HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Bizkaia — Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Autores

Nombre: Imanol Urkiaga Arrate
Colegio: COIIB
Número colegiado/a: 3968
Firma colegiado/a:

URKIAGA ARRATE IMANOL - 11932741L
Firmado digitalmente por URKIAGA ARRATE IMANOL - 11932741L
Fecha: 2024.10.24 15:36:06 +02'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado: Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado: 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Verificable CSV / Ziurtatzeko EKS: 3F1A5E3795. Pagina/webgunean: https://www.coiib.eus/consulta-visados

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

URKIAGA ARRATE IMANOL - 11932741L

Firmado digitalmente por URKIAGA ARRATE IMANOL - 11932741L
Fecha: 2024.10.24 15:37:12 +02'00'

Octubre 2024

INDICE

PUB102737-00-GD-RPT-1001 Nº1: Memoria Ingeniería de detalle 5
PUB102737-00-GD-RPT-1010 Anejo 1. Informe Geotécnico 100
PUB102737-00-GD-RPT-1002 Anejo 2. Estudio de Gestión de Residuos 675
PUB102737-00-GD-RPT-1003 Anejo 3. Gestión Medioambiental 700
PUB102737-00-GD-RPT-1004 Anejo 4. Estudio de Seguridad y Salud 712
PUB102737-00-GD-RPT-1008 Anejo 5. Cálculos justificativos 905
PUB102737-01-DE-CAL-1001 Brittany Ferries - Cálculos FV 908
PUB102737-01-DE-CAL-1002 Contradique de Santurce - Cálculos FV 924
PUB102737-01-DE-CAL-1003 Getxo - Cálculos FV 939
PUB102737-00-DE-CAL-1000 Dique de Zierbena - Cálculos FV 958
PUB102737-01-DE-CAL-1004 Cortocircuito 974
PUB102737-01-DE-CAL-1005 Zierbena - Cables BT 979
PUB102737-02-DE-CAL-1006 Brittany Ferries - Cables BT 984
PUB102737-03-DE-CAL-1007 Santurce - Cables BT 992
PUB102737-04-DE-CAL-1008 Getxo - Cables BT 996
PUB102737-00-DE-CAL-1016 Cables de AC y MT 1001
PUB102737-00-DE-CAL-1013 Red De Tierras 1006
PUB102737-00-DE-CAL-1014 Estudio de Parrayos 1029
PUB102737-00-DE-CAL-1015 Sistema de alumbrado e iluminación 1046
PUB102737-02-ST-CAL-1000 Brittany ferries - Cálculo Estructural 1147
PUB102737-04-ST-CAL-1001 Getxo - Cálculo Estructural 1392
PUB102737-00-DC-CAL-1000 Cálculo de Cimentacion de PS 1563
PUB102737-00-DC-CAL-1007 Estudio de cargas de viento 1685
PUB102737-00-GD-RPT-1009 Anejo 6. Programa de trabajos 1699
PUB102737-00-GD-RPT-1007 Anejo 7. Organismos afectados 1710
PUB102737-00-GD-RPT-1011 Anejo 8. Justificación de precios 1715
PUB102737-00-GD-RPT-1012 Nº2: Planos 1809
PUB102737-00-DC-LYT-1000 Plano de Situación 1815
PUB102737-00-DC-LYT-1001 Plano de Emplazamiento 1817
PUB102737-00-GD-LYT-1001 Layout Generales 1819
PUB102737-00-GD-LYT-1002 Plano de replanteo 1824
PUB102737-00-GD-LYT-1006 Plano de Servicios Existentes 1826

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala
CIIB

PUB102737-02-ST-LYT-1000 Brittany Ferries - Layout Estructura Metálica 1831
PUB102737-04-GD-LYT-1001 Getxo - Layout Estructura Metálica 1845
PUB102737-01-GD-LYT-1002 Layout Dique Zierbena.....1852
PUB102737-02-GD-LYT-1003 Layout dique Santurce 1857
PUB102737-03-GD-LYT-1004 Layout marquesina Brittany Ferries.....1864
PUB102737-04-GD-LYT-1005 Layout marquesina Getxo 1874
PUB102737-02-DC-LYT-1000 Brittany Ferries - Planos De Cimentaciones.....1884
PUB102737-04-DC-LYT-1000 Getxo - Planos De Cimentaciones 1888
PUB102737-00-DC-LYT-1002 Power Stations - Planos de Cimentaciones.....1891
PUB102737-00-DC-LYT-1003 Getxo - Planos de drenajes 1894
PUB102737-00-DC-LYT-1004 Brittany Ferries - Planos de drenajes 1901
PUB102737-00-DC-LYT-1005 Urbanizacion 1905
PUB102737-00-DE-LYT-1000 Diagrama Unifilar General.....1908
PUB102737-00-DE-LYT-1001 Esquemas unifilares 1910
PUB102737-00-DE-LYT-1002 Esquemas unifilar Servicios Auxiliares 1915
PUB102737-00-DE-LYT-1003 Layout Power Station.....1922
PUB102737-00-DE-LYT-1004 Subestación Transformadora SET-OPS 1928
PUB102737-01-DE-LYT-1005 Zierbena - Layout de Canalizaciones Aéreas y Enterradas 1933
PUB102737-02-DE-LYT-1006 Brittany Ferries - Layout de Canalizaciones Aéreas y Enterradas 1940
PUB102737-03-DE-LYT-1007 Santurce - Layout de Canalizaciones Aéreas y Enterradas 1946
PUB102737-04-DE-LYT-1008 Getxo - Layout de Canalizaciones Aéreas y Enterradas 1953
PUB102737-01-DE-LIS-1000 Zierbena - Listado de Cables Eléctricos de BT 1961
PUB102737-02-DE-LIS-1001 Brittany Ferries - Listado de Cables Eléctricos de BT 1971
PUB102737-03-DE-LIS-1002 Santurce - Listado de Cables Eléctricos de BT 1992
PUB102737-04-DE-LIS-1003 Getxo - Listado de Cables Eléctricos de BT.....1999
PUB102737-01-DE-LIS-1004 Zierbena - Listado de Cables Eléctricos de AC y MT.....2007
PUB102737-02-DE-LIS-1005 Brittany Ferries - Listado de Cables Eléctricos de AC y MT.2011
PUB102737-01-DE-LIS-1006 Santurce - Listado de Cables Eléctricos de AC y MT 2015
PUB102737-01-DE-LIS-1007 Getxo - Listado de Cables Eléctricos de AC y MT.....2019
PUB102737-00-IC-LIS-1000 Listado de Señales 2023
PUB102737-00-IC-LIS-1001 Listado de Cables de Control y Comunicación.....2108
PUB102737-00-DE-LYT-1009 Zierbena-Disposición Detallada de los Subcampos 2112
PUB102737-03-DE-LYT-1010 Brittany Ferries-Disposición Detallada de los Subcampos 2117

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

PUB102737-03-DE-LYT-1011 Santurce-Disposición Detallada de los Subcampos 2122
PUB102737-04-DE-LYT-1012 Getxo-Disposición Detallada de los Subcampos 2126
PUB102737-00-DE-LYT-1012 Red de tierras y Detalles Típicos de Red de Tierras 2130
PUB102737-00-DE-LYT-1013 Alumbrado y Detalles Típicos Alumbrado 2140
PUB102737-00-DE-LYT-1014 Arquitectura de control.....2147
PUB102737-00-GD-RPT-1005 Nº3: Pliegos y Especificaciones de Equipos y Trabajos.....2149
PUB102737-00-GD-RPT-1006 Nº4: Presupuesto y Mediciones 2265

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

ANEJO 5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PUB102737-00-GD-RPT-1008

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

PUB102737-01-DE-CAL-1001 Brittany Ferries - Cálculos FV 2
PUB102737-01-DE-CAL-1002 Contradique de Santurce - Cálculos FV 18
PUB102737-01-DE-CAL-1003 Getxo - Cálculos FV 33
PUB102737-00-DE-CAL-1000 Dique de Zierbena - Cálculos FV 52
PUB102737-01-DE-CAL-1004 Cortocircuito 68
PUB102737-01-DE-CAL-1005 Zierbena - Cables BT 73
PUB102737-02-DE-CAL-1006 Brittany Ferries - Cables BT 78
PUB102737-03-DE-CAL-1007 Santurce - Cables BT 86
PUB102737-04-DE-CAL-1008 Getxo - Cables BT 90
PUB102737-00-DE-CAL-1016 Cables de AC y MT 95
PUB102737-00-DE-CAL-1013 Red De Tierras 100
PUB102737-00-DE-CAL-1014 Estudio de Parrayos 123
PUB102737-00-DE-CAL-1015 Sistema de alumbrado e iluminación 140
PUB102737-02-ST-CAL-1000 Brittany ferries - Cálculo Estructural 241
PUB102737-04-ST-CAL-1001 Getxo - Cálculo Estructural 486
PUB102737-00-DC-CAL-1000 Cálculo de Cimentacion de PS 657
PUB102737-00-DC-CAL-1007 Estudio de cargas de viento 776

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS BRITTANY FERRIES

PUB102737-01-DE-CAL-1001

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. OBJETO 3
2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. MARQUESINA FOTOVOLTAICA BRITTANY FERRIES 4

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es mostrar las simulaciones de la producción fotovoltaica de la instalación fotovoltaica del aparcamiento de Brittany Ferries del Puerto de Bilbao. Se adjuntan el informe generados por el software PVSyst.

Se ha instalado 5558 paneles, de los cuales se conectaran 5510 pero por limitaciones del programa se han simulado 5520 paneles.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. MARQUESINA FOTOVOLTAICA BRITTANY FERRIES

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Version 7.3.3

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Puerto_de_Bilbao_PV_v01

Variant: 20240313. Brittany Ferries_440W

Tables on a building

System power: 2429 kWp

El Puerto - Spain

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Autor(a)
IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

PVsyst V7.3.3
VCH, Simulation date:
15/03/24 09:14
with v7.3.3

IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

Project summary

Geographical Site
El Puerto
Spain

Situation

Latitude	43.36 °N
Longitude	-3.06 °W
Altitude	0 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Meteo data
El Puerto
Meteonorm 8.0 (1995-2013), Sat=11% - Sintético

System summary

Grid-Connected System

Tables on a building

PV Field Orientation

Fixed planes	2 orientations
Tilts/azimuths	10 / -54.7 ° 10 / 125.3 °

Near Shadings
According to strings
Electrical effect 100 %

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	5520 units
Pnom total	2429 kWp

Inverters

Nb. of units	7 units
Pnom total	2240 kWac
Pnom ratio	1.084

Results summary

Produced Energy	2646746 kWh/year	Specific production	1090 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	88.45 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 5
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 8
Loss diagram 9
Predef. graphs 10
Single-line diagram 12

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Orkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen 00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

General parameters

Grid-Connected System

Tables on a building

PV Field Orientation

Orientation		Sheds configuration		Models used	
Fixed planes	2 orientations	Nb. of sheds	14 units	Transposition	Perez
Tilts/azimuths	10 / -54.7 ° 10 / 125.3 °	Several orientations		Diffuse	Perez, Meteonorm
				Circumsolar	separate

Horizon		Near Shadings		User's needs
Average Height	4.0 °	According to strings		Unlimited load (grid)
		Electrical effect	100 %	

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Trina Solar
Model	TSM-440NEG9R.28
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	440 Wp
Number of PV modules	5520 units
Nominal (STC)	2429 kWp

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG350HX-20A
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	320 kWac
Number of inverters	7 units
Total power	2240 kWac

Array #1 - zona 1

Mixed orient.
#1/2: 60/60 strings

Tilt/Azimuth	10/-55 ° 10/125 °		
Number of PV modules	3120 units	Number of inverters	4 units
Nominal (STC)	1373 kWp	Total power	1280 kWac
Modules	120 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	1275 kWp	Max. power (=>30°C)	352 kWac
U mpp	1049 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.07
I mpp	1215 A	Power sharing within this inverter	

Array #2 - zona 2

Mixed orient.
#1/2: 48/48 strings

Tilt/Azimuth	10/-55 ° 10/125 °		
Number of PV modules	2400 units	Number of inverters	3 units
Nominal (STC)	1056 kWp	Total power	960 kWac
Modules	96 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	981 kWp	Max. power (=>30°C)	352 kWac
U mpp	1008 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
I mpp	972 A	Power sharing within this inverter	

Total PV power

Nominal (STC)	2429 kWp
Total	5520 modules
Module area	11030 m²

Total inverter power

Total power	2240 kWac
Max. power	2464 kWac
Number of inverters	7 units
Pnom ratio	1.08

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 3.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.998	0.987	0.963	0.891	0.672	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 1.3 mΩ
Loss Fraction 0.3 % at STC

Array #1 - zona 1
Global array res. 2.4 mΩ
Loss Fraction 0.3 % at STC

Array #2 - zona 2
Global array res. 2.8 mΩ
Loss Fraction 0.3 % at STC

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo
Inverter voltage 800 Vac tri
Loss Fraction 0.60 % at STC
Inverter: SG350HX-20A
Wire section (7 Inv.) Alu 7 x 3 x 185 mm²
Average wires length 66 m

MV line up to Injection
MV Voltage 30 kV
Wires Copper 3 x 240 mm²
Length 4790 m
Loss Fraction 0.10 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo
Medium voltage 30 kV
Transformer parameters
Nominal power at STC 2.39 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion) 2.49 kVA
Iron loss fraction 0.10 % at STC
Copper loss 23.07 kVA
Copper loss fraction 0.97 % at STC
Coils equivalent resistance 3 x 2.58 mΩ

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniaritzaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Horizon definition

Horizonte del servicio web de Meteonorm, lat=43,3525, lon=-3,0703

Average Height	4.0 °	Albedo Factor	0.90
Diffuse Factor	0.99	Albedo Fraction	100 %

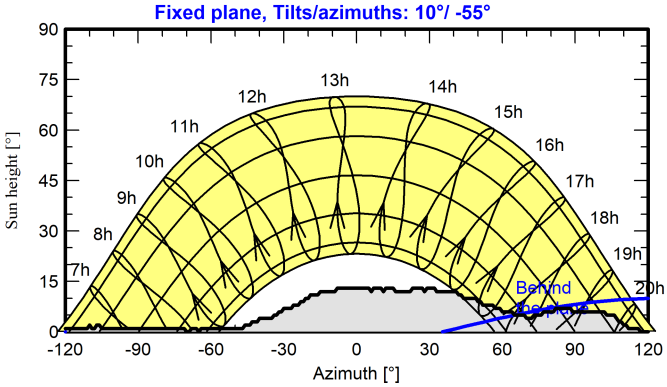
Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-130	-111	-109	-106	-105	-70	-69	-66	-47	-46	-43	-41	35
Height [°]	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	4.0
Azimuth [°]	-32	-31	-27	-26	-23	-22	-20	-19	-15	-9	5	6	10	11
Height [°]	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.0	10.0	11.0	12.0	12.0	13.0	12.0	13.0	13.0
Azimuth [°]	12	15	16	23	27	29	32	41	42	44	49	51	52	59
Height [°]	13.0	13.0	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	12.0	11.0	10.0	10.0	9.0	8.0	7.0
Azimuth [°]	64	65	70	72	77	82	88	102	103	109	111	112	117	179
Height [°]	6.0	5.0	4.0	4.0	6.0	7.0	7.0	6.0	5.0	3.0	2.0	1.0	0.0	0.0

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

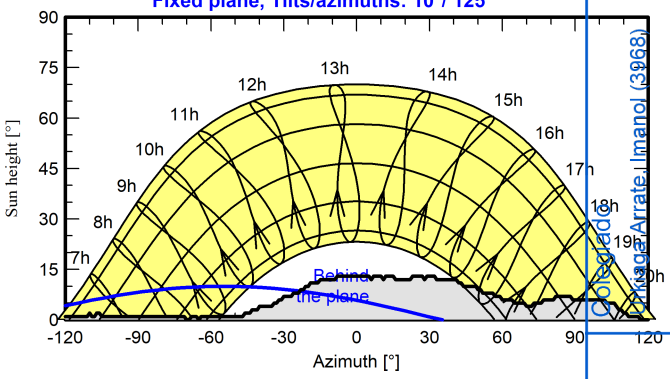
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -55°



Orientation #2

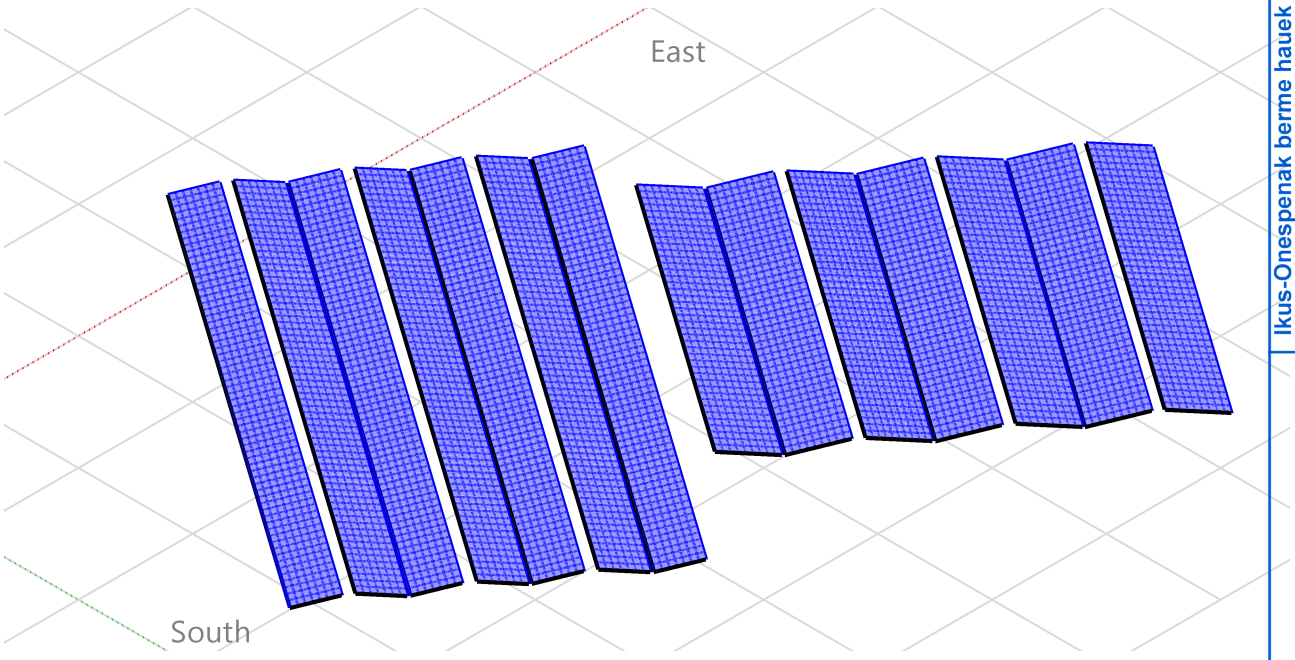
Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 125°



Elisado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegio Oficial Arrate Imanol (3968)
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene

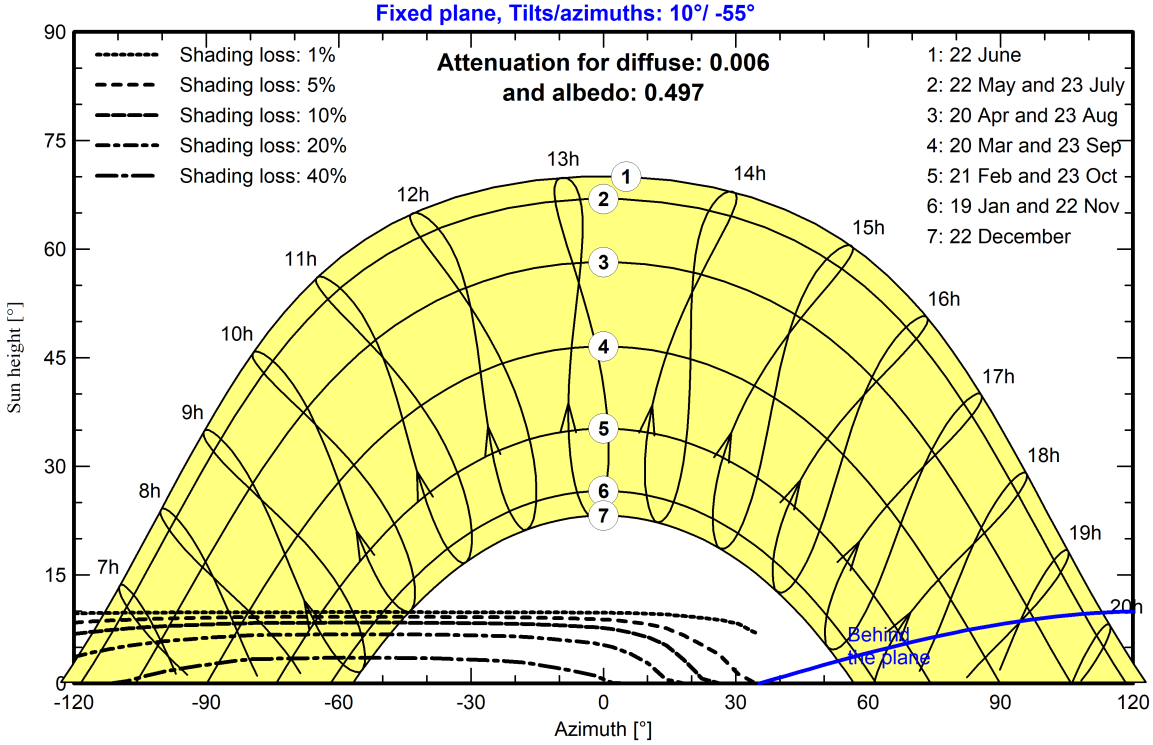


Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Iso-shadings diagram

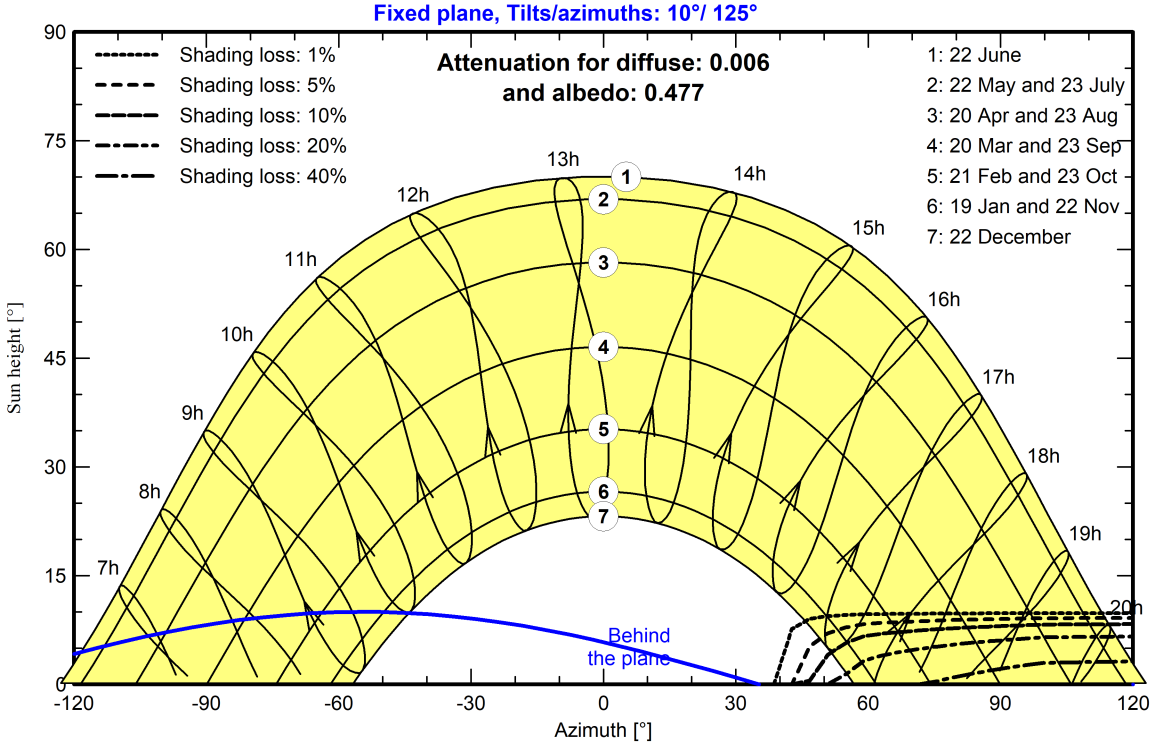
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -55°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 125°



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala

PVsyst V7.3.3
VCH, Simulation date:
15/03/24 09:14
with v7.3.3

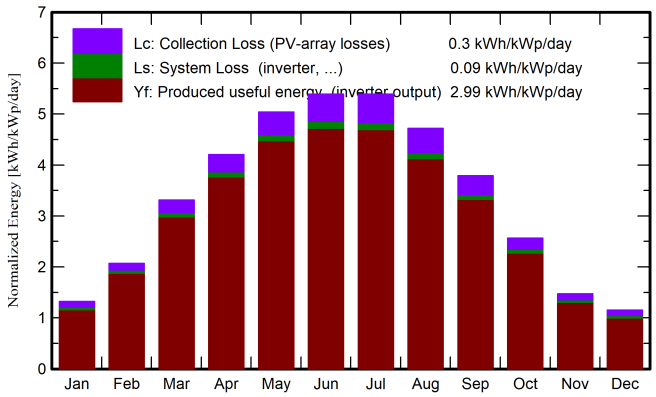
IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

Main results

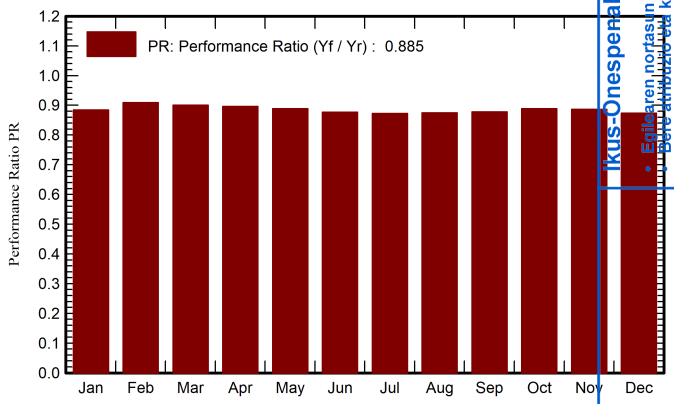
System Production

Produced Energy	2646746 kWh/year	Specific production	1090 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	88.45 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

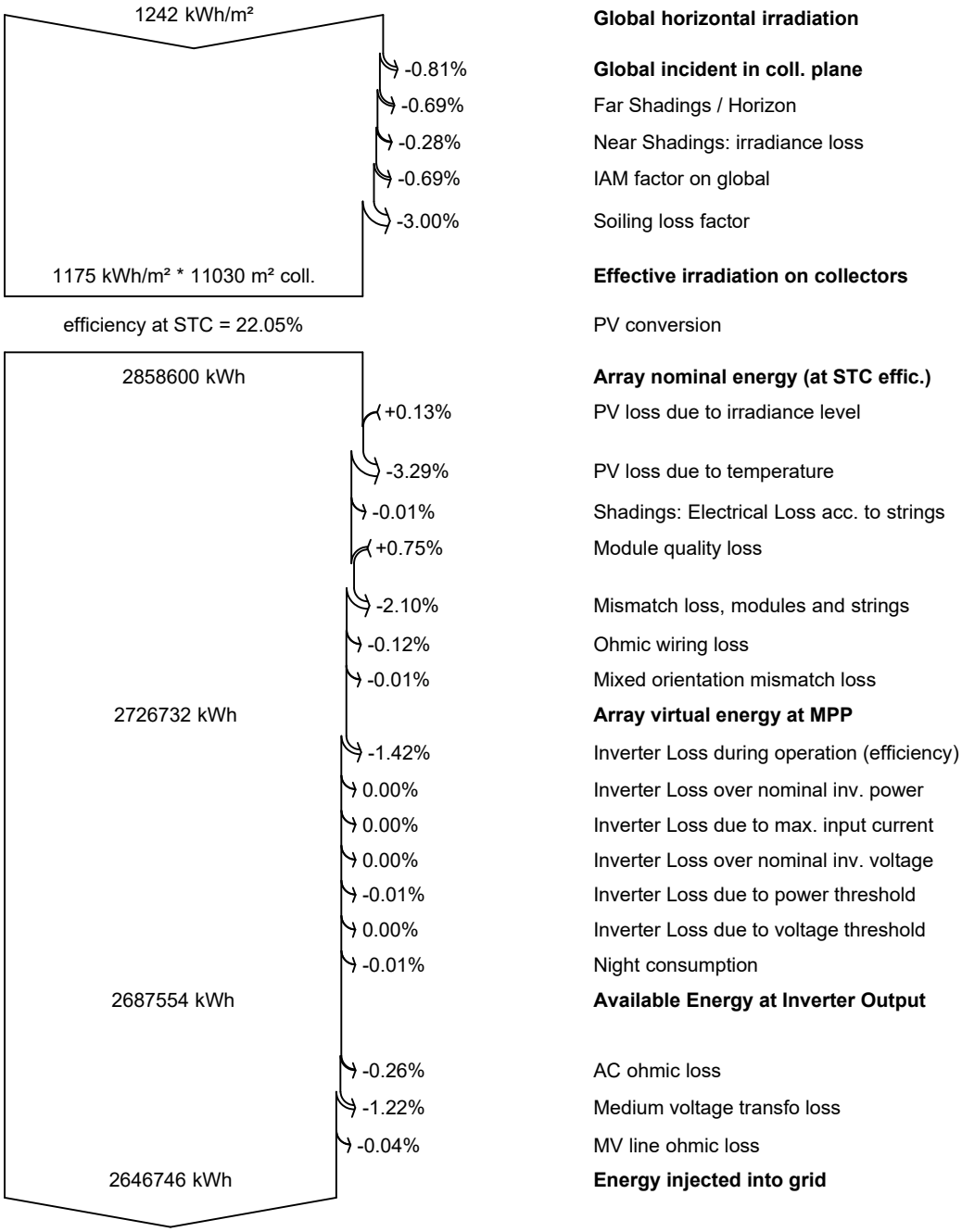
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	41.2	23.65	9.20	40.9	38.3	91737	87880	0.884
February	58.5	35.70	9.31	57.9	55.1	132136	127910	0.904
March	103.5	48.29	11.95	102.7	98.0	231321	224702	0.901
April	127.2	65.74	13.43	126.1	120.5	282289	274542	0.897
May	157.4	89.57	16.16	156.1	149.5	346421	337149	0.889
June	163.0	83.11	19.20	161.8	155.1	354311	344519	0.877
July	168.5	85.72	21.40	167.1	160.1	364023	354094	0.872
August	147.4	83.62	21.63	146.2	139.9	319541	310882	0.875
September	114.6	56.70	19.39	113.8	108.5	249729	242659	0.878
October	80.1	47.16	16.97	79.4	75.6	176926	171556	0.889
November	44.7	27.73	12.15	44.2	41.7	99193	95247	0.887
December	35.9	23.58	10.10	35.6	33.1	79105	75608	0.879
Year	1242.1	670.57	15.11	1232.0	1175.4	2726732	2646746	0.885

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

Ikus Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere ardurapeko konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Ikus Onespen Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

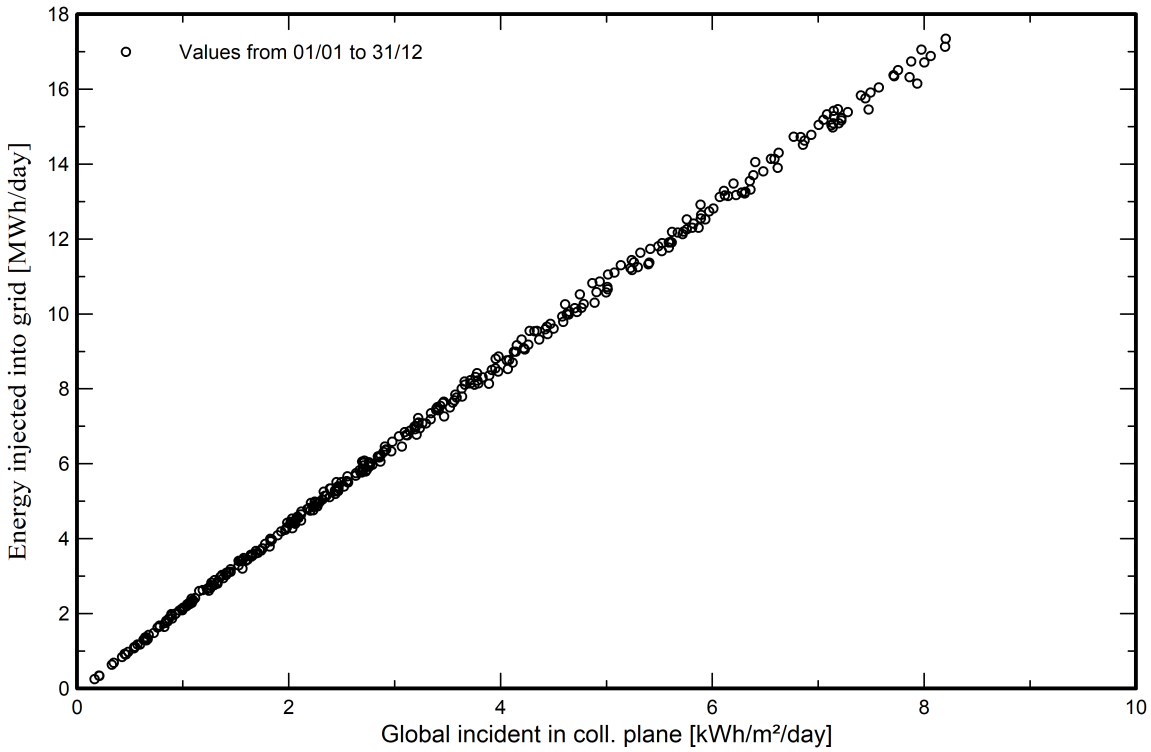
Loss diagram



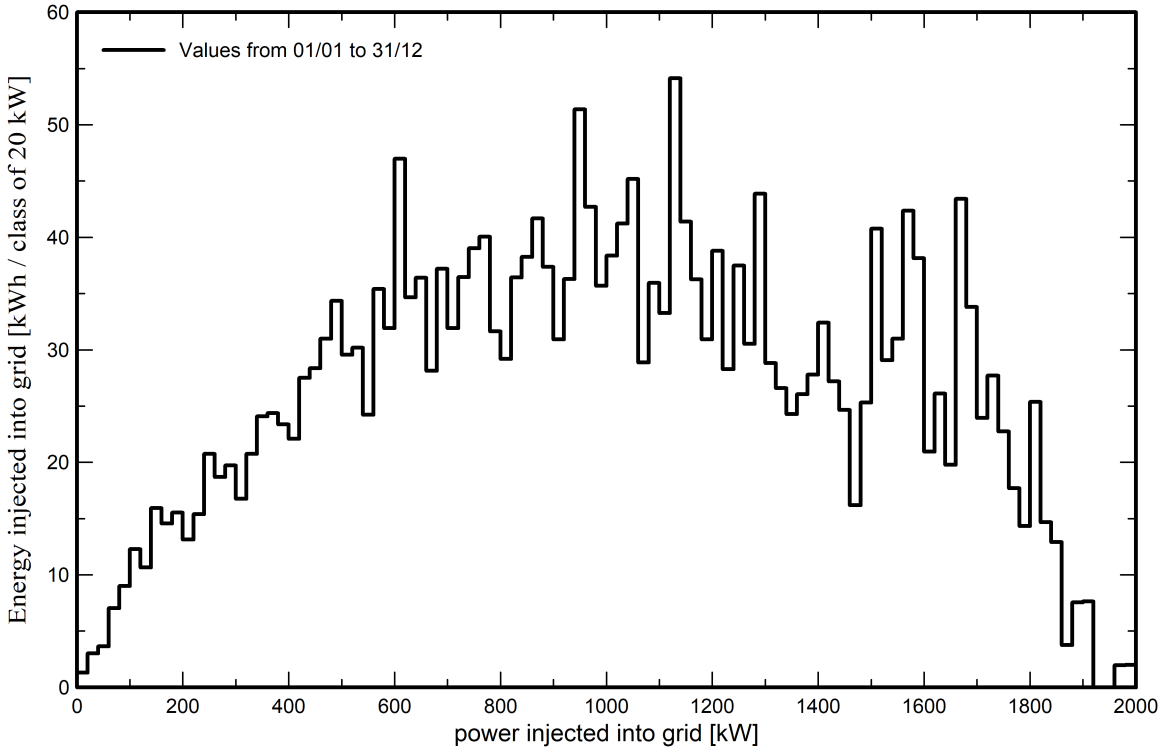
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



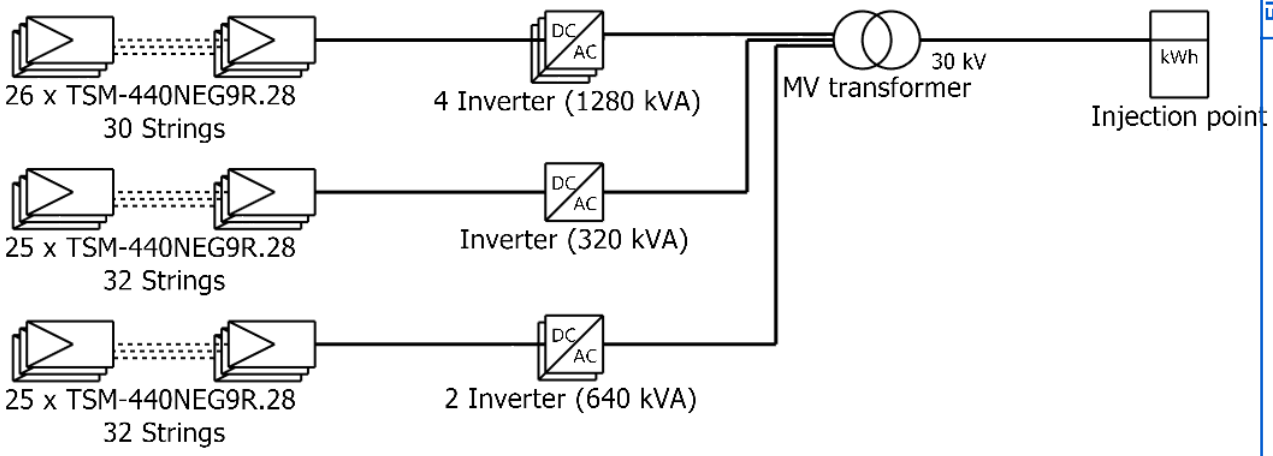
Distribución de potencia de salida del sistema



Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Single-line diagram

PVsyst V7.3.3
VCH, Simulation date:
15/03/24 09:14
with v7.3.3



PV module	TSM-440NEG9R.28
Inverter	SG350HX-20A
String 1	26 x TSM-440NEG9
String 2	25 x TSM-440NEG9

Puerto_de_Bilbao_PV_v01	IDOM CONSUL G, ENGINEERING,
VCH : 20240313. Brittany Ferries_440 W	15/03/24

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS DIQUE DE SANTURCE

PUB102737-01-DE-CAL-1002

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. OBJETO 3
2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. DIQUE DE SANTURCE. 4

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es mostrar las simulaciones de la producción fotovoltaica de la instalación fotovoltaica del dique de Santurce del Puerto de Bilbao. Se adjuntan el informe generados por el software PVSyst.

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. DIQUE DE SANTURCE.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Version 7.3.3

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Puerto_de_Bilbao_PV_v01

Variant: 20240313. Contradique Santurce_440W

Sheds on a building

System power: 495 kWp

El Puerto - Spain

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Autor(a)
IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

PVsyst V7.3.3
VCG, Simulation date:
14/03/24 09:48
with v7.3.3

IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

Project summary

Geographical Site
El Puerto
Spain

Situation

Latitude	43.36 °N
Longitude	-3.06 °W
Altitude	0 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Meteo data
El Puerto
Meteonorm 8.0 (1995-2013), Sat=11% - Sintético

System summary

Grid-Connected System

Sheds on a building

PV Field Orientation
Fixed plane
Tilt/Azimuth 10 / 31 °

Near Shadings
According to strings
Electrical effect 100 %

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	1124 units
Pnom total	495 kWp

Inverters

Nb. of units	4 units
Pnom total	500 kWac
Pnom ratio	0.989

Results summary

Produced Energy	560254 kWh/year	Specific production	1133 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	86.32 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 5
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 7
Loss diagram 8
Predef. graphs 9
Single-line diagram 10

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Orkaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

General parameters

Grid-Connected System

Sheds on a building

PV Field Orientation

Orientation		Sheds configuration		Models used	
Fixed plane		Nb. of sheds	12 units	Transposition	Perez
Tilt/Azimuth	10 / 31 °	**Sizes**		Diffuse	Perez, Meteonorm
		Sheds spacing	1.48 m	Circumsolar	separate
		Collector width	1.13 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	76.7 %		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	28.7 °		

Horizon		Near Shadings		User's needs
Average Height	2.1 °	According to strings		Unlimited load (grid)
		Electrical effect	100 %	

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Trina Solar
Model	TSM-440NEG9R.28
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	440 Wp
Number of PV modules	1124 units
Nominal (STC)	495 kWp

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG125-HV
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	125 kWac
Number of inverters	4 units
Total power	500 kWac

Array #1 - Contradique Santurce

Number of PV modules	500 units	Number of inverters	2 units
Nominal (STC)	220 kWp	Total power	250 kWac
Modules	20 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	860-1450 V
Pmpp	204 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.88
U mpp	1008 V		
I mpp	203 A		

Array #2 - Contradique Santurce

Number of PV modules	624 units	Number of inverters	2 units
Nominal (STC)	275 kWp	Total power	250 kWac
Modules	24 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	860-1450 V
Pmpp	255 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
U mpp	1049 V		
I mpp	243 A		

Total PV power

Nominal (STC)	495 kWp
Total	1124 modules
Module area	2246 m²

Total inverter power

Total power	500 kWac
Number of inverters	4 units
Pnom ratio	0.99

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 3.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.998	0.987	0.963	0.891	0.672	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ
Loss Fraction 0.7 % at STC

Array #1 - Contradique Santurce
Global array res. 81 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #2 - Contradique Santurce
Global array res. 24 mΩ
Loss Fraction 0.5 % at STC

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo
Inverter voltage 600 Vac tri
Loss Fraction 0.36 % at STC

Inverter: SG125-HV
Wire section (2 Inv.) Alu 2 x 3 x 35 mm²
Average wires length 29 m

Inverter: SG125-HV
Wire section (2 Inv.) Alu 2 x 3 x 70 mm²
Average wires length 0 m

MV line up to Injection
MV Voltage 30 kV
Average each inverter
Wires Copper 3 x 16 mm²
Length 3238 m
Loss Fraction 0.10 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo
Medium voltage 30 kV

One transfo parameters
Nominal power at STC 245 kVA
Iron Loss (24/24 Connexion) 0.30 kVA
Iron loss fraction 0.12 % at STC
Copper loss 2.01 kVA
Copper loss fraction 0.82 % at STC
Coils equivalent resistance 3 x 12.11 mΩ

Operating losses at STC (full system)
Nb. identical MV transfos 2
Nominal power at STC 489 kVA
Iron loss (24/24 Connexion) 0.60 kVA
Copper loss 4.03 kVA

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

Horizon definition

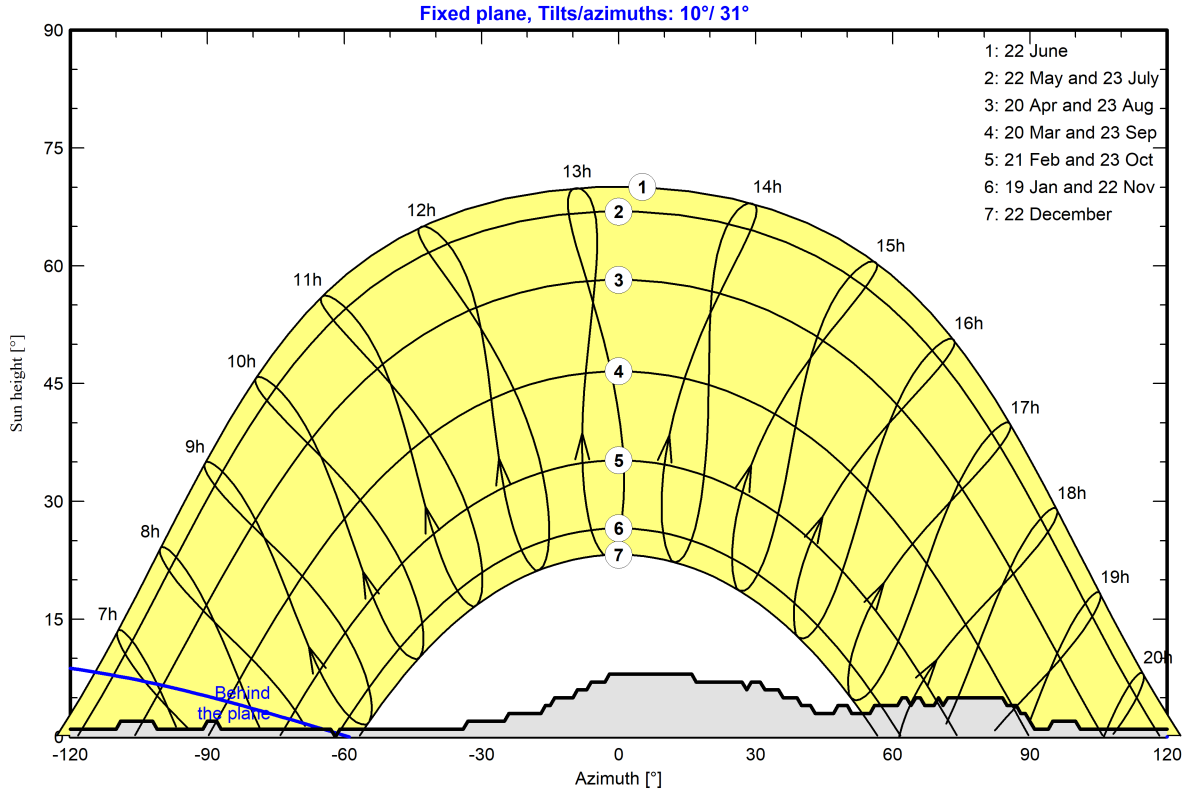
Horizonte del servicio web de Meteonorm, lat=43,3616, lon=-3,0637

Average Height	2.1 °	Albedo Factor	0.74
Diffuse Factor	0.99	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-129	-128	-109	-101	-91	-88	-87	-63	-62	-34	-33	-25	-24
Height [°]	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0
Azimuth [°]	-16	-15	-14	-10	-7	-6	-3	-2	17	27	28	29	32	35
Height [°]	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	6.0
Azimuth [°]	36	39	40	42	43	48	50	51	55	61	62	63	64	66
Height [°]	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0
Azimuth [°]	67	69	70	72	84	85	87	89	91	95	101	120	121	179
Height [°]	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0	0.0

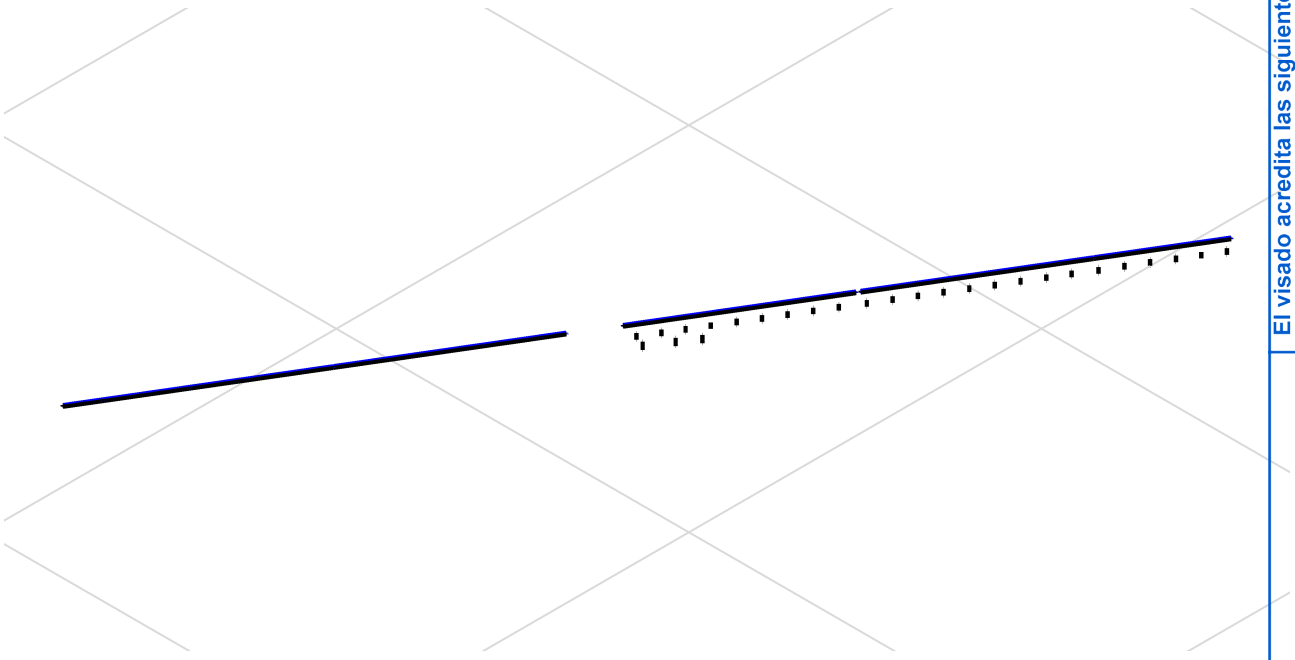
Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



Ikus-Onespen eta gaikuntza profesionala
Bere atributzio eta kompetentzia profesionalak
Dokumentuaren berrikuspen formala
Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Ikus-Onespen berme hauek ziurtatzen ditu:
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Near shadings parameter

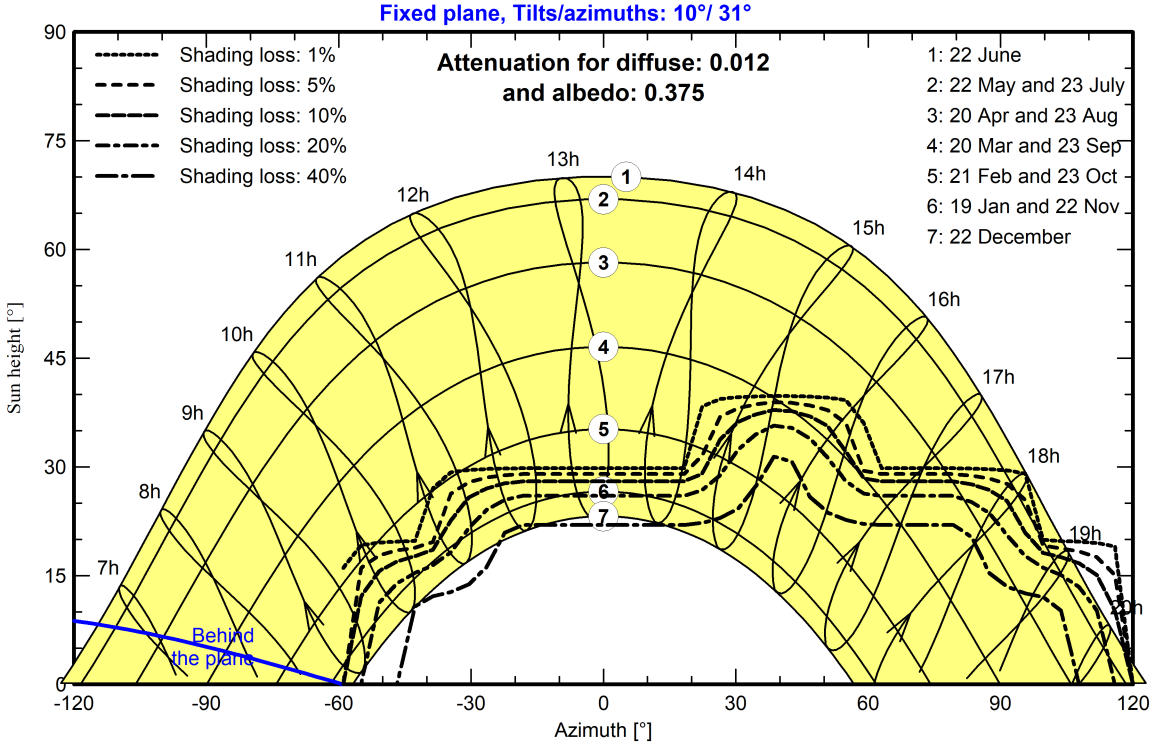
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 31°



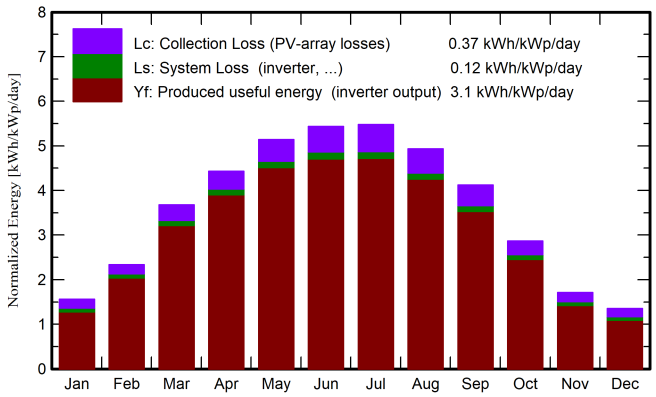
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Main results

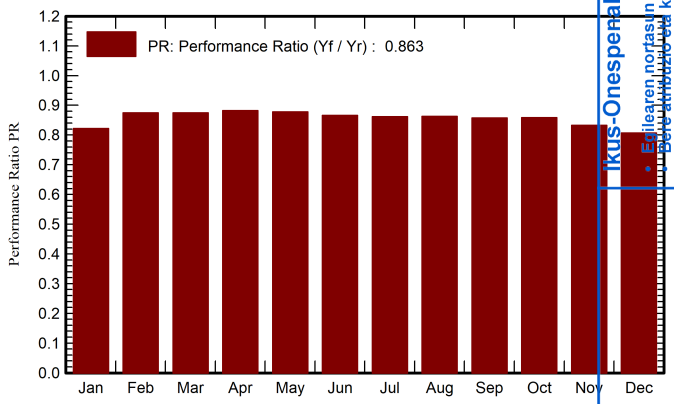
System Production

Produced Energy	560254 kWh/year	Specific production	1133 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	86.32 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

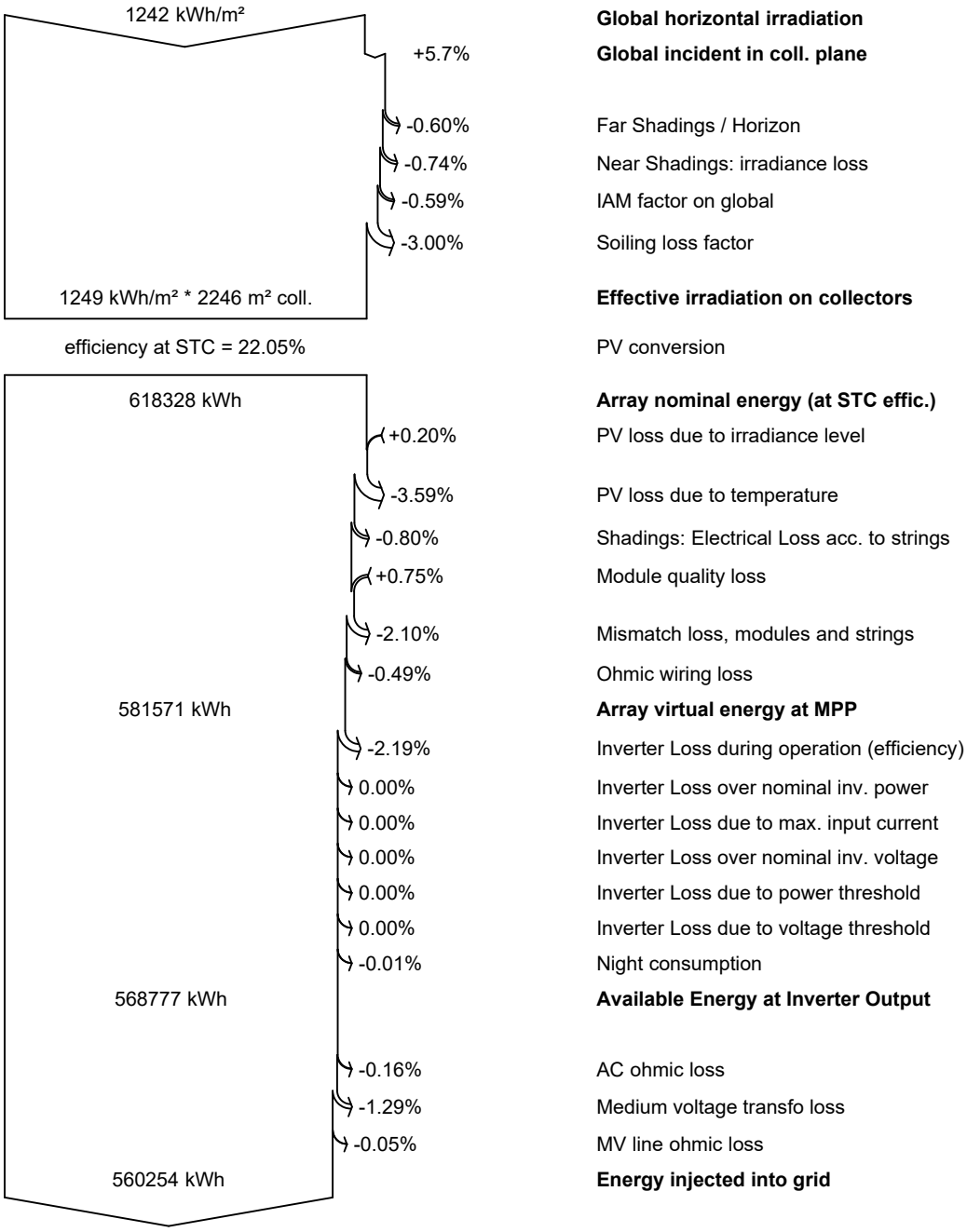
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	41.2	23.65	9.20	48.4	44.8	20954	19677	0.822
February	58.5	35.70	9.31	65.4	61.9	29603	28293	0.874
March	103.5	48.29	11.95	114.0	108.3	51141	49326	0.879
April	127.2	65.74	13.43	132.9	126.9	59946	57956	0.882
May	157.4	89.57	16.16	159.5	152.5	71464	69223	0.871
June	163.0	83.11	19.20	163.2	156.3	72203	69919	0.866
July	168.5	85.72	21.40	170.0	162.7	74783	72452	0.862
August	147.4	83.62	21.63	153.0	146.2	67439	65303	0.863
September	114.6	56.70	19.39	123.7	117.8	54334	52471	0.858
October	80.1	47.16	16.97	88.9	84.1	39307	37731	0.858
November	44.7	27.73	12.15	51.4	48.1	22451	21175	0.838
December	35.9	23.58	10.10	41.9	38.8	17943	16728	0.805
Year	1242.1	670.57	15.11	1312.3	1248.6	581571	560254	0.863

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Edilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Behin betiko eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Ikus-Onespen
Elkargo Ola
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

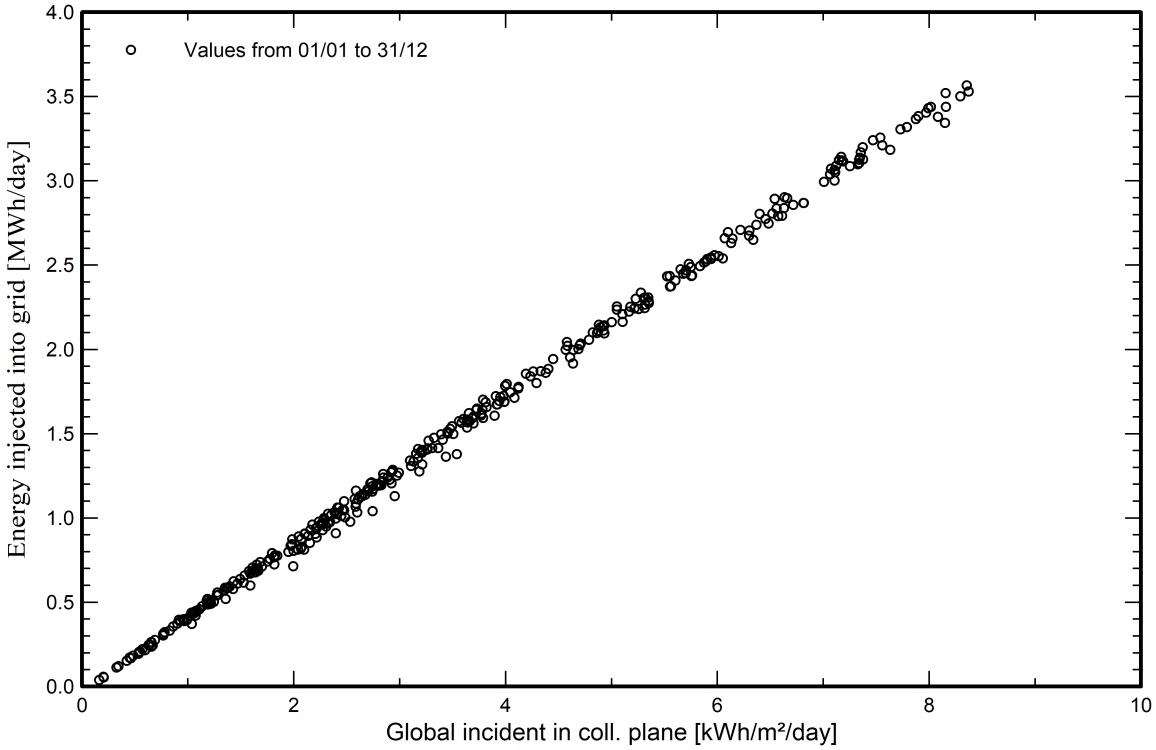
Loss diagram



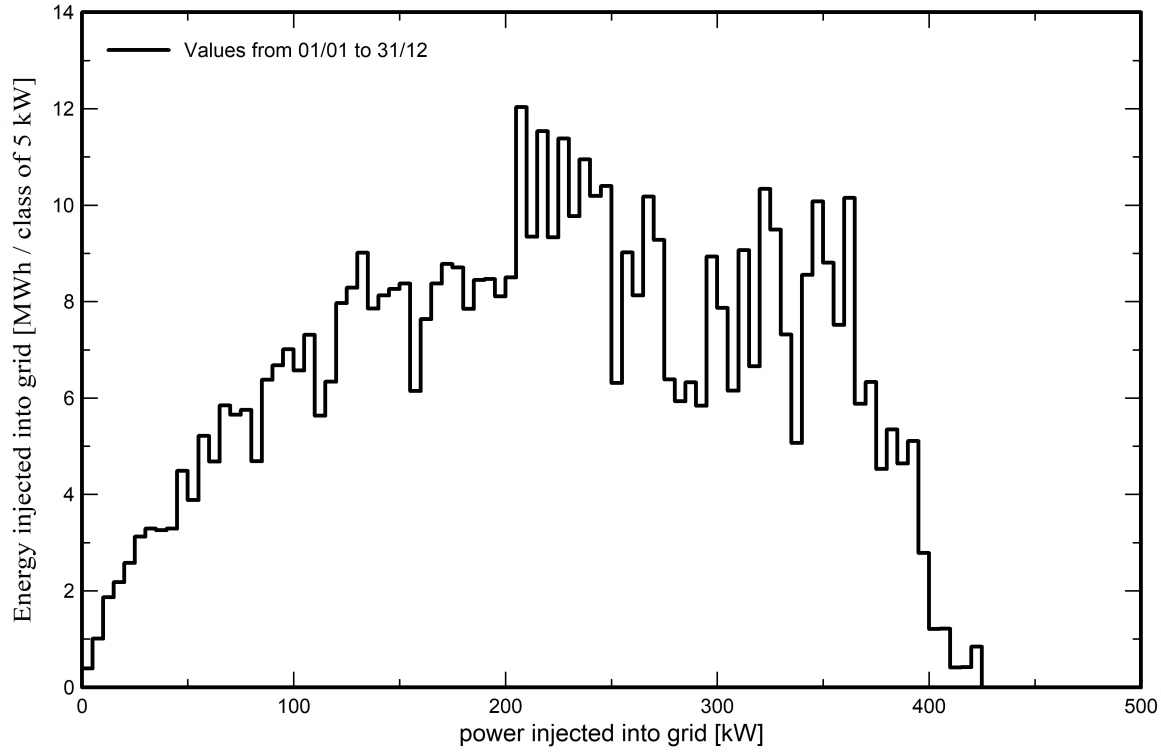
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



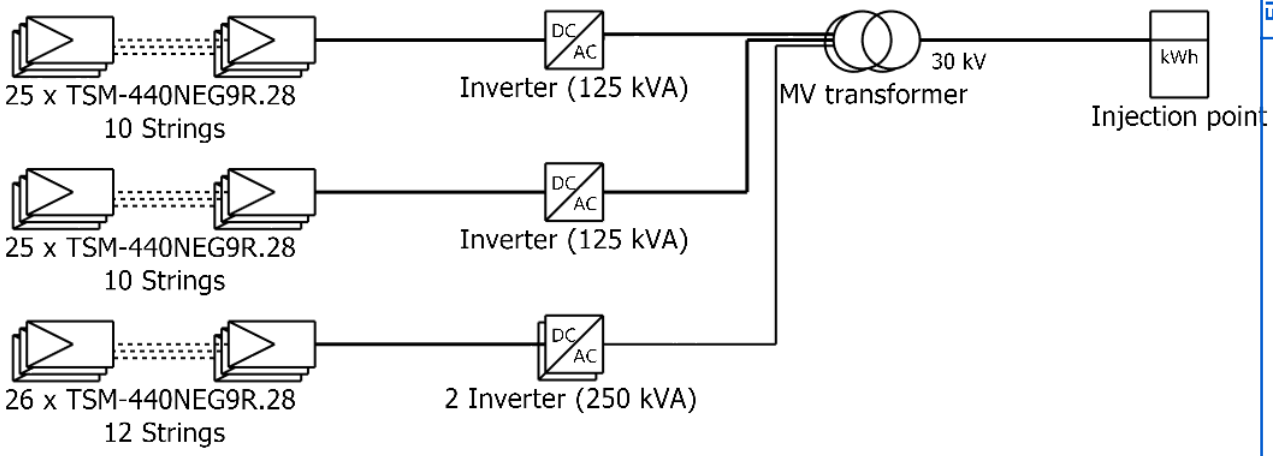
Distribución de potencia de salida del sistema



Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Single-line diagram

PVsyst V7.3.3
VCG, Simulation date:
14/03/24 09:48
with v7.3.3



PV module	TSM-440NEG9R.28
Inverter	SG125-HV
String 1	25 x TSM-440NEG9
String 2	26 x TSM-440NEG9

	Puerto_de_Bilbao_PV_v01	IDOM CONSUL G, ENGINEERING,
	VCG : 20240313. Contradique Santurce _440W	14/03/24

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS GETXO

PUB102737-01-DE-CAL-1003

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. OBJETO 3
2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. MARQUESINA FOTOVOLTAICA APARCAMIENTO DE GETXO. 4

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es mostrar las simulaciones de la producción fotovoltaica de la instalación fotovoltaica de la marquesina fotovoltaica del aparcamiento de Getxo del Puerto de Bilbao. Se adjuntan el informe generados por el software PVSyst.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. MARQUESINA FOTOVOLTAICA APARCAMIENTO DE GETXO.

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Version 7.3.4

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Puerto_de_Bilbao_PV_v01

Variant: 20240314. Parking Getxo-3_440W_AJM

Sheds, single array

System power: 527 kWp

El Puerto - Spain

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Autor(a)
IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

Project summary

Geographical Site
El Puerto
Spain

Situation

Latitude	43.36 °N
Longitude	-3.06 °W
Altitude	0 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Meteo data
El Puerto
Meteonorm 8.0 (1995-2013), Sat=11% - Sintético

System summary

Grid-Connected System
Sheds, single array

PV Field Orientation
Fixed planes 2 orientations
Tilts/azimuths 10 / 8 °
10 / -82 °

Near Shadings
According to strings
Electrical effect 100 %

Shadings of thin objects
According to strings
Electrical effect 40 %

System information

PV Array

Nb. of modules	1198 units
Pnom total	527 kWp

Inverters

Nb. of units	4 units
Pnom total	500 kWac
Pnom ratio	1.054

User's needs
Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy	606416 kWh/year	Specific production	1150 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	90.39 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 8
Near shading definition - Iso-shadings diagram 9
Main results 11
Loss diagram 12
Predef. graphs 13
Single-line diagram 14

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00886/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

General parameters

Grid-Connected System — **Sheds, single array**

PV Field Orientation

Orientation		Sheds configuration		Models used	
Fixed planes	2 orientations	Nb. of sheds	13 units	Transposition	Perez
Tilts/azimuths	10 / 8 ° 10 / -82 °	Several orientations		Diffuse	Perez, Meteonorm
				Circumsolar	separate

Horizon		Near Shadings		Shadings of thin objects	
Average Height	2.3 °	According to strings		According to strings	
		Electrical effect	100 %	Electrical effect	40 %

User's needs
Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Trina Solar
Model	TSM-440NEG9R.28
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	440 Wp
Number of PV modules	1198 units
Nominal (STC)	527 kWp

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG125HX
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	125 kWac
Number of inverters	4 units
Total power	500 kWac

Array #1 - Configuración 1

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	208 units	Number of inverters	4 * MPPT 17% 0.7 unit
Nominal (STC)	91.5 kWp	Total power	83.3 kWac
Modules	8 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	85.0 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
U mpp	1049 V		
I mpp	81 A		

Array #2 - Configuración 2

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	46 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	20.24 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 23 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	18.79 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.97
U mpp	928 V		
I mpp	20 A		

Array #3 - Configuración 3

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	44 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	19.36 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 22 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	17.98 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.93
U mpp	887 V		
I mpp	20 A		

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

PV Array Characteristics

Array #4 - Configuración 4

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	50 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	22.00 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	20.43 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.06
U mpp	1008 V		
I mpp	20 A		

Array #5 - Configuración 5

Mixed orient.			
#1/2: 6/4 strings			
Tilt/Azimuth	10/8 °		
	10/-82 °		
Number of PV modules	260 units	Number of inverters	5 * MPPT 17% 0.8 unit
Nominal (STC)	114 kWp	Total power	104 kWac
Modules	10 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	106 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
U mpp	1049 V		
I mpp	101 A		

Array #6 - Configuración 6

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/8 °		
Number of PV modules	50 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	22.00 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	20.43 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.06
U mpp	1008 V		
I mpp	20 A		

Array #7 - Configuración 7

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	156 units	Number of inverters	3 * MPPT 17% 0.5 unit
Nominal (STC)	68.6 kWp	Total power	62.5 kWac
Modules	6 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	63.7 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
U mpp	1049 V		
I mpp	61 A		

Array #8 - Configuración 8

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/8 °		
Number of PV modules	46 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	20.24 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 23 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	18.79 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.97
U mpp	928 V		
I mpp	20 A		

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

PV Array Characteristics

Array #9 - Configuración 9

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/8 °		
Number of PV modules	44 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	19.36 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 22 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	17.98 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.93
U mpp	887 V		
I mpp	20 A		

Array #10 - Configuración 10

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/8 °		
Number of PV modules	100 units	Number of inverters	2 * MPPT 17% 0.3 unit
Nominal (STC)	44.0 kWp	Total power	41.7 kWac
Modules	4 Strings x 25 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	40.9 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.06
U mpp	1008 V		
I mpp	41 A		

Array #11 - Configuración 11

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	104 units	Number of inverters	2 * MPPT 17% 0.3 unit
Nominal (STC)	45.8 kWp	Total power	41.7 kWac
Modules	4 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	42.5 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.10
U mpp	1049 V		
I mpp	41 A		

Array #12 - Configuración 12

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/8 °		
Number of PV modules	46 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	20.24 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 23 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	18.79 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.97
U mpp	928 V		
I mpp	20 A		

Array #13 - Configuración 13

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-82 °		
Number of PV modules	44 units	Number of inverters	1 * MPPT 17% 0.2 unit
Nominal (STC)	19.36 kWp	Total power	20.8 kWac
Modules	2 Strings x 22 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	500-1500 V
Pmpp	17.98 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.93
U mpp	887 V		
I mpp	20 A		

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

PV Array Characteristics

Total PV power

Nominal (STC)	527 kWp
Total	1198 modules
Module area	2394 m²

Total inverter power

Total power	500 kWac
Nb. of inverters	4 units
	0.0 unused
Pnom ratio	1.05
Power sharing defined	

Array losses

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.998	0.987	0.963	0.891	0.672	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 5.6 mΩ
Loss Fraction 0.3 % at STC

Array #1 - Configuración 1		**Array #2 - Configuración 2**	
Global array res.	35 mΩ	Global array res.	125 mΩ
Loss Fraction	0.3 % at STC	Loss Fraction	0.3 % at STC
Array #3 - Configuración 3		**Array #4 - Configuración 4**	
Global array res.	119 mΩ	Global array res.	136 mΩ
Loss Fraction	0.3 % at STC	Loss Fraction	0.3 % at STC
Array #5 - Configuración 5		**Array #6 - Configuración 6**	
Global array res.	28 mΩ	Global array res.	136 mΩ
Loss Fraction	0.3 % at STC	Loss Fraction	0.3 % at STC
Array #7 - Configuración 7		**Array #8 - Configuración 8**	
Global array res.	47 mΩ	Global array res.	125 mΩ
Loss Fraction	0.3 % at STC	Loss Fraction	0.3 % at STC
Array #9 - Configuración 9		**Array #10 - Configuración 10**	
Global array res.	119 mΩ	Global array res.	68 mΩ
Loss Fraction	0.3 % at STC	Loss Fraction	0.3 % at STC
Array #11 - Configuración 11		**Array #12 - Configuración 12**	
Global array res.	71 mΩ	Global array res.	125 mΩ
Loss Fraction	0.3 % at STC	Loss Fraction	0.3 % at STC
Array #13 - Configuración 13			
Global array res.	119 mΩ		
Loss Fraction	0.3 % at STC		

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIB

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo

Inverter voltage	800 Vac tri
Loss Fraction	0.17 % at STC

Inverter: SG125HX

Wire section (4 Inv.)	Copper 4 x 3 x 50 mm²
Average wires length	22 m

MV line up to Injection

MV Voltage	20 kV
Wires	Copper 3 x 2.5 mm²
Length	102 m
Loss Fraction	0.10 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo

Medium voltage	20 kV

Transformer parameters

Nominal power at STC	521 kVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	0.50 kVA
Iron loss fraction	0.10 % at STC
Copper loss	5.42 kVA
Copper loss fraction	1.04 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 12.80 mΩ

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Horizon definition

Horizonte del servicio web de Meteonorm, lat=43,3411, lon=-3,0238

Average Height	2.3 °	Albedo Factor	0.92
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

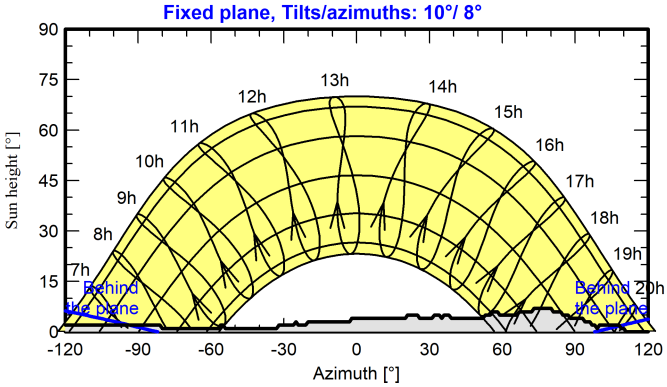
Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-177	-176	-157	-139	-138	-135	-134	-81	-57	-56	-55	-54	-53
Height [°]	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
Azimuth [°]	-26	-25	-24	-21	-20	-2	20	21	25	26	32	34	35	36
Height [°]	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0
Azimuth [°]	38	52	53	56	58	59	66	67	73	80	81	84	85	88
Height [°]	5.0	4.0	5.0	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	5.0	4.0
Azimuth [°]	93	94	96	97	99	100	108	109	110	163	164	173	174	179
Height [°]	4.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

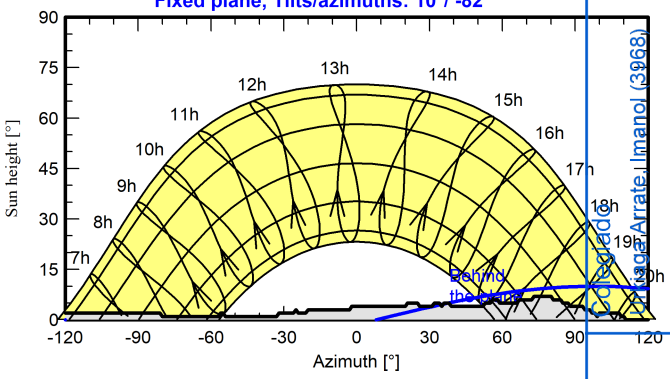
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 8°



Orientation #2

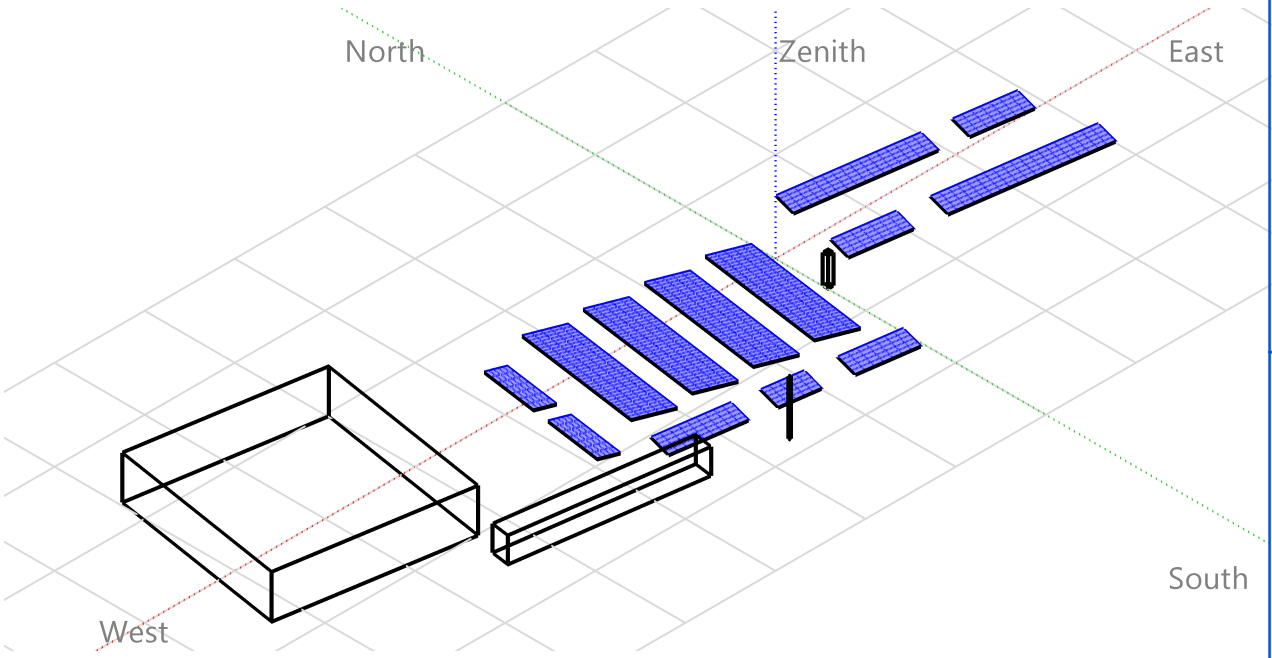
Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -82°



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Iñigo Arrate Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene

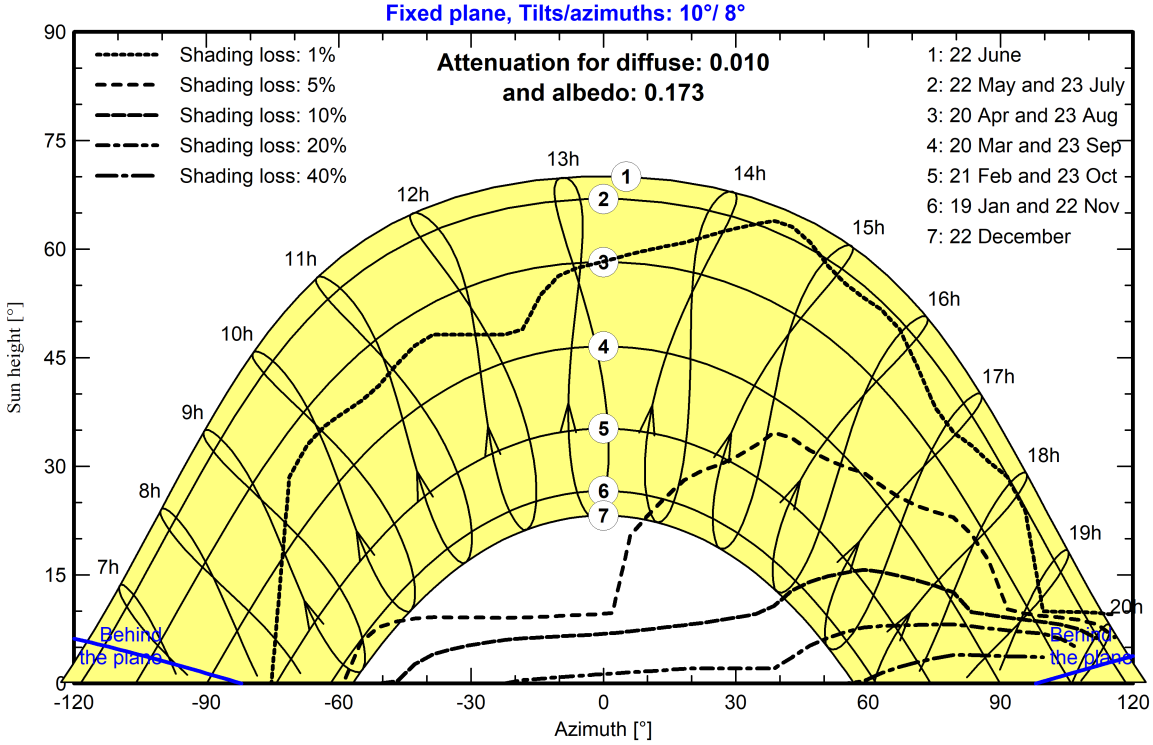


Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniarien Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Iso-shadings diagram

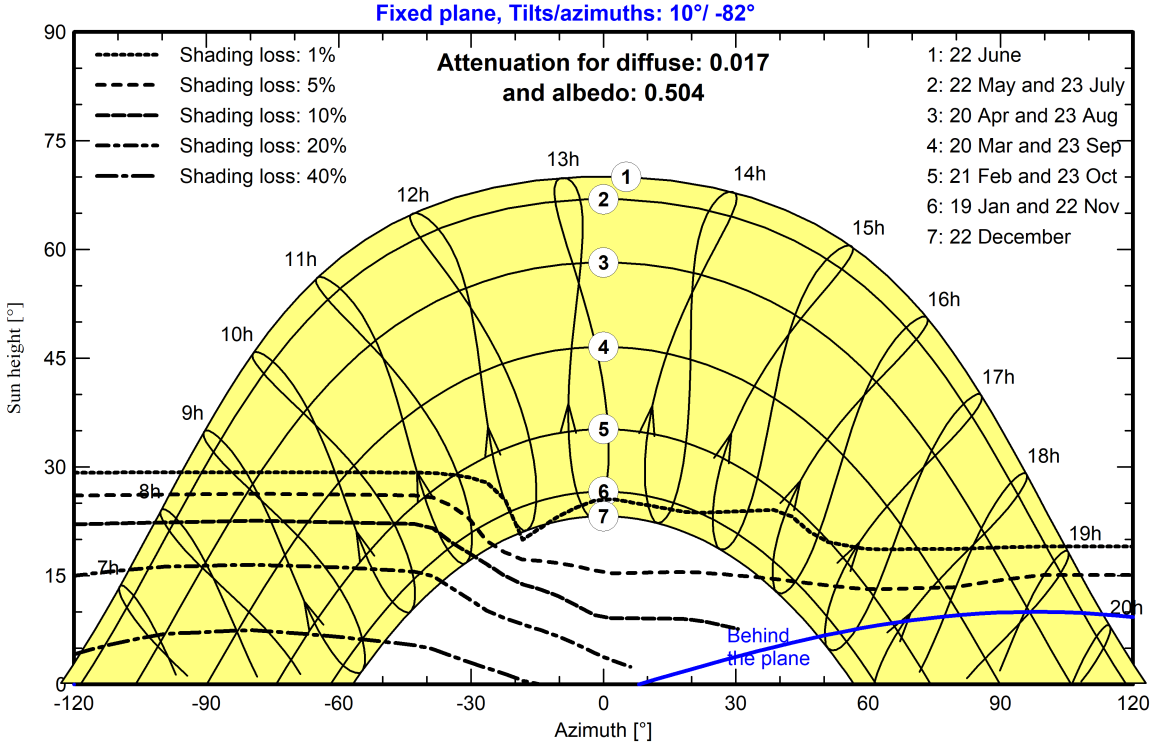
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ 8°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10°/ -82°



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIIB

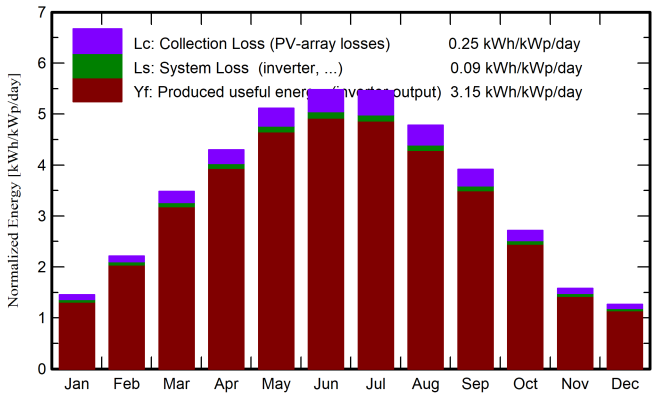
PVsyst V7.3.4
VCJ, Simulation date:
15/03/24 12:33
with v7.3.4

Main results

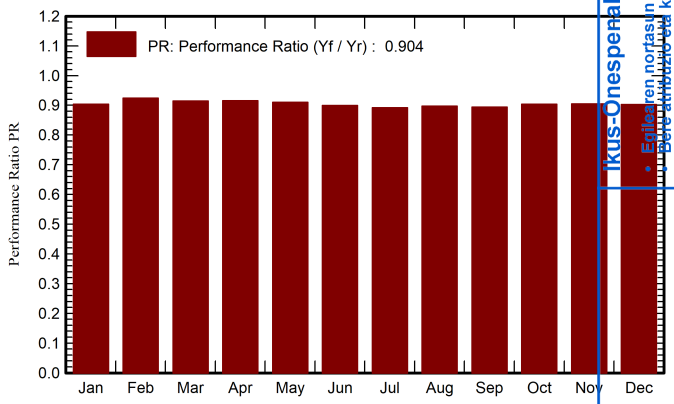
System Production

Produced Energy	606416 kWh/year	Specific production	1150 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	90.39 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	41.2	23.65	9.20	45.0	43.2	22321	21466	0.904
February	58.5	35.70	9.31	61.9	60.3	31087	30165	0.924
March	103.5	48.29	11.95	108.0	105.3	53446	52061	0.919
April	127.2	65.74	13.43	129.0	126.5	63853	62273	0.916
May	157.4	89.57	16.16	158.6	155.9	77896	76045	0.910
June	163.0	83.11	19.20	164.4	161.9	79875	77932	0.900
July	168.5	85.72	21.40	169.2	166.4	81549	79594	0.892
August	147.4	83.62	21.63	148.3	145.7	71834	70123	0.897
September	114.6	56.70	19.39	117.5	114.8	56826	55391	0.894
October	80.1	47.16	16.97	84.2	81.9	41229	40093	0.903
November	44.7	27.73	12.15	47.4	45.8	23445	22584	0.904
December	35.9	23.58	10.10	39.3	37.7	19475	18689	0.903
Year	1242.1	670.57	15.11	1272.7	1245.3	622834	606416	0.904

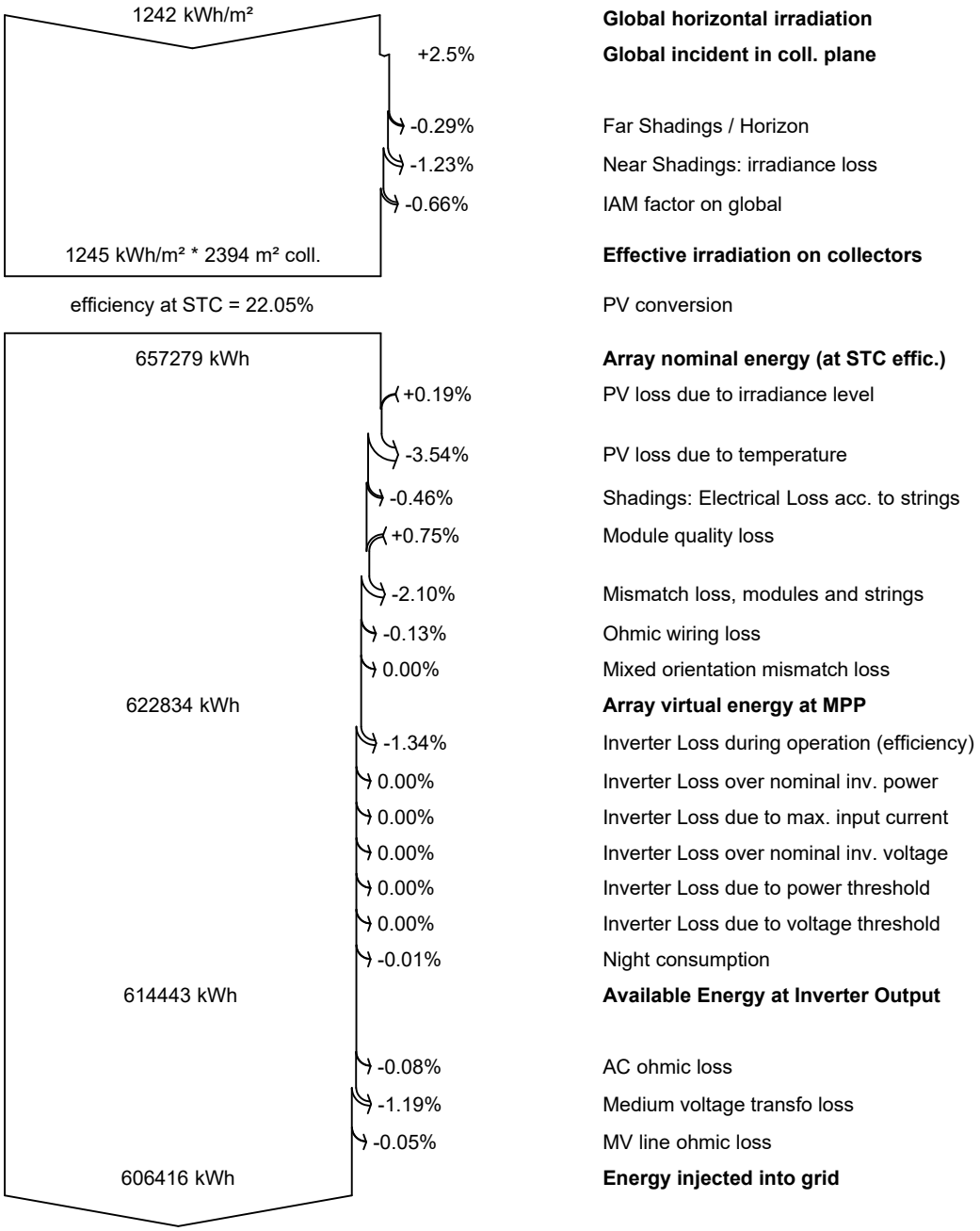
Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Eraikuntzaren portaera eta gaikuntza profesionala
• Behe-tentsioko instalazioetarako konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Ikus-Onespen
Elkargoidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

PVsyst V7.3.4
VCJ, Simulation date:
15/03/24 12:33
with v7.3.4

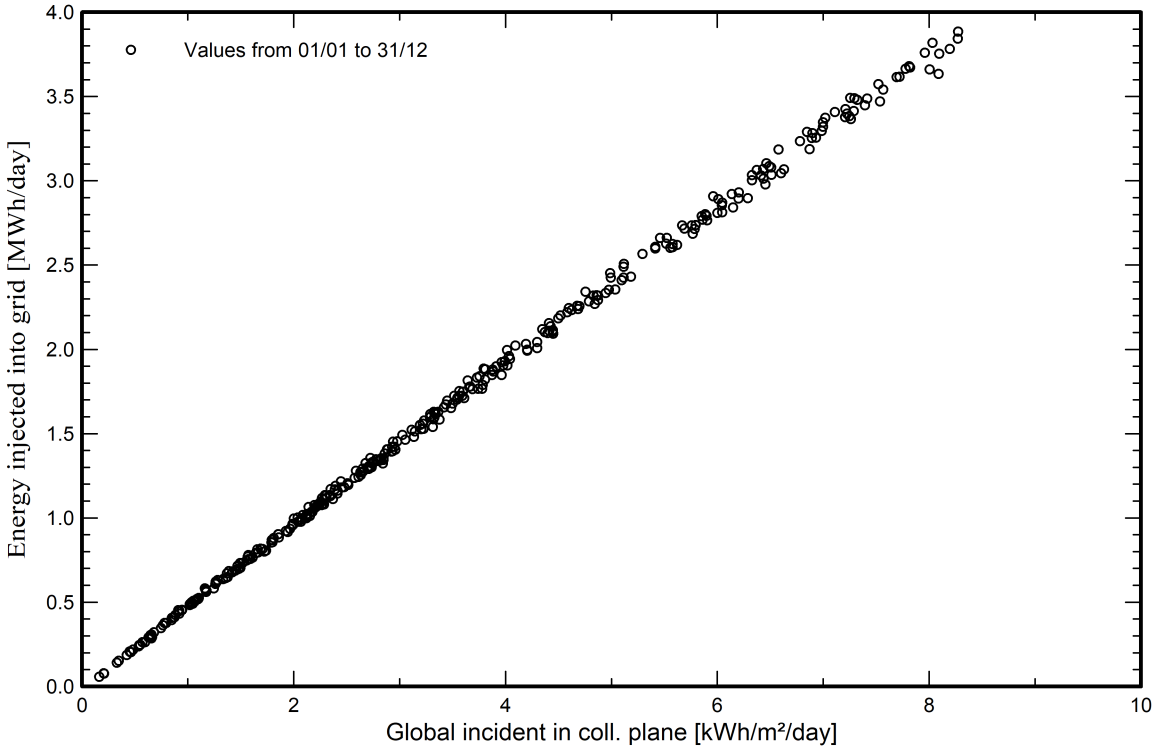
Loss diagram



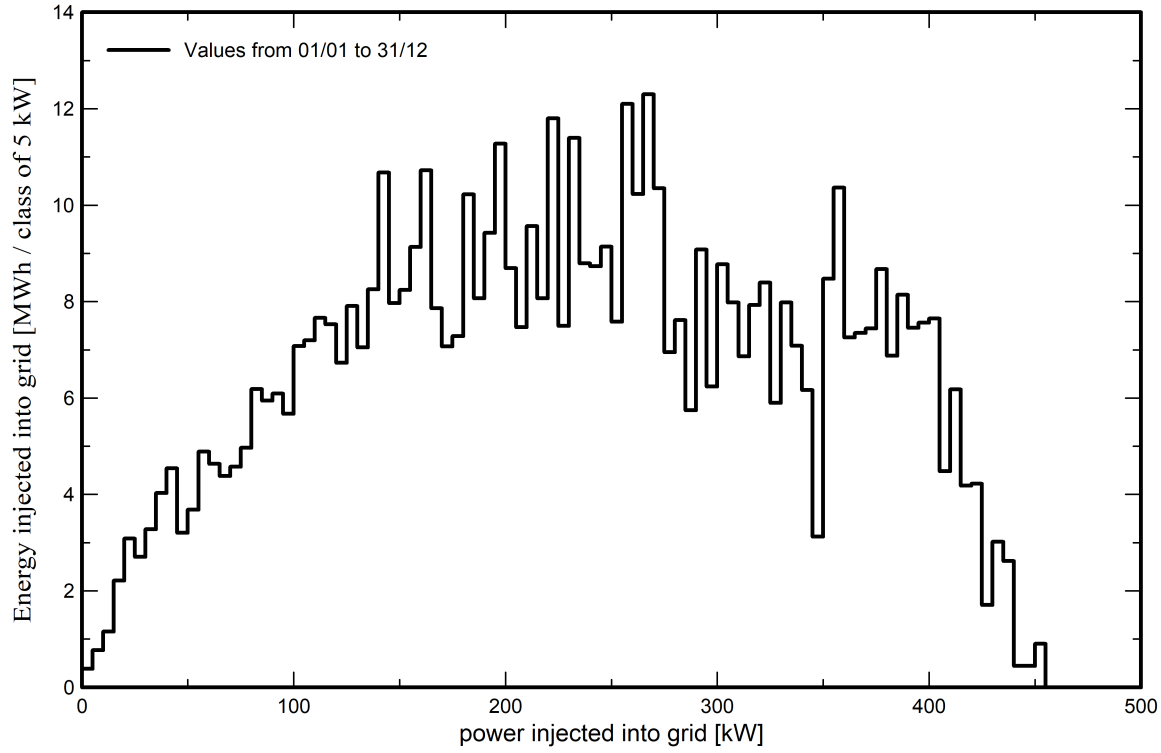
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



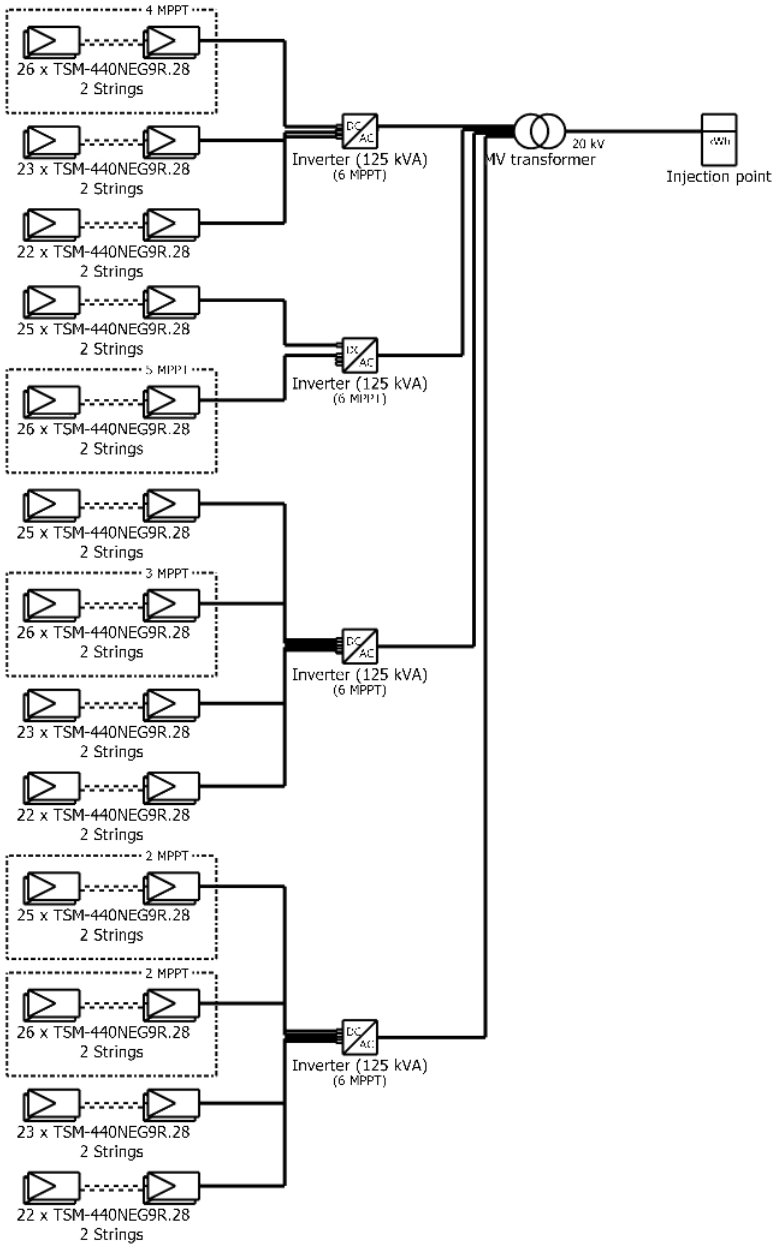
Distribución de potencia de salida del sistema



Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Single-line diagram

PVsyst V7.3.4
VCJ, Simulation date:
15/03/24 12:33
with v7.3.4



PV module	TSM-440NEG9R.28
Inverter	SG125HX
String 1	26 x TSM-440NEG9
String 2	23 x TSM-440NEG9
String 3	22 x TSM-440NEG9
String 4	25 x TSM-440NEG9

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Puerto_de_Bilbao_PV_V01	IDOM CONSULTING, ENGINEER , AR S.A.U (Spain)
VCJ : 20240314. Parking Getxo-3_440 W_AJM	15/03/24

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS DIQUE DE ZIERBENA

PUB102737-01-DE-CAL-1000

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

INDICE

1. OBJETO 3
2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. DIQUE DE ZIERBENA 4

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es mostrar las simulaciones de la producción fotovoltaica de la instalación fotovoltaica del dique de Zierbena del Puerto de Bilbao. Se adjuntan el informe generados por el software PVSyst.

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. INFORME DE SIMULACIÓN PVSYST. DIQUE DE ZIERBENA

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Version 7.3.3

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Puerto_de_Bilbao_PV_v01

Variant: 20240313. Dique Zierbena_440W

Sheds on a building

System power: 810 kWp

El Puerto - Spain

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Autor(a)
IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

PVsyst V7.3.3
VCF, Simulation date:
14/03/24 09:31
with v7.3.3

IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U (Spain)

Project summary

Geographical Site
El Puerto
Spain

Situation

Latitude	43.36 °N
Longitude	-3.06 °W
Altitude	0 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Meteo data
El Puerto
Meteonorm 8.0 (1995-2013), Sat=11% - Sintético

System summary

Grid-Connected System

Sheds on a building

PV Field Orientation
Fixed plane
Tilt/Azimuth 10 / 6 °

Near Shadings
According to strings
Electrical effect 100 %

Shadings of thin objects
According to strings
Electrical effect 40 %

System information

PV Array

Nb. of modules	1840 units
Pnom total	810 kWp

Inverters

Nb. of units	3 units
Pnom total	765 kWac
Pnom ratio	1.058

User's needs
Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy	889963 kWh/year	Specific production	1099 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	83.03 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 6
Near shading definition - Iso-shadings diagram 7
Main results 8
Loss diagram 9
Predef. graphs 12
Single-line diagram 13

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 0836/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

General parameters

Grid-Connected System

Sheds on a building

PV Field Orientation

Orientation	
Fixed plane	
Tilt/Azimuth	10 / 6 °

Sheds configuration	
Nb. of sheds	20 units
Sizes	
Sheds spacing	2.68 m
Collector width	1.13 m
Ground Cov. Ratio (GCR)	42.4 %

Models used	
Transposition	Perez
Diffuse	Perez, Meteonorm
Circumsolar	separate

Horizon

Average Height	2.1 °

Near Shadings

According to strings	
Electrical effect	100 %

Shadings of thin objects

According to strings	
Electrical effect	40 %

User's needs
Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

Array #1 - Zierbena SG125

PV module

Manufacturer	Trina Solar
Model	TSM-440NEG9R.28
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	440 Wp
Number of PV modules	312 units
Nominal (STC)	137 kWp
Modules	12 Strings x 26 In series
At operating cond. (50°C)	
Pmpp	127 kWp
U mpp	1049 V
I mpp	122 A

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG125-HV
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	125 kWac
Number of inverters	1 unit
Total power	125 kWac
Operating voltage	860-1450 V
Pnom ratio (DC:AC)	1.10

PV module

Manufacturer	Trina Solar
Model	TSM-440NEG9R.28
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	440 Wp
Number of PV modules	1528 units
Nominal (STC)	672 kWp

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG350HX-20A-Preliminary
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	320 kWac
Number of inverters	2 units
Total power	640 kWac

Array #2 - Zierbena SG 350 (I)

Number of PV modules	800 units
Nominal (STC)	352 kWp
Modules	32 Strings x 25 In series
At operating cond. (50°C)	
Pmpp	327 kWp
U mpp	1008 V
I mpp	324 A

Number of inverters	1 unit
Total power	320 kWac
Operating voltage	500-1500 V
Max. power (=>30°C)	352 kWac
Pnom ratio (DC:AC)	1.10
Power sharing within this inverter	

Array #3 - Zierbena SG 350 (II)

Number of PV modules	728 units
Nominal (STC)	320 kWp
Modules	28 Strings x 26 In series
At operating cond. (50°C)	
Pmpp	297 kWp
U mpp	1049 V
I mpp	284 A

Number of inverters	1 unit
Total power	320 kWac
Operating voltage	500-1500 V
Max. power (=>30°C)	352 kWac
Pnom ratio (DC:AC)	1.00
Power sharing within this inverter	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

PV Array Characteristics

Total PV power

Nominal (STC)	810 kWp
Total	1840 modules
Module area	3677 m²

Total inverter power

Total power	765 kWac
Max. power	829 kWac
Number of inverters	3 units
Pnom ratio	1.06

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 3.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.998	0.987	0.963	0.891	0.672	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ
Loss Fraction 0.8 % at STC

Array #1 - Zierbena SG125
Global array res. 94 mΩ
Loss Fraction 1.0 % at STC

Array #2 - Zierbena SG 350 (I)
Global array res. 34 mΩ
Loss Fraction 1.0 % at STC

Array #3 - Zierbena SG 350 (II)
Global array res. 24 mΩ
Loss Fraction 0.6 % at STC

System losses

Unavailability of the system
Time fraction 2.0 %
7.3 days,
3 periods

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo
Inverter voltage 600 Vac tri
Loss Fraction 2.34 % at STC
Inverters: SG125-HV, SG350HX-20A-Preliminary
Wire section (3 Inv.) Alu 3 x 3 x 35 mm²
Average wires length 45 m

MV line up to Injection
MV Voltage 30 kV
Wires Copper 3 x 16 mm²
Length 950 m
Loss Fraction 0.10 % at STC

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imandi (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIB

AC losses in transformers

MV transfo	
Medium voltage	30 kV
Transformer parameters	
Nominal power at STC	798 kVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	0.80 kVA
Iron loss fraction	0.10 % at STC
Copper loss	7.98 kVA
Copper loss fraction	1.00 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 4.51 mΩ

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Horizon definition

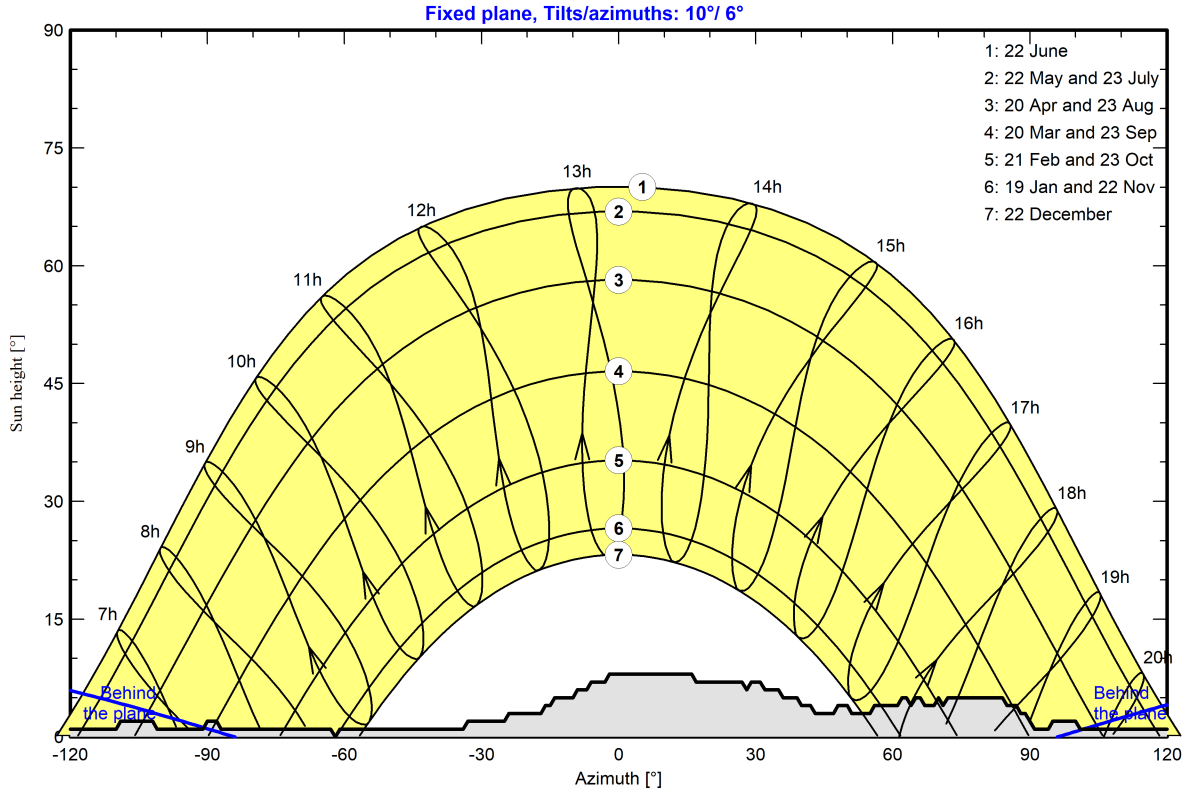
Horizonte del servicio web de Meteonorm, lat=43,3616, lon=-3,0637

Average Height	2.1 °	Albedo Factor	0.75
Diffuse Factor	0.99	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-129	-128	-109	-101	-91	-88	-87	-63	-62	-34	-33	-25	-24
Height [°]	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0
Azimuth [°]	-16	-15	-14	-10	-7	-6	-3	-2	17	27	28	29	32	35
Height [°]	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	6.0
Azimuth [°]	36	39	40	42	43	48	50	51	55	61	62	63	64	66
Height [°]	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0
Azimuth [°]	67	69	70	72	84	85	87	89	91	95	101	120	121	179
Height [°]	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	0.0	0.0

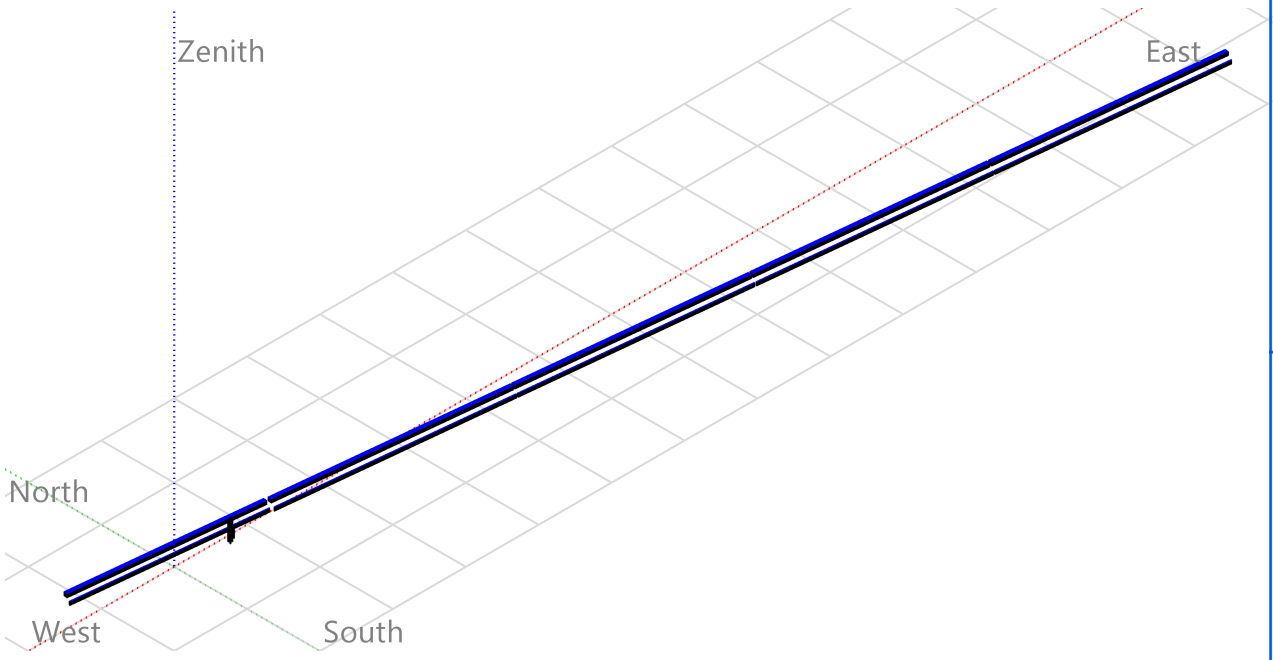
Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

Near shadings parameter

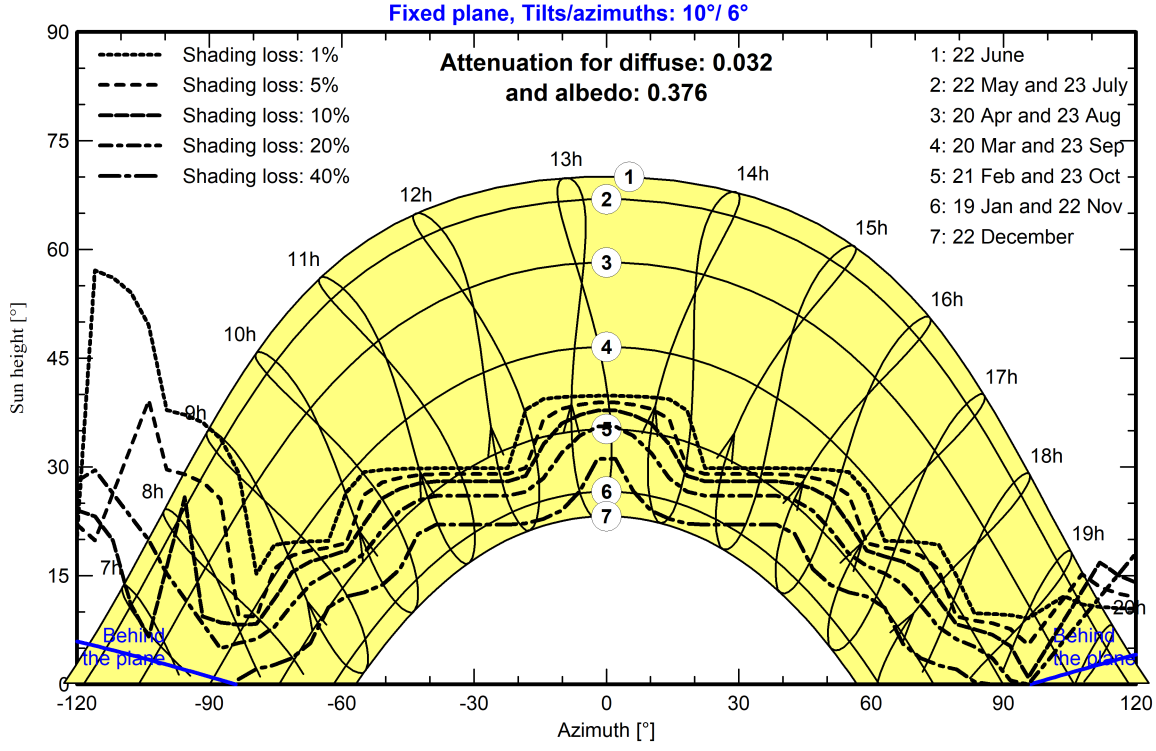
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 10° / 6°



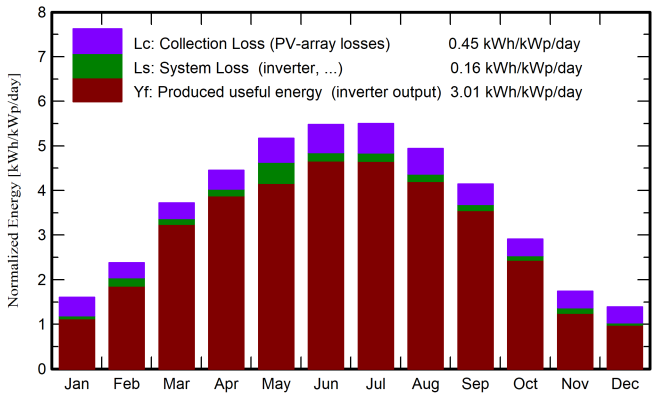
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Main results

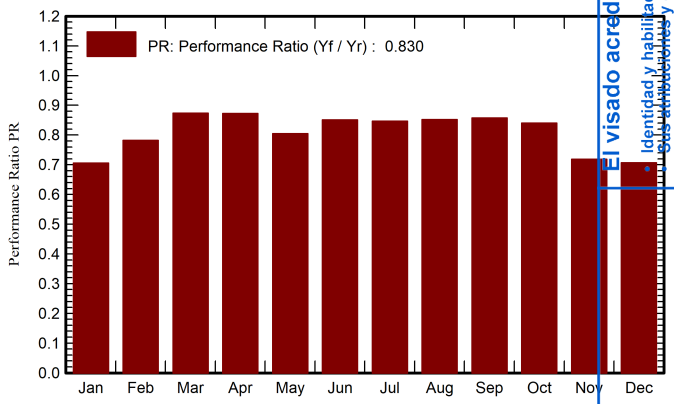
System Production

Produced Energy	889963 kWh/year	Specific production	1099 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	83.03 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

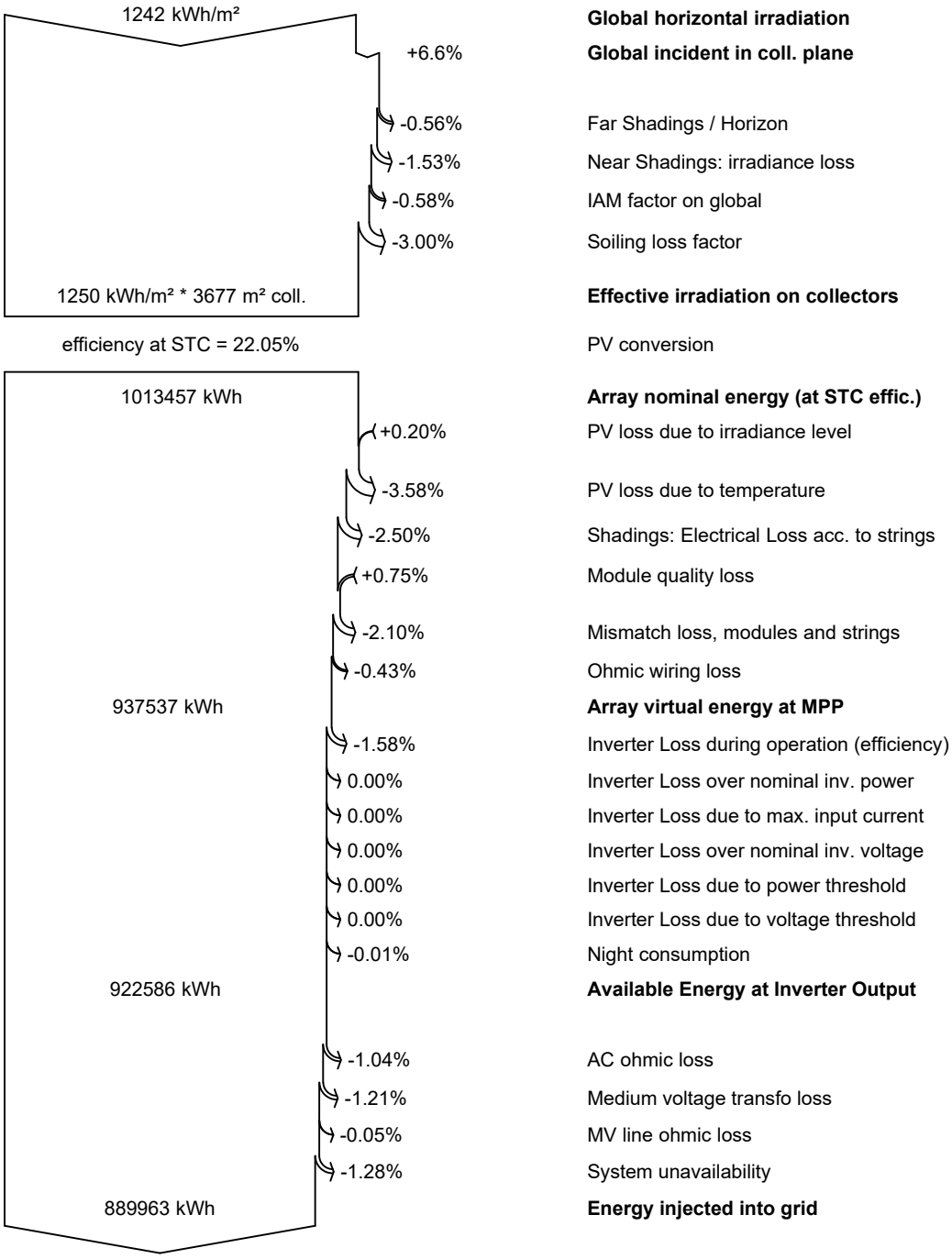
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	41.2	23.65	9.20	49.7	45.5	29913	28435	0.706
February	58.5	35.70	9.31	66.7	62.7	46399	42197	0.782
March	103.5	48.29	11.95	115.3	109.4	84792	81571	0.874
April	127.2	65.74	13.43	133.6	126.7	98077	94410	0.873
May	157.4	89.57	16.16	160.4	151.8	116366	104509	0.805
June	163.0	83.11	19.20	164.5	156.1	117867	113377	0.851
July	168.5	85.72	21.40	170.6	161.8	121595	117028	0.847
August	147.4	83.62	21.63	153.2	145.2	109718	105695	0.852
September	114.6	56.70	19.39	124.4	118.0	89692	86323	0.857
October	80.1	47.16	16.97	90.2	85.1	63788	61365	0.840
November	44.7	27.73	12.15	52.2	48.4	33301	30368	0.719
December	35.9	23.58	10.10	43.2	39.2	26027	24684	0.707
Year	1242.1	670.57	15.11	1323.9	1250.1	937537	889963	0.830

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Adecuación a competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Visado Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

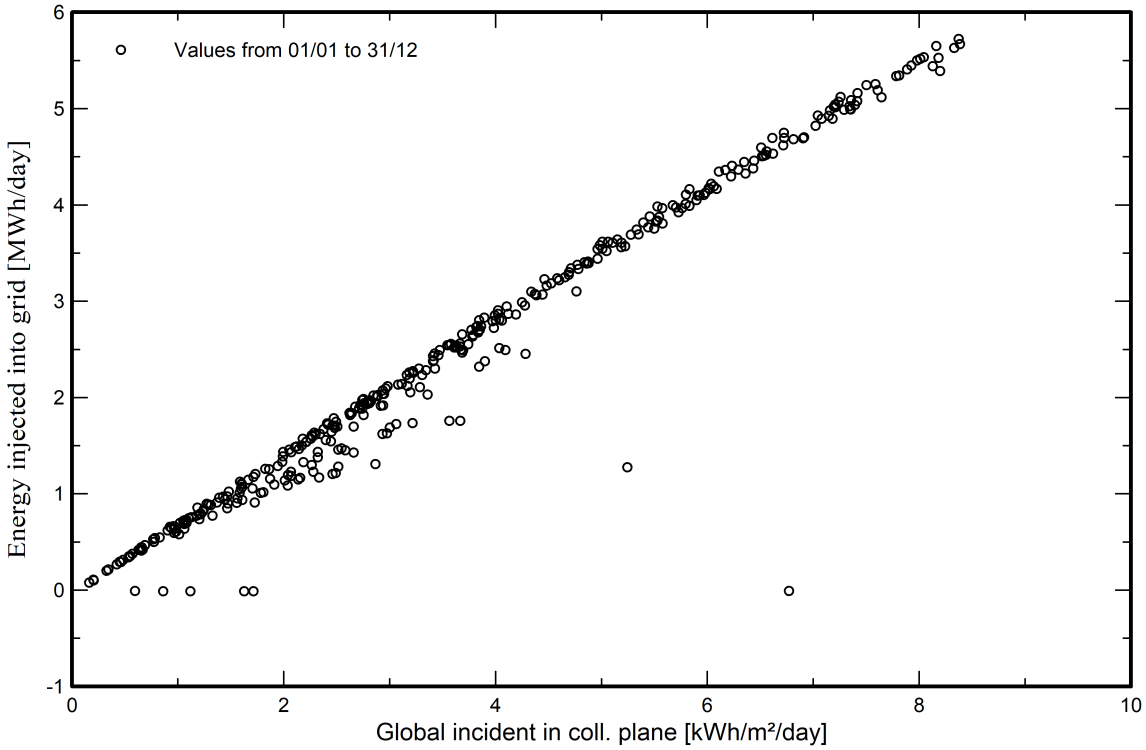
Loss diagram



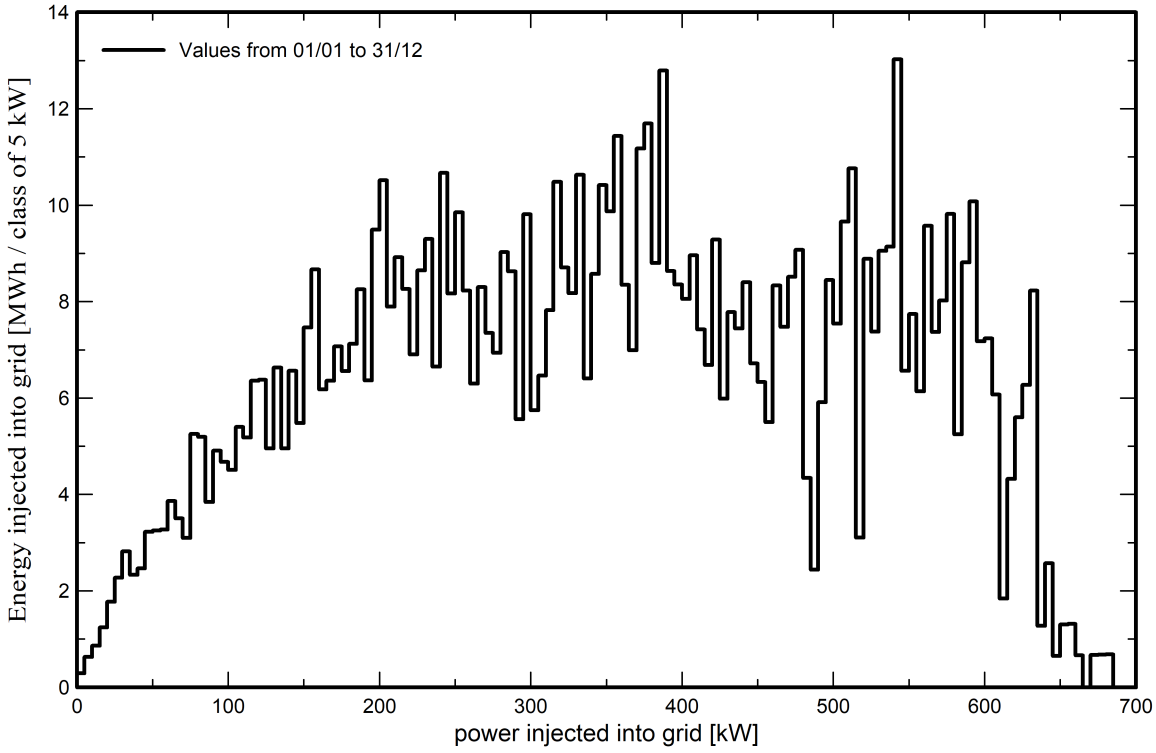
Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



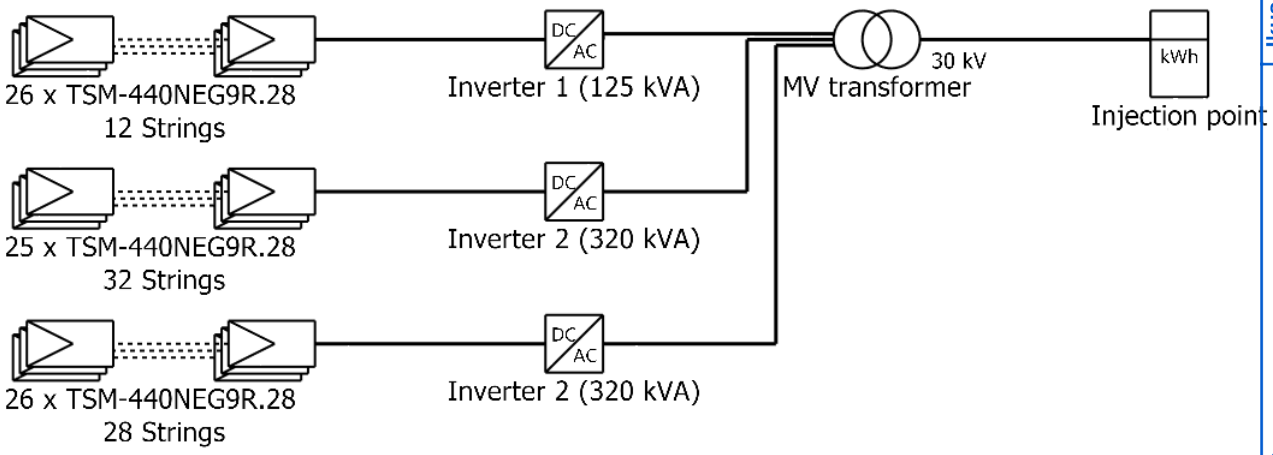
Distribución de potencia de salida del sistema



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Single-line diagram

PVsyst V7.3.3
VCF, Simulation date:
14/03/24 09:31
with v7.3.3



PV module	TSM-440NEG9R.28
Inverter 1	SG125-HV
Inverter 2	SG350HX-20A-Prelimi
String 1	26 x TSM-440NEG9R.
String 2	25 x TSM-440NEG9R.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

	Puerto_de_Bilbao_PV_V01	IDOM CONSULTING, ENGINEER , AR S.A.U (Spain)
	VCF : 20240313. Dique Zierbena_440 W	14/03/24

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

CÁLCULOS DE CORTOCIRCUITO

PUB102737-01-DE-CAL-1004

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. INFORMES ETAP 4

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es mostrar los informes realizados con el programa ETAP que validan los cálculos de corriente de cortocircuito del cableado planteado en el proyecto de Ingeniería de detalle: *Integración de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo en el sistema OPS del Puerto de Bilbao* siguiendo la norma IEC 60909. Se adjuntan los informes generados por dicho software.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. INFORMES ETAP

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Cliente:

Bilbao PORT

Ingenieria:

IDOM

PROYECTO:

INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

REV	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	DATE
00	Issued for Approval	AEM	ALB	PMM	11/03/2024

Título:

ZIERBENA - CABLES DE BT

No. DOCUMENTO: PUB102737-01-DE-CAL-1005	**Rev**	**00**

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

NOTAS GENERALES

1.- Este documento muestra el informe de cálculo de los cables de BT basado en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

2.- Para las especificaciones de los cables de BT, véase la hoja de datos **'Prysmian Prysolar - H1Z2Z2-K'**

3.- Para ver la lista de cables de BT, véase el documento:
PUB102737-01-DE-LIS-1000 Listado de Cables Eléctricos - Zierbena

4.- La longitud de los cables se define en función de la ubicación real de los equipos y del diseño de las bandejas.

SELECCIÓN DE CRITERIOS

A continuación, se definen los factores de corrección aplicados, basados en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

1.- Factores de corrección para la capacidad de transporte de corriente:

a) Instalación aérea

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura ambiente	0,96	De la tabla B.52.14 de IEC 60364-5-52, para una temperatura ambiente de 35ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables single core	0,86	De la tabla B.52.21 de la norma IEC 60364-5-52, para 3 bandejas y 3 circuitos en contacto. (peor escenario)
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables single core	1	No aplica
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables single core	1	No aplica

b) Factores de corrección totales

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de sobredimensionamiento de corriente	1,4	Este factor de mayoración se aplica para la corriente máxima del circuito DC*
- Instalación aérea		
* Cables single core	0,826	Multiplicando los anteriores factores de correción

*El factor de sobredimensionamiento de corriente se utiliza para calcular la corriente máxima del circuito DC, que a su vez es la máxima de cortocircuito. Posteriormente se le aplica el factor de corrección en base a su método de instalación.

2.- Caída de tensión

a) Caída de tensión del circuito

- De los strings a los inversores: 1.5 %

Se permitirán diferentes caídas de tensión en los circuitos siempre que la caída de tensión en las cargas finales se mantenga por debajo de los límites indicados en el primer párrafo de este apartado.

3.- Capacidad de resistencia al cortocircuito

a) Corriente de cortocircuito

La corriente de cortocircuito en los cables solares es la misma que la corriente nominal porque todos los cables solares tienen que soportar con ese amperaje según IEC 60364-7-712.

b) Tiempo de despeje de cortocircuito

NA

4.- Los valores de las pérdidas de potencia en los cables de CC solares son los mismos que los de la caída de tensión.

ZIERBENA - CABLES DE BT

PROYECTO INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

Nº DOC.: PBP/16272/-/01/E-CAL/1005 **Rev.: 00**

| ID | Revisión | Load data | | | | | | | | Cable data | | | | | | | Criterios de dimensionamiento: capacidad de transporte de corriente | | | | | | | | | | | | | | Criterios de dimensionamiento: caída de tensión | | | | | | | | | | | | | | Criterios de dimensionamiento: capacidad de resistencia al cortocircuito | | | | | | | | | | | | | | Cable seleccionado | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---

ZIERBENA - CABLES DE BT

PROYECTO INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

Nº DOC.: PBP-19277-XY-IDE-CAL-1005 **Rev.: 00**

| ID | Revisión | Load data | | | | | | | Cable data | | | | | Criterios de dimensionamiento: capacidad de transporte de corriente | | | | | | |

Cliente:

Bilbao PORT

Ingenieria:

IDOM

PROYECTO:

INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

00	Issued for Approval	AEM	ALB	PMM	14/03/2024
REV	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	DATE

Título:

BRITTANY FERRIES - CABLES DE BT

No. DOCUMENTO: PUB102737-02-DE-CAL-1006	**Rev**	**0**

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

NOTAS GENERALES

1.- Este documento muestra el informe de cálculo de los cables de BT basado en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

2.- Para las especificaciones de los cables de BT, véase la hoja de datos **'Prysmian Prysolar - H1Z2Z2-K'**

3.- Para ver la lista de cables de BT, véase el documento:
PUB102737-02-DE-LIS-1000 Listado de Cables Eléctricos - Brittany Ferries

4.- La longitud de los cables se define en función de la ubicación real de los equipos y del diseño de las bandejas.

SELECCIÓN DE CRITERIOS

A continuación, se definen los factores de corrección aplicados, basados en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

1.- Factores de corrección para la capacidad de transporte de corriente:

a) Instalación aérea

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura ambiente	0,96	De la tabla B.52.14 de IEC 60364-5-52, para una temperatura ambiente de 35ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables single core	0,86	De la tabla B.52.21 de la norma IEC 60364-5-52, para 3 bandejas y 3 circuitos en contacto. (peor escenario)
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables single core	1	No aplica
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables single core	1	No aplica

b) Factores de corrección totales

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de sobredimensionamiento de corriente	1,4	Este factor de mayoración se aplica para la corriente máxima del circuito DC*
- Instalación aérea		
* Cables single core	0,826	Multiplicando los anteriores factores de correción

*El factor de sobredimensionamiento de corriente se utiliza para calcular la corriente máxima del circuito DC, que a su vez es la máxima de cortocircuito. Posteriormente se le aplica el factor de corrección en base a su método de instalación.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2.- Caída de tensión

a) Caída de tensión del circuito

- De los strings a los inversores: 1.5 %

Se permitirán diferentes caídas de tensión en los circuitos siempre que la caída de tensión en las cargas finales se mantenga por debajo de los límites indicados en el primer párrafo de este apartado.

3.- Capacidad de resistencia al cortocircuito

a) Corriente de cortocircuito

La corriente de cortocircuito en los cables solares es la misma que la corriente nominal porque todos los cables solares tienen que soportar con ese amperaje según IEC 60364-7-712.

b) Tiempo de despeje de cortocircuito

NA

4.- Los valores de las pérdidas de potencia en los cables de CC solares son los mismos que los de la caída de tensión.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

BRITTANY FERRIES - CABLES DE BT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA CPS DEL PUERTO DE BILBAO

No. DOC.: 7-6301627/-GA-QE-CAL-1606 **Rev.: 0**

ID		Load data								Cable data								Criterios de dimensionamiento: capacidad de transporte de corriente						Criterios de dimensionamiento: caída de tensión						Criterios de dimensionamiento: capacidad de resistencia al cortocircuito						Cable seleccionado							
Revisión	Código KKS	Descripción	Panel	Cubicle	Tensión Nominal [V]	Tipo Voltage	Potencia Nominal	Unidades	Factor de Potencia (cos φ)	Eficiencia [%]	Corriente Nominal (Ic) [A]	Factor I max	Longuitud (L) [m]	Tipo de Cable [S: single-core / M: multicore]	Material conductor	Aislamiento [kV]	Material Aislamiento	Método Instalación Aéreo / Enterrado en conducto / Directamente enterrado (A/B/BB)	Factor Sobredimensionamiento (ko)	Corr. factor: Temperatura ambiente (kc1)	Corr. factor: Factor de agrupado (kc2)	Corr. factor: Factor profundidad (kc3)	Corr. factor: Resistividad Térmica (kc4)	Corr. factor: Total (kc)	Contente Corregida (I'B) [A]	# conductores por fase (n)	Sección Cable [mm2]	Intensidad Admisible (Iz) [A]	Caida de tensión máxima acumulada [%]	Caida de tensión máxima en el arranque [%]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) [%]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) al inicio [%]	Corriente Cortocircuito (Isc) [kA]	Tiempo de Despeje de fallo (t) [s]	Energia de paso permitida (EII) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Withstood energy (Eimw) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Sección neutro [mm2]	Sección PE [mm2]	Capacidad real de transporte de corriente (Iz) [A]	Caida de tensión acumulada (ΔU%) [%]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) al comienzo [%]	Energia soportada (Eimw) [A2s]	Observaciones
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U001-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U002-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U003-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U004-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U005-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U006-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U007-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U008-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U009-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U010-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U011-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U012-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U013-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U014-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U015-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U016-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U017-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U018-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U019-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U020-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U021-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U022-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U023-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U024-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U025-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U026-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U027-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U028-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U029-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U030-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U031-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U032-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U033-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U034-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U035-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U036-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U037-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U038-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U039-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U040-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U041-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U042-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U043-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U044-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U045-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U046-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U047-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U048-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U049-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U050-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U051-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U052-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U053-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25	0.25	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U054-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	47	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.1	1.0	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.27	0.27	0.27	
00	22-E4-PVI-ZN07-315-U055-1+1	Cable de alimentación ET CC de los módulos al inversor	-	-	1400	1Ph	11440.00	W	1	100	17.4	1.40	43	S	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	1.00	0.92	21.48	1	6	59	1.0	0.9	1	6	0.07	0.07	6.5	0.5	1	1	6	1	6	1	6	49	0.25	0.25

BRITTANY FERRIES - CABLES DE BT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

No. DOC.: 7459162727-GQ-QE-CALI-1606 **Rev.: 0**

| ID | | Load data | | | | | | | | | | Cable data | | | | | | Criterios de dimensionamiento: caída de tensión | | | | | | | | Criterios de dimensionamiento: capacidad de sobrecarga | | | | | | | | Criterios de dimensionamiento: capacidad de resistencia al cortocircuito | | | | | | | | Cable seleccionado | | | | | | | | Criterios de dimensionamiento: capacidad de transporte de corriente | | | | | | | | | |

BRITTANY FERRIES - CABLES DE BT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO
No. DOC.: 7439162727-GQ-QE-CALI-1606 **Rev.: 0**

ID		Load data									Cable data						Criterios de dimensionamiento: capacidad de transporte de corriente								Criterios de dimensionamiento: caída de tensión						Criterios de dimensionamiento: capacidad de resistencia al cortocircuito								Cable seleccionado								
	Revisión	Código KKS	Descripción	Panel	Cubicle	Tensión Nominal [V]	Tipo Voltage	Potencia Nominal	Unidades	Factor de Potencia (cos φ)	Eficiencia [%]	Corriente Nominal (Ic) [A]	Factor Imax	Longuitud (L) [m]	Tipo de Cable [S: single-core / M: multicore]	Material conductor	Aislamiento [kV]	Material Aislamiento	Método Instalación Aéreo / Enterrado en conducto / Directamente enterrado (A/B/BB)	Factor Sobredimensionamiento (ko)	Corr. factor: Temperatura ambiente (kc1)	Corr. factor: Factor de agrupado (kc2)	Corr. factor: Factor profundidad (kc3)	Corr. factor: Resistividad Térmica (kc4)	Corr. factor: Total (kc)	Corriente Corregida (I'B) [A]	# conductores por fase (n)	Sección Cable [mm2]	Intensidad Admisible (Iz) [A]	Caida de tensión máxima acumulada [%]	Caida de tensión máxima en el arranque [%]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) [%]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) al inicio [%]	Corriente Cortocircuito (Isc) [kA]	Tiempo de Despeje de fallo (t) [s]	Energia de paso permitida (Ell) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Withstood energy (Eimw) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Sección neutro [mm2]	Sección PE [mm2]	Capacidad real de transporte de corriente (Iz) [A]	Caida de tensión acumulada (ΔU%) [%]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) al comienzo [%]	Energía soportada (Eimw) [A2s]	Observaciones
214	00	2-EAPcPcMe2-RAD-S1-0-0001-(1+1)	Cable de alimentación ET-CC de tres modulos a inversor	-	-	1344	trifs	10000,00	W	1	100	17,4	1,40	15	M	Cu	1,8/3	XLPE	A	1,00	0,96	0,96	1,00	1,00	0,92	21,46	1	6	59	2,10	2,10	1	6	0,07	0,07	-	-	-

BRITTANY FERRIES - CABLES DE BT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

No. DOC.: 7439162727-GQ-QE-CALI-1606 **Rev.: 0**

ID		Load data										Cable data						Criterios de dimensionamiento: capacidad de transporte de corriente							Criterios de dimensionamiento: caída de tensión							Criterios de dimensionamiento: capacidad de resistencia al cortocircuito							Cable seleccionado							
	Revisión	Código KKS	Descripción	Panel	Cubicle	Tensión Nominal [V]	Tipo Voltage	Potencia Nominal	Unidades	Factor de Potencia (cos φ)	Eficiencia [%]	Corriente Nominal (Ic) [A]	Factor f max	Longuitud (L) [m]	Tipo de Cable [S: single-core / M: multicore]	Material conductor	Aislamiento [kV]	Material Aislamiento	Método Instalación Aéreo / Enterrado en conducto / Directamente enterrado (A/B/SB)	Factor Sobredimensionamiento (ko)	Corr. factor: Temperatura ambiente (kc1)	Corr. factor: Factor de agrupado (kc2)	Corr. factor: Factor profundidad (kc3)	Corr. factor: Resistividad Térmica (kc4)	Corr. factor: Total (kc)	Corriente Corregida (I'B) [A]	# conductores por fase (n)	Sección Cable [mm2]	Intensidad Admisible (Iz) [A]	Caida de tensión máxima acumulada [%]	Caida de tensión máxima en el arranque [%]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) [%]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) al inicio [%]	Corriente Cortocircuito (Isc) [kA]	Tiempo de Despeje de fallo (t) [s]	Energia de paso permitida (Ell) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Withstood energy (Eime) [A2s]	Sección de fase [mm2]	Sección neutro [mm2]	Sección PE [mm2]	Capacidad real de transporte de corriente (Iz) [A]	Caida de tensión acumulada (ΔU%) [%]	Caida de tensión del circuito (ΔU%) al comienzo [%]	Energía soportada (Eime) [A2s]	Observaciones
343	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U01-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	47	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.13	0.13	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.13	0.13	NA
344	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U02-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	11	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
345	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U03-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
346	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U04-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	29	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.08	0.08	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.08	0.08	NA
347	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U05-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	52	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
348	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U06-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	40	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.11	0.11	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.11	0.11	NA
349	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U07-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	10	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
350	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U08-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	49	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.13	0.13	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.13	0.13	NA
351	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U09-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
352	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U10-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	43	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.11	0.11	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.11	0.11	NA
353	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U11-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	47	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.12	0.12	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.12	0.12	NA
354	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U12-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
355	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U13-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	36	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.09	0.09	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.09	0.09	NA
356	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U14-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	12	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
357	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U15-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
358	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U16-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	44	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.11	0.11	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.11	0.11	NA
359	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U17-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
360	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U18-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
361	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U19-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	38	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.09	0.09	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.09	0.09	NA
362	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U20-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	12	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
363	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U21-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
364	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U22-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	47	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.12	0.12	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.12	0.12	NA
365	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U23-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	53	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
366	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U24-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	49	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.13	0.13	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.13	0.13	NA
367	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U25-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
368	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U26-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	56	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
369	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U27-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	22	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.06	0.06	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.06	0.06	NA
370	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U28-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	96	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.25	0.25	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.25	0.25	NA
371	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U29-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	21	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.05	0.05	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.05	0.05	NA
372	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U30-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	53	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
373	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U31-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
374	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U32-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	38	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.09	0.09	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.09	0.09	NA
375	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U33-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	17	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
376	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U34-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	58	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.15	0.15	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.15	0.15	NA
377	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U35-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	24	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.06	0.06	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.06	0.06	NA
378	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U36-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	58	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.15	0.15	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.15	0.15	NA
379	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U37-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	22	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.06	0.06	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.06	0.06	NA
380	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U38-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	96	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.25	0.25	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.25	0.25	NA
381	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U39-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	21	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.05	0.05	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.05	0.05	NA
382	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U40-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	53	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
383	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U41-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
384	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U42-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	38	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.09	0.09	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.09	0.09	NA
385	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U43-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	12	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
386	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U44-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
387	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U45-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	47	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.12	0.12	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.12	0.12	NA
388	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U46-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	53	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
389	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U47-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	49	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.13	0.13	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.13	0.13	NA
390	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U48-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
391	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U49-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	43	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.11	0.11	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.11	0.11	NA
392	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U50-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
393	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U51-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	36	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.09	0.09	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.09	0.09	NA
394	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U52-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	12	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
395	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U53-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	13	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0.03	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.03	0.03	NA
396	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U54-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	47	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.12	0.12	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.12	0.12	NA
397	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U55-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	53	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.14	0.14	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.14	0.14	NA
398	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U56-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	15	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.04	0.04	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.04	0.04	NA
399	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U57-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	38	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.09	0.09	-	-	-	1	6	-	-	-	1	6	49	0.09	0.09	NA
400	00	2-EAPcPC-NDE-S1-U58-1+	Cuadro de alimentación ETC de los muelles de interior	-	-	1455	1Ph	11440.00	W	1	100	7.74	1.40	12	C	Cu	1.8/3	XLPE	A	1.00	0.96	0.96	1.00	0.925	0.85	7.47	1	6	59	0.96	0.96	1	6	0.03	0

Cliente:

Bilbao PORT

Ingenieria:

IDOM

PROYECTO:

INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

00	Issued for Approval	AEM	ALB	PMM	11/03/2024
REV	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	DATE

Título:

SANTURCE - CABLES DE BT

No. DOCUMENTO: PUB102737-03-DE-CAL-1007	**Rev**	**00**

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

NOTAS GENERALES

1.- Este documento muestra el informe de cálculo de los cables de BT basado en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

2.- Para las especificaciones de los cables de BT, véase la hoja de datos **'Prysmian Prysolar - H1Z2Z2-K'**

3.- Para ver la lista de cables de BT, véase el documento:
PUB102737-03-DE-LIS-1000 Listado de Cables Eléctricos - Santurce

4.- La longitud de los cables se define en función de la ubicación real de los equipos y del diseño de las bandejas.

SELECCIÓN DE CRITERIOS

A continuación, se definen los factores de corrección aplicados, basados en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

1.- Factores de corrección para la capacidad de transporte de corriente:

a) Instalación aérea

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura ambiente	0,96	De la tabla B.52.14 de IEC 60364-5-52, para una temperatura ambiente de 35ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables single core	0,86	De la tabla B.52.21 de la norma IEC 60364-5-52, para 3 bandejas y 3 circuitos en contacto. (peor escenario)
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables single core	1	No aplica
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables single core	1	No aplica

b) Factores de corrección totales

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de sobredimensionamiento de corriente	1,4	Este factor de mayoración se aplica para la corriente máxima del circuito DC*
- Instalación aérea		
* Cables single core	0,826	Multiplicando los anteriores factores de correción

*El factor de sobredimensionamiento de corriente se utiliza para calcular la corriente máxima del circuito DC, que a su vez es la máxima de cortocircuito. Posteriormente se le aplica el factor de corrección en base a su método de instalación.

2.- Caída de tensión

a) Caída de tensión del circuito

- De los strings a los inversores: 1.5 %

Se permitirán diferentes caídas de tensión en los circuitos siempre que la caída de tensión en las cargas finales se mantenga por debajo de los límites indicados en el primer párrafo de este apartado.

3.- Capacidad de resistencia al cortocircuito

a) Corriente de cortocircuito

La corriente de cortocircuito en los cables solares es la misma que la corriente nominal porque todos los cables solares tienen que soportar con ese amperaje según IEC 60364-7-712.

b) Tiempo de despeje de cortocircuito

NA

4.- Los valores de las pérdidas de potencia en los cables de CC solares son los mismos que los de la caída de tensión.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SANTURCE - CABLES DE BT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

No. DOC.: PUB102737-03-DE-CAL-1007 **Rev.: 00**

IDOM

| | | | | | Load data | | | | |

Cliente:

Bilbao PORT

Ingenieria:

IDOM

PROYECTO:

INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

00	Issued for Approval	AEM	ALB	PMM	13/03/2024
REV	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	DATE

Título:

GETXO - CABLES DE BT

No. DOCUMENTO: PUB102737-04-DE-CAL-1008	**Rev**	**00**

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

NOTAS GENERALES

1.- Este documento muestra el informe de cálculo de los cables de BT basado en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

2.- Para las especificaciones de los cables de BT, véase la hoja de datos **'Prysmian Prysolar - H1Z2Z2-K'**

3.- Para ver la lista de cables de BT, véase el documento:
PUB102737-04-DE-LIS-1000 Listado de Cables Eléctricos - Getxo

4.- La longitud de los cables se define en función de la ubicación real de los equipos y del diseño de las bandejas.

SELECCIÓN DE CRITERIOS

A continuación, se definen los factores de corrección aplicados, basados en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

1.- Factores de corrección para la capacidad de transporte de corriente:

a) Instalación aérea

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura ambiente	0,96	De la tabla B.52.14 de IEC 60364-5-52, para una temperatura ambiente de 35ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables single core	0,86	De la tabla B.52.21 de la norma IEC 60364-5-52, para 3 bandejas y 3 circuitos en contacto. (peor escenario)
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables single core	1	No aplica
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables single core	1	No aplica

b) Instalación bajo tubo

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura ambiente	0,96	De la tabla B.52.15 de IEC 60364-5-52, para una temperatura ambiente de 35ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables single core	0,6	De la tabla B.52.19 de la norma IEC 60364-5-52, para 3 bandejas y 3 circuitos en contacto. (peor escenario)
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables single core	1	No aplica
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables single core	1,2	De la tabla B.52.16 de IEC 60364-5-52, para

b) Factores de corrección totales

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de sobredimensionamiento de corriente	1,4	Este factor de mayoración se aplica para la corriente máxima del circuito DC*
- Instalación aérea		
* Cables single core	0,826	Multiplicando los anteriores factores de correción
- Instalación bajo tubo		
* Cables single core	0,691	Multiplicando los anteriores factores de correción

*El factor de sobredimensionamiento de corriente se utiliza para calcular la corriente máxima del circuito DC, que a su vez es la máxima de cortocircuito. Posteriormente se le aplica el factor de corrección en base a su método de instalación.

2.- Caída de tensión

a) Caída de tensión del circuito

- De los strings a los inversores: 1.5 %

Se permitirán diferentes caídas de tensión en los circuitos siempre que la caída de tensión en las cargas finales se mantenga por debajo de los límites indicados en el primer párrafo de este apartado.

3.- Capacidad de resistencia al cortocircuito

a) Corriente de cortocircuito

La corriente de cortocircuito en los cables solares es la misma que la corriente nominal porque todos los cables solares tienen que soportar con ese amperaje según IEC 60364-7-712.

b) Tiempo de despeje de cortocircuito

NA

4.- Los valores de las pérdidas de potencia en los cables de CC solares son los mismos que los de la caída de tensión.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

GETXO - CABLES DE BT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

No. DOC.: PUB102737-04-DE-CAL-1008

Rev.: 00

| ID | Revisión | Código RBB | Descripción | Panel | Cableado | Load data | | | Cables data | | |

Cliente:

Bilbao PORT

Ingenieria:

IDOM

PROYECTO:

INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

01	PRIMERA EMISIÓN	JSG	SGR	IUA	07/08/2024
00	Issued for Approval	AEM	ALB	PMM	14/03/2024
REV	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	DATE

Título:

CABLES DE AC Y MT

No. DOCUMENTO: PUB102737-01-DE-CAL-1016	**Rev**	**01**

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

NOTAS GENERALES

1.- Este documento muestra el informe de cálculo de los cables de MT y AC basado en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001**

2.- Para las especificaciones de los cables de MT y AC, véase las hojas de datos:
1- Multicore Jeddah Cable AL/XLPE/STA/PVC 0,6/1 kV
2- HEPRZ1 AL 18/30 (36) kV H25

3.- La longitud de los cables se define en función de la ubicación real de los equipos y del diseño de las bandejas/ductos

SELECCIÓN DE CRITERIOS

A continuación se definen los factores particulares aplicados, basados en el procedimiento descrito en el documento **PUB102737-00-GD-RPT-1001** para Cables 1,8/3 kV (tensión nominal 800V) y 18/30 kV (tensión nominal 30 kV).

1.- Factores de corrección para la capacidad de transporte de corriente:

a) Instalación enterrada bajo tubo para cables 18/30 kV (Tensión Nominal del Sistema 33 kV).

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura del suelo	0,96	Según la tabla B.11 de la norma IEC 60502-2, para una temperatura del suelo de 25ºC
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables single core	0,66	De la tabla B.21 de IEC 60502-2, para una terna singlecore en contacto
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables single core	1	De la tabla B.13 de IEC 60502-2, para cables unipolares a 0.8 m de profundidad
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables single core	0,83	De la tabla B.15 de la IEC 60502-2, para una resistividad del suelo de 2,5 K-m/W y una sección transversal de 240 mm2

b) Instalación enterrada bajo tubo para cables 1,8/3 kV (Tensión Nominal del Sistema 800 V)

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura del suelo	0,96	De la tabla B.52.15 de IEC 60364-5-52, para una temperatura de tierra de 25ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables multicore	0,8	De la tabla B.52.19 de la norma IEC 60364-5-52, para 4 conductores y conductores separados 0.25 m
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables multicore	1	De la tabla B.12 de IEC 60502-2, para cables multipolares a 0.8 m de profundidad
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables multicore	1	Según la tabla B.52.16 de la norma IEC 60364-5-52, para una resistividad térmica de 2,5 K-m/W

c) Instalación fijada sobre una pared para cables 1,8/3 kV (Tensión Nominal del Sistema 800 V)

Descripción	Valor	Comentarios
- Factor de corrección de la temperatura ambiente	0,96	De la tabla B.52.14 de IEC 60364-5-52, para una temperatura ambiente de 35ºC y aislamiento XLPE.
- Factor de corrección del agrupamiento de cables		
* Cables multicore	0,7	De la tabla B.52.17 de la norma IEC 60364-5-52, para 3 cables multipolares y agrupados en el aire
- Factor de corrección de la profunidad de enterrado		
* Cables multicore	1	No aplica
- Factor de corrección de la resistividad térmica		
* Cables multicore	1	No aplica

d) Factores de corrección totales

Descripción	Valor	Comentarios
- Instalación enterrada bajo tubo para cables 18/30 kV		
* Single core cables	0,526	
- Instalación enterrada bajo tubo para cables 1,8/3 kV		
* Multicore cables	0,768	
- Instalación fijada sobre una pared para cables 1,8/3 kV		
* Multicore cables	0,672	

2.- Caída de tensión

a) Caída de tensión del circuito

- De Power Station a OPS: 0.1%
- De Inversor a Power Station : 1.5%

Se permitirán diferentes caídas de tensión en los circuitos siempre que la caída de tensión en las cargas finales se mantenga por debajo de los límites indicados en el primer párrafo de este apartado.

3.- Capacidad de resistencia al cortocircuito

a) Corriente de cortocircuito

- Sistema 33 kV: 25 kA (según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT)

b) Tiempo de despeje de cortocircuito

- Para los cuadros de MT a transformadores de MT/BT: 0,5 s

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

CABLES DE AC Y MT

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTACIAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO
No. DOC.: PUB102737-01-DE-CAL-1016 **Rev.: 01**

IDOM

		Load data													Cable data					Sizing criteria: current carrying capacity														Sizing criteria: voltage drop						Sizing criteria: short-circuit withstand capability								Selected cable								
ID	Revisión	Código KKS	Descripción	Panel/ Cubículo	Cubículo	Tensión Nominal [V]	Tipo Voltage	Potencia Nominal	Unidades	Factor de Potencia (cos φ)	Eficiencia [%]	Corriente Nominal (Ic) [A]	Corriente de arranque (Ia/In)	Factor de potencia de arranque (cos φS)	Longitud (L) [m]	Tipo de Cable [S: single-core / M: multicore]	Material conductor	Aislamiento [kV]	Material Aislamiento	Factor Sobredimensionamiento (ko)	Corr. factor: Temperatura ambiente (kc1)	Corr. factor: Factor de agrupado (kc2)	Corr. factor: Factor profundidad (kc3)	Corr. factor: Resistividad Térmica (k-c4)	Corr. factor: Total (kc)	Corriente Corregida (ITB) [A]	# conductores por fase (n)	Sección Cable [mm2]	Intensidad Admisible (Iol) [A]	Caída de tensión máxima acumulada [%]	Caída de tensión máxima en el arranque [%]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Caída de tensión del circuito (ΔU%) [%]	Caída de tensión del circuito (ΔU%) al inicio [%]	Corriente Cortocircuito (Iscc) [kA]	Tiempo de Despeje de fallo (t) [s]	Energía de paso permitida (Elt) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Energía soportada (Emw) [A2s]	Nº conductores por fase (n)	Sección de fase [mm2]	Sección neutro [mm2]	Sección PE [mm2]	Capacidad real de transporte de corriente (Iz) [A]	Caída de tensión acumulada (ΔU%) [%]	Caída de tensión del circuito (ΔU%) al comienzo [%]	Energía soportada (Emw) [A2s]	Observaciones
01	00	01-BAP01-L001	Cable de alimentación MT de la Power Station a SET-OPS AZ3	-		30000	3Ph	800	kVA	0,95	1	**15,4**	NA	NA	980	S	Al	18/30	XLPE	1	0,96	0,66	1,00	0,83	0,526	29,3	1	**95**	200	0,1	NA	1	**95**	0,03	NA	25	1	3,13E+08	1	**240**	5,09E+08	**1**	**240**	-	-	181,43	0,01	NA	#######	
02	00	02-BAP01-L001	Cable de alimentación MT de la Power Station a SET-OPS A6-6	-		30000	3Ph	2500	kVA	0,95	1	**48,1**	NA	NA	180	S	Al	18/30	XLPE	1	0,96	0,66	1,00	0,83	0,526	91,5	1	**95**	200	0,1	NA	1	**95**	0,02	NA	25	1	3,13E+08	1	**240**	5,09E+08	**1**	**240**	-	-	181,43	0,01	NA	#######	
03	00	03-BAP01-L001	Cable de alimentación MT de la Power Station a SET-OPS A1-1	-		30000	3Ph	500	kVA	0,95	1	**9,6**	NA	NA	310	S	Al	18/30	XLPE	1	0,96	0,66	1,00	0,83	0,526	18,3	1	**95**	200	0,1	NA	1	**95**	0,01	NA	25	1	3,13E+08	1	**240**	5,09E+08	**1**	**240**	-	-	181,43	0,00	NA	#######	
04	00	03-BAP02-L001	Cable de alimentación MT de la Power Station a Power Station	-		30000	3Ph	250	kVA	0,95	1	**4,8**	NA	NA	600	S	Al	18/30	XLPE	1	0,96	0,66	1,00	0,83	0,526	9,1	1	**95**	200	0,1	NA	1	**95**	0,01	NA	25	1	3,13E+08	1	**240**	5,09E+08	**1**	**240**	-	-	181,43	0,00	NA	#######	
05	00	04-BAP01-L001	Cable de alimentación MT de la Power Station a SET-OPS GETXO 3	-		30000	3Ph	630	kVA	0,95	1	**12,1**	NA	NA	50	S	Al	18/30	XLPE	1	0,96	0,66	1,00	0,83	0,526	23,1	1	**95**	200	0,1	NA	1	**95**	0,00	NA	25	1	3,13E+08	1	**240**	5,09E+08	**1**	**240**	-	-	181,43	0,00	NA	#######	
06	00	01-BAP01-IN01-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	30	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	134,2	1	**95**	228	1,50	NA	1	**95**	0,17	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	153,22	0,17	NA	#######	
07	00	01-BAP01-IN02-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	325	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	343,7	1	**400**	573	1,50	NA	1	**400**	1,24	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**400**	-	-	385,06	1,24	NA	#######	
08	00	01-BAP01-IN03-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la caja derivación	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	5	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	343,7	1	**300**	497	1,50	NA	1	**300**	0,03	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	333,98	0,03	NA	#######	
09	00	01-BAP01-IN03-L002	Cable de alimentación BT CA de la caja derivación a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	645	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	343,7	2	**400**	573	1,50	NA	2	**400**	1,25	0,03	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**2**	**400**	-	-	385,06	1,28	0,03	#######	Dos cables Multicore 400mm2
10	00	02-BAP01-IN01-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	130	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,67	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,67	NA	#######	
11	00	02-BAP01-IN02-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	110	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,57	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,57	NA	#######	
12	00	02-BAP01-IN03-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	95	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,49	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,49	NA	#######	
13	00	02-BAP01-IN04-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	80	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,41	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,41	NA	#######	
14	00	02-BAP01-IN05-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	75	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,39	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,39	NA	#######	
15	00	02-BAP01-IN06-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	105	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,54	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,54	NA	#######	
16	00	02-BAP01-IN07-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	320	kVA	0,95	1	**231**	NA	NA	130	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	300,7	1	**300**	369	1,50	NA	1	**300**	0,67	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**300**	-	-	283,39	0,67	NA	#######	
17	00	03-BAP01-IN01-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	225	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	134,2	1	**95**	228	1,50	NA	1	**95**	1,30	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	153,22	1,30	NA	#######	
18	00	03-BAP01-IN02-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	10	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	134,2	1	**95**	228	1,50	NA	1	**95**	0,12	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	153,22	0,12	NA	#######	
19	00	03-BAP02-IN01-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	260	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,70	1,00	1,00	0,672	134,2	1	**95**	228	1,50	NA	1	**95**	1,30	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	153,22	1,30	NA	#######	
20	01	03-BAP02-IN02-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	45	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	117,5	1	**95**	193	1,50	NA	1	**95**	0,41	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	148,22	0,41	NA	#######	
21	00	04-BAP01-IN01-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	70	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	117,5	1	**95**	193	1,50	NA	1	**95**	0,41	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	148,22	0,41	NA	#######	
22	00	04-BAP01-IN02-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	40	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	117,5	1	**95**	193	1,50	NA	1	**95**	0,23	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	148,22	0,23	NA	#######	
23	00	04-BAP01-IN03-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	25	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	117,5	1	**95**	193	1,50	NA	1	**95**	0,14	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	148,22	0,14	NA	#######	
24	00	04-BAP01-IN04-L001	Cable de alimentación BT CA del inversor string a la Power Station	-		800	3Ph	125	kVA	0,95	1	**90,2**	NA	NA	18	M	Al	1.8/3	XLPE	1	0,96	0,80	1,00	1,00	0,768	117,5	1	**95**	193	1,50	NA	1	**95**	0,10	NA	-	-	7,75E+06	1	**50**	2,21E+07	**1**	**95**	-	-	148,22	0,10	NA	#######	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatu
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

RED DE TIERRAS

PUB102737-00-DE-CAL-1013

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. OBJETO 3
2. INFORMES 4

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es mostrar los informes realizados con el programa MALT que validan los cálculos de red de tierras del cableado planteado en el proyecto de Ingeniería de detalle: *Integración de sistemas fotovoltaicos para autoconsumo en el sistema OPS del Puerto de Bilbao* de siguiendo la norma IEC 60909 Standard. Se adjuntan los informes generados por dicho software.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. INFORMES

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Cálculo malla de tierra

Aparcamiento de Britanny Ferries

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

MALT (Job ID: Britanny Ferries)

Main Ground/Leakage Currents of Conductor Segments

DATE OF RUN (Start)= DAY 10 / Month 10 / Year 2023
STARTING TIME= 15:42:48:39

==========< G R O U N D I N G (SYSTEM INFORMATION SUMMARY) >==========

Run ID.....: Britanny Ferries
System of Units .....: Metric
Earth Potential Calculations.....: Single Electrode Case
Type of Electrodes Considered.....: Main Electrode ONLY
Soil Type Selected.....: Multi-Layer Horizontal
SPLITS/FCDIST Scaling Factor.....: 1.0000
1
1

MULTI-LAYER EARTH CHARACTERISTICS USED BY PROGRAM

LAYER No.	TYPE	REFLECTION COEFFICIENT	RESISTIVITY (ohm-meter)	THICKNESS (METERS)
1	Air	0.00000	0.100000E+11	Infinite
2	Soil	-0.999990	500.000	1.30000
3	Soil	0.500000	1500.00	Infinite

1

CONFIGURATION OF MAIN ELECTRODE
==========

Original Electrical Current Flowing In Electrode..: 30399. amperes
Current Scaling Factor (SPLITS/FCDIST/specified)..: 1.0000
Adjusted Electrical Current Flowing In Electrode..: 30399. amperes
Number of Conductors in Electrode.....: 16
Resistance of Electrode System.....: 4.8202 ohms

SUBDIVISION
==========
Grand Total of Conductors After Subdivision.: 65

Total Current Flowing In Main Electrode.....: 30399. amperes
Total Buried Length of Main Electrode.....: 1488.7 meters

EARTH POTENTIAL COMPUTATIONS
==========

Main Electrode Potential Rise (GPR).....: 0.14653E+06 volts

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

```
 Report #1:

>>   Safety Report


  DATE OF RUN (Start)= DAY 10 / Month 10 / Year 2023
  STARTING TIME= 15:47:35:89


========================== Touch Voltage Threshold For Zone "Default"
=========================

  Computed Touch Voltage.....................................( V ):  28415.


  Main Computation Standard.....................................: IEEE
Std.80-2013

  Network Specifications

      System Frequency.....................................(Hertz):  50.000

      Shock Duration.....................................(Seconds): 0.50000

      X/R Ratio..........................................................:  20.000

      Computed Decrement Factor..................................:  1.0618


  Site Data

      Surface Layer Thickness.............................( m ): 0.15240

      Surface Layer Resistivity.............................(Ohm-m):
0.15000E+06
      Sub-Surface Layer Resistivity.......................(Ohm-m):  500.00

      Foot Resistance Calculation Method.........................: IEEE
Std.80-2013
         Computed Foot Resistance.................( Ohm per foot ):
0.36581E+06
         User Defined Footwear Resistance.........( Ohm per foot ):  0.0000

         User Defined Gloves Resistance...........( Ohm per hand ):  0.0000


  Human Data

      Fibrillation Current Calculation...........................: IEEE
Std.80-2013 (50kg)
      Fibrillation Current Value.............................( A ): 0.16405

      Body Resistance Calculation Method.........................: IEEE
Std.80-2013
      Body Resistance Value...............................( Ohm ):  1000.0


============================ Step Voltage Threshold For Zone "Default Step"
==========================

  Computed Step Voltage.....................................( V ):
0.11319E+06

  Main Computation Standard.....................................: IEEE
Std.80-2013

  Network Specifications
```

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

```
      System Frequency.....................................(Hertz):  50.000

      Shock Duration.....................................(Seconds): 0.50000

      X/R Ratio..................................................:  20.000

      Computed Decrement Factor..................................:  1.0618


  Site Data

      Surface Layer Thickness.............................( m ): 0.15240

      Surface Layer Resistivity...........................(Ohm-m):
0.15000E+06
      Sub-Surface Layer Resistivity.......................(Ohm-m):  500.00

      Foot Resistance Calculation Method..........................: IEEE
Std.80-2013
         Computed Foot Resistance.................( Ohm per foot ):
0.36581E+06
         User Defined Footwear Resistance.........( Ohm per foot ):  0.0000

         User Defined Gloves Resistance...........( Ohm per hand ):  0.0000


  Human Data

      Fibrillation Current Calculation............................: IEEE
Std.80-2013 (50kg)
      Fibrillation Current Value..............................( A ): 0.16405

      Body Resistance Calculation Method..........................: IEEE
Std.80-2013
      Body Resistance Value...............................( Ohm ):  1000.0


 End of Report #1
```

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

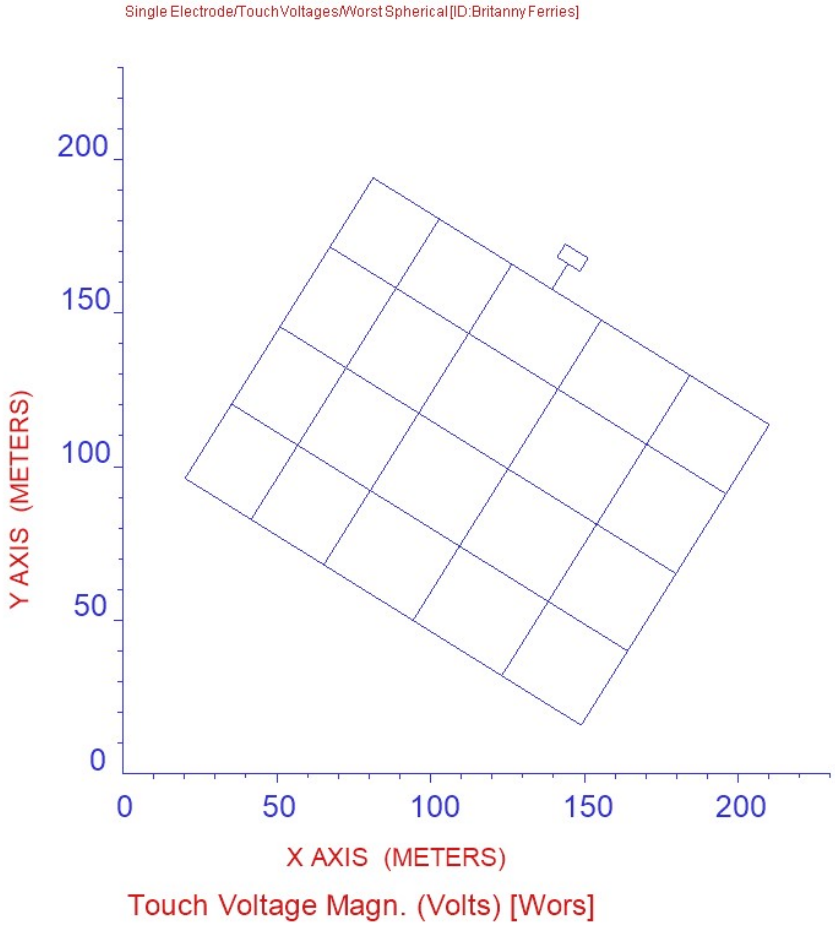
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Britanny Ferries)

Single Electrode/Touch Voltages/Worst Spherical



El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del
- Registro y custodia por el periodo legal establec

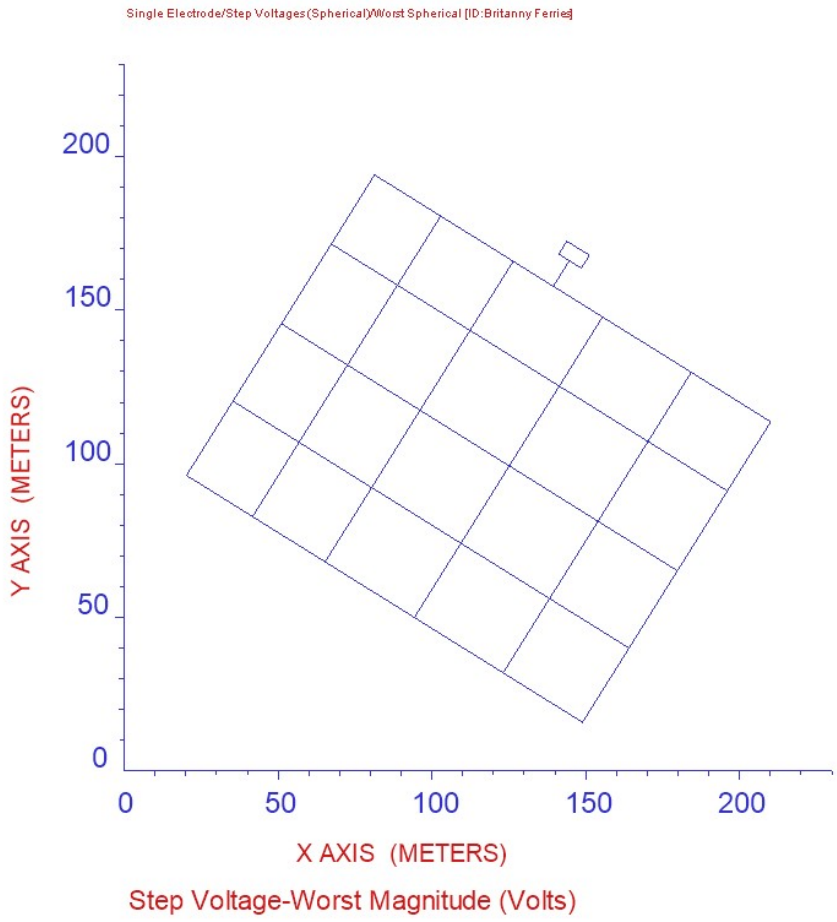
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Britanny Ferries)

Single Electrode/Step Voltages (Spherical)/Worst Spherical



Valid License No: 3114 S/N 594653097 | Customer: SES Licensed User | [Date: 2023/10/10, Time: 15:44:50] SES AutoGround

Ikus-Onespenak bermre hauek ziurtat
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atributu eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Cálculo malla de tierra

Aparcamiento de Getxo

Zona arena

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

MALT (Job ID: Aparcamiento Getxo)

Main Ground/Leakage Currents of Conductor Segments

DATE OF RUN (Start)= DAY 10 / Month 10 / Year 2023
STARTING TIME= 15:14:19:30

==========< G R O U N D I N G (SYSTEM INFORMATION SUMMARY) >==========

Run ID.....: Aparcamiento Getxo
System of Units .....: Metric
Earth Potential Calculations.....: Single Electrode Case
Type of Electrodes Considered.....: Main Electrode ONLY
Soil Type Selected.....: Multi-Layer Horizontal
SPLITS/FCDIST Scaling Factor.....: 1.0000
1
1

MULTI-LAYER EARTH CHARACTERISTICS USED BY PROGRAM

LAYER No.	TYPE	REFLECTION COEFFICIENT	RESISTIVITY (ohm-meter)	THICKNESS (METERS)
1	Air	0.00000	0.100000E+11	Infinite
2	Soil	-0.999990	500.000	1.30000
3	Soil	0.500000	1500.00	Infinite

1

CONFIGURATION OF MAIN ELECTRODE
==========

Original Electrical Current Flowing In Electrode..: 25000. amperes
Current Scaling Factor (SPLITS/FCDIST/specified)..: 1.0000
Adjusted Electrical Current Flowing In Electrode..: 25000. amperes
Number of Conductors in Electrode.....: 23
Resistance of Electrode System.....: 7.0116 ohms

SUBDIVISION
==========
Grand Total of Conductors After Subdivision.: 68

Total Current Flowing In Main Electrode.....: 25000. amperes
Total Buried Length of Main Electrode.....: 910.73 meters

EARTH POTENTIAL COMPUTATIONS
==========

Main Electrode Potential Rise (GPR).....: 0.17529E+06 volts

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

```
 Report #1:

>>   Safety Report


  DATE OF RUN (Start)= DAY 10 / Month 10 / Year 2023
  STARTING TIME= 15:15:49:53


========================== Touch Voltage Threshold For Zone "Default"
=========================

  Computed Touch Voltage.....................................( V ):  47229.


  Main Computation Standard.....................................: IEEE
Std.80-2013

  Network Specifications

      System Frequency.....................................(Hertz):  50.000

      Shock Duration.....................................(Seconds): 0.50000

      X/R Ratio..........................................................:  20.000

      Computed Decrement Factor..................................:  1.0618


  Site Data

      Surface Layer Thickness.............................( m ): 0.15240

      Surface Layer Resistivity.............................(Ohm-m):
0.25000E+06
      Sub-Surface Layer Resistivity.........................(Ohm-m):  500.00

      Foot Resistance Calculation Method.........................: IEEE
Std.80-2013
         Computed Foot Resistance.................( Ohm per foot ):
0.60935E+06
         User Defined Footwear Resistance.........( Ohm per foot ):  0.0000

         User Defined Gloves Resistance...........( Ohm per hand ):  0.0000


  Human Data

      Fibrillation Current Calculation...........................: IEEE
Std.80-2013 (50kg)
      Fibrillation Current Value.............................( A ): 0.16405

      Body Resistance Calculation Method.........................: IEEE
Std.80-2013
      Body Resistance Value.................................( Ohm ):  1000.0


========================== Step Voltage Threshold For Zone "Default Step"
=========================

  Computed Step Voltage.....................................( V ):
0.18845E+06

  Main Computation Standard.....................................: IEEE
Std.80-2013

  Network Specifications
```

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

```
      System Frequency.....................................(Hertz):  50.000

      Shock Duration.....................................(Seconds): 0.50000

      X/R Ratio..................................................:  20.000

      Computed Decrement Factor..................................:  1.0618


  Site Data

      Surface Layer Thickness.............................( m ): 0.15240

      Surface Layer Resistivity...........................(Ohm-m):
0.25000E+06
      Sub-Surface Layer Resistivity.......................(Ohm-m):  500.00

      Foot Resistance Calculation Method..........................: IEEE
Std.80-2013
         Computed Foot Resistance.................( Ohm per foot ):
0.60935E+06
         User Defined Footwear Resistance.........( Ohm per foot ):  0.0000

         User Defined Gloves Resistance...........( Ohm per hand ):  0.0000


  Human Data

      Fibrillation Current Calculation............................: IEEE
Std.80-2013 (50kg)
      Fibrillation Current Value..............................( A ): 0.16405

      Body Resistance Calculation Method..........................: IEEE
Std.80-2013
      Body Resistance Value...............................( Ohm ):  1000.0


 End of Report #1
```

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

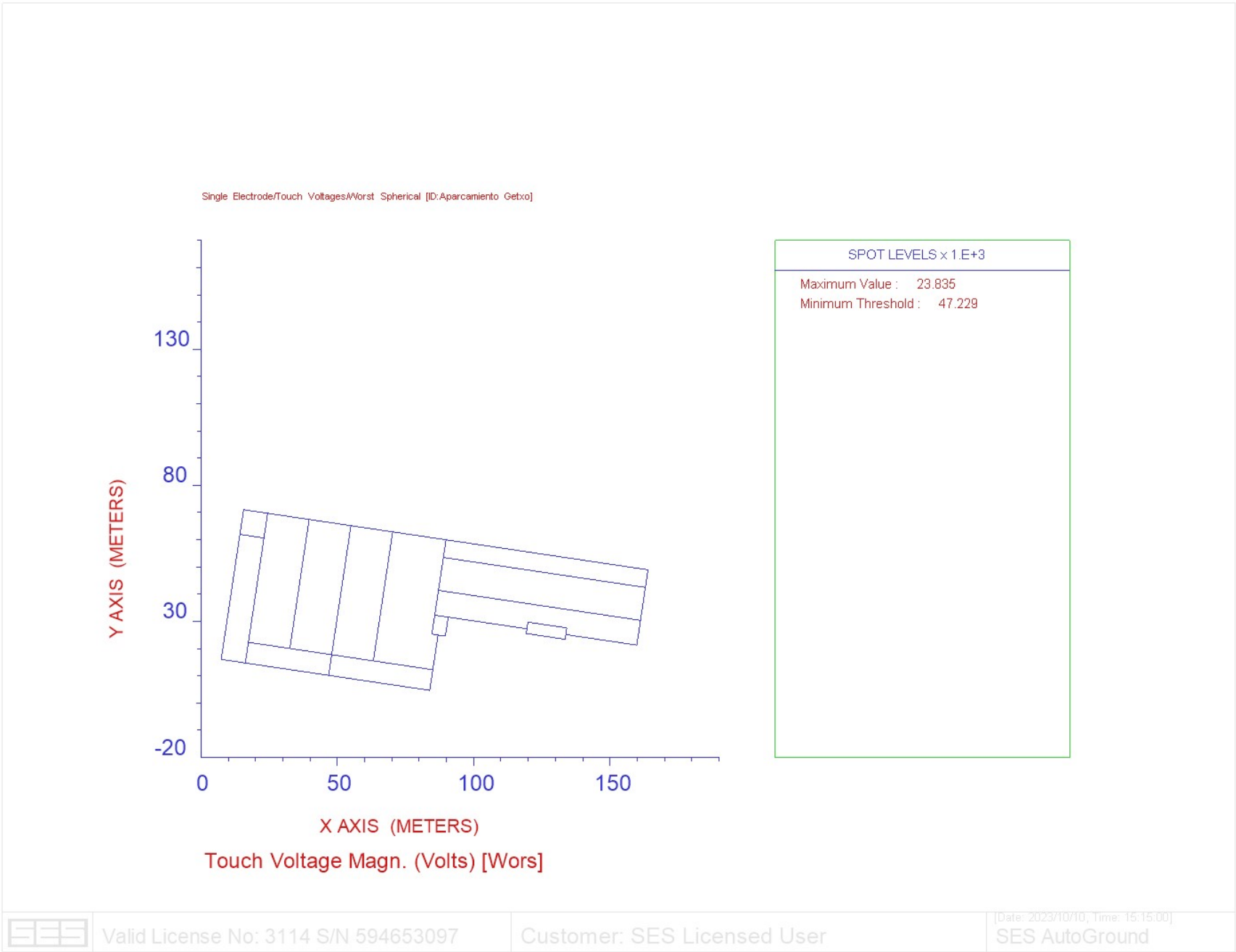
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Aparcamiento Getxo)

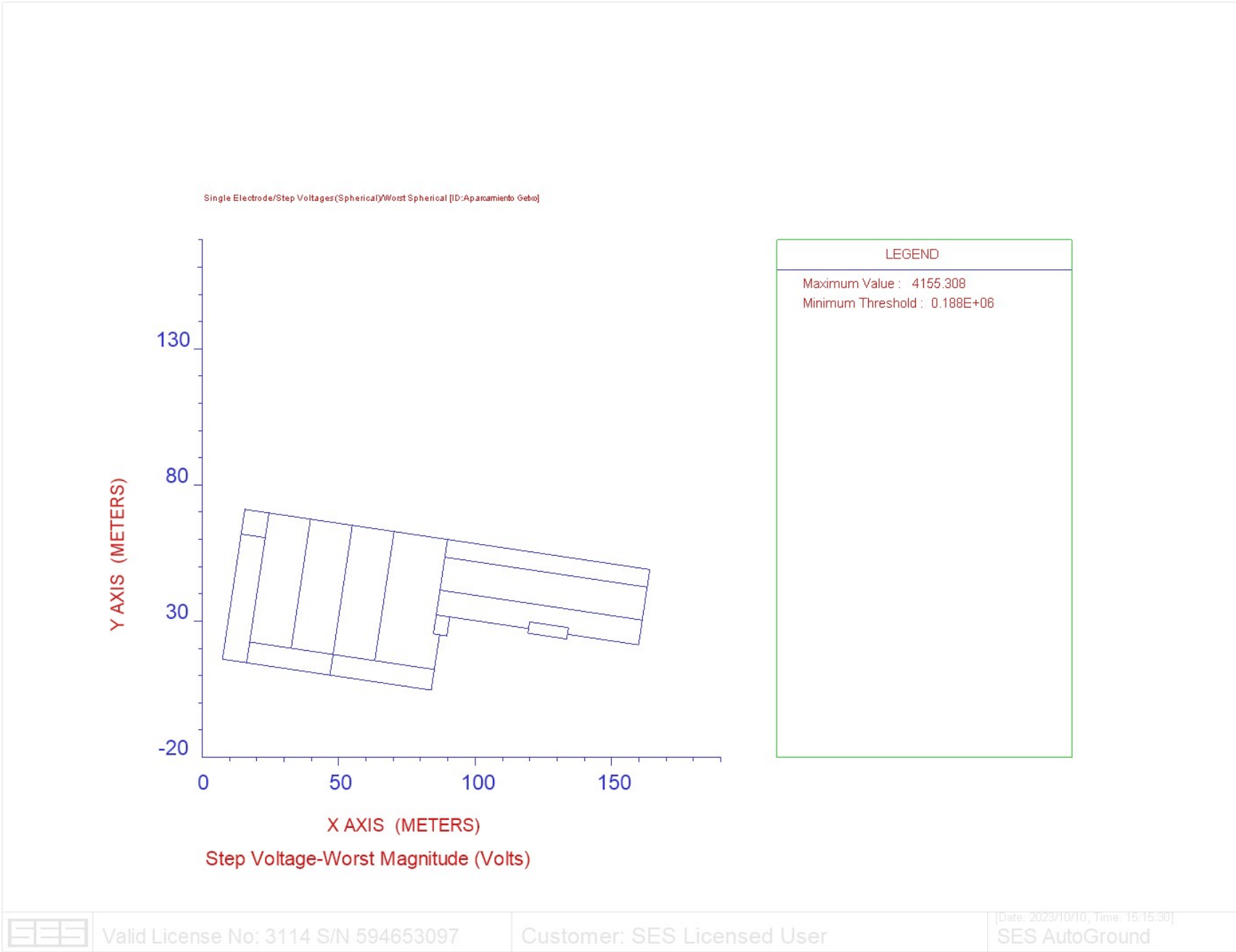
Single Electrode/Touch Voltages/Worst Spherical



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del
• Registro y custodia por el periodo legal estableci
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Aparcamiento Getxo)

Single Electrode/Step Voltages (Spherical)/Worst Spherical



Ikus-Onespenak bermę hauek ziurtatu
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atributu eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Cálculo malla de tierra

Aparcamiento de Getxo

Zona grava

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Aparcamiento Getxo)

Main Ground/Leakage Currents of Conductor Segments

DATE OF RUN (Start)= DAY 10 / Month 10 / Year 2023
STARTING TIME= 15:09:27:50

==========< G R O U N D I N G (SYSTEM INFORMATION SUMMARY) >==========

Run ID.....: Aparcamiento Getxo
System of Units .....: Metric
Earth Potential Calculations.....: Single Electrode Case
Type of Electrodes Considered.....: Main Electrode ONLY
Soil Type Selected.....: Multi-Layer Horizontal
SPLITS/FCDIST Scaling Factor.....: 1.0000
1
1

MULTI-LAYER EARTH CHARACTERISTICS USED BY PROGRAM

LAYER No.	TYPE	REFLECTION COEFFICIENT	RESISTIVITY (ohm-meter)	THICKNESS (METERS)
1	Air	0.00000	0.100000E+11	Infinite
2	Soil	-0.999990	500.000	1.30000
3	Soil	0.777778	4000.00	Infinite

1

CONFIGURATION OF MAIN ELECTRODE
==========

Original Electrical Current Flowing In Electrode..: 25000. amperes
Current Scaling Factor (SPLITS/FCDIST/specified)..: 1.0000
Adjusted Electrical Current Flowing In Electrode..: 25000. amperes
Number of Conductors in Electrode.....: 23
Resistance of Electrode System.....: 15.712 ohms

SUBDIVISION
==========
Grand Total of Conductors After Subdivision.: 68

Total Current Flowing In Main Electrode.....: 25000. amperes
Total Buried Length of Main Electrode.....: 910.73 meters

EARTH POTENTIAL COMPUTATIONS
==========

Main Electrode Potential Rise (GPR).....: 0.39280E+06 volts

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

```
 Report #1:

>>   Safety Report


  DATE OF RUN (Start)= DAY 10 / Month 10 / Year 2023
  STARTING TIME= 15:22:33:84


========================== Touch Voltage Threshold For Zone "Default"
==========================

  Computed Touch Voltage.....................................( V ):  47229.


  Main Computation Standard.....................................: IEEE
Std.80-2013

  Network Specifications

      System Frequency.....................................(Hertz):  50.000

      Shock Duration.....................................(Seconds): 0.50000

      X/R Ratio..........................................................:  20.000

      Computed Decrement Factor..................................:  1.0618


  Site Data

      Surface Layer Thickness.............................( m ): 0.15240

      Surface Layer Resistivity.............................(Ohm-m):
0.25000E+06
      Sub-Surface Layer Resistivity.........................(Ohm-m):  500.00

      Foot Resistance Calculation Method.........................: IEEE
Std.80-2013
         Computed Foot Resistance.................( Ohm per foot ):
0.60935E+06
         User Defined Footwear Resistance.........( Ohm per foot ):  0.0000

         User Defined Gloves Resistance...........( Ohm per hand ):  0.0000


  Human Data

      Fibrillation Current Calculation...........................: IEEE
Std.80-2013 (50kg)
      Fibrillation Current Value.............................( A ): 0.16405

      Body Resistance Calculation Method.........................: IEEE
Std.80-2013
      Body Resistance Value...............................( Ohm ):  1000.0


========================== Step Voltage Threshold For Zone "Default Step"
==========================

  Computed Step Voltage.....................................( V ):
0.18845E+06

  Main Computation Standard.....................................: IEEE
Std.80-2013

  Network Specifications
```

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

```
      System Frequency.....................................(Hertz):  50.000

      Shock Duration.....................................(Seconds): 0.50000

      X/R Ratio..................................................:  20.000

      Computed Decrement Factor..................................:  1.0618


  Site Data

      Surface Layer Thickness.............................( m ): 0.15240

      Surface Layer Resistivity...........................(Ohm-m):
0.25000E+06
      Sub-Surface Layer Resistivity.......................(Ohm-m):  500.00

      Foot Resistance Calculation Method..........................: IEEE
Std.80-2013
         Computed Foot Resistance.................( Ohm per foot ):
0.60935E+06
         User Defined Footwear Resistance.........( Ohm per foot ):  0.0000

         User Defined Gloves Resistance...........( Ohm per hand ):  0.0000


  Human Data

      Fibrillation Current Calculation............................: IEEE
Std.80-2013 (50kg)
      Fibrillation Current Value..............................( A ): 0.16405

      Body Resistance Calculation Method..........................: IEEE
Std.80-2013
      Body Resistance Value...............................( Ohm ):  1000.0


 End of Report #1
```

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

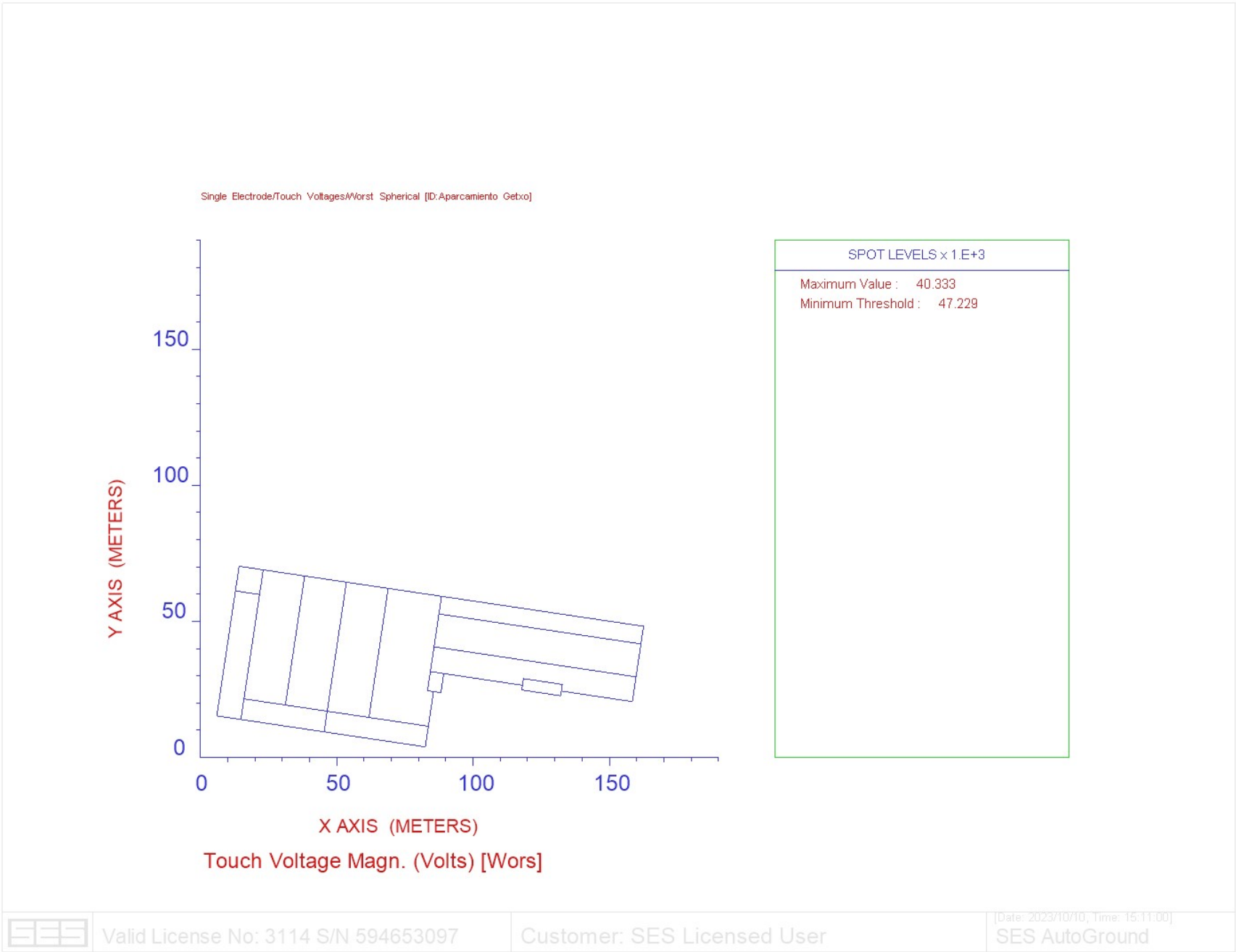
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Aparcamiento Getxo)

Single Electrode/Touch Voltages/Worst Spherical

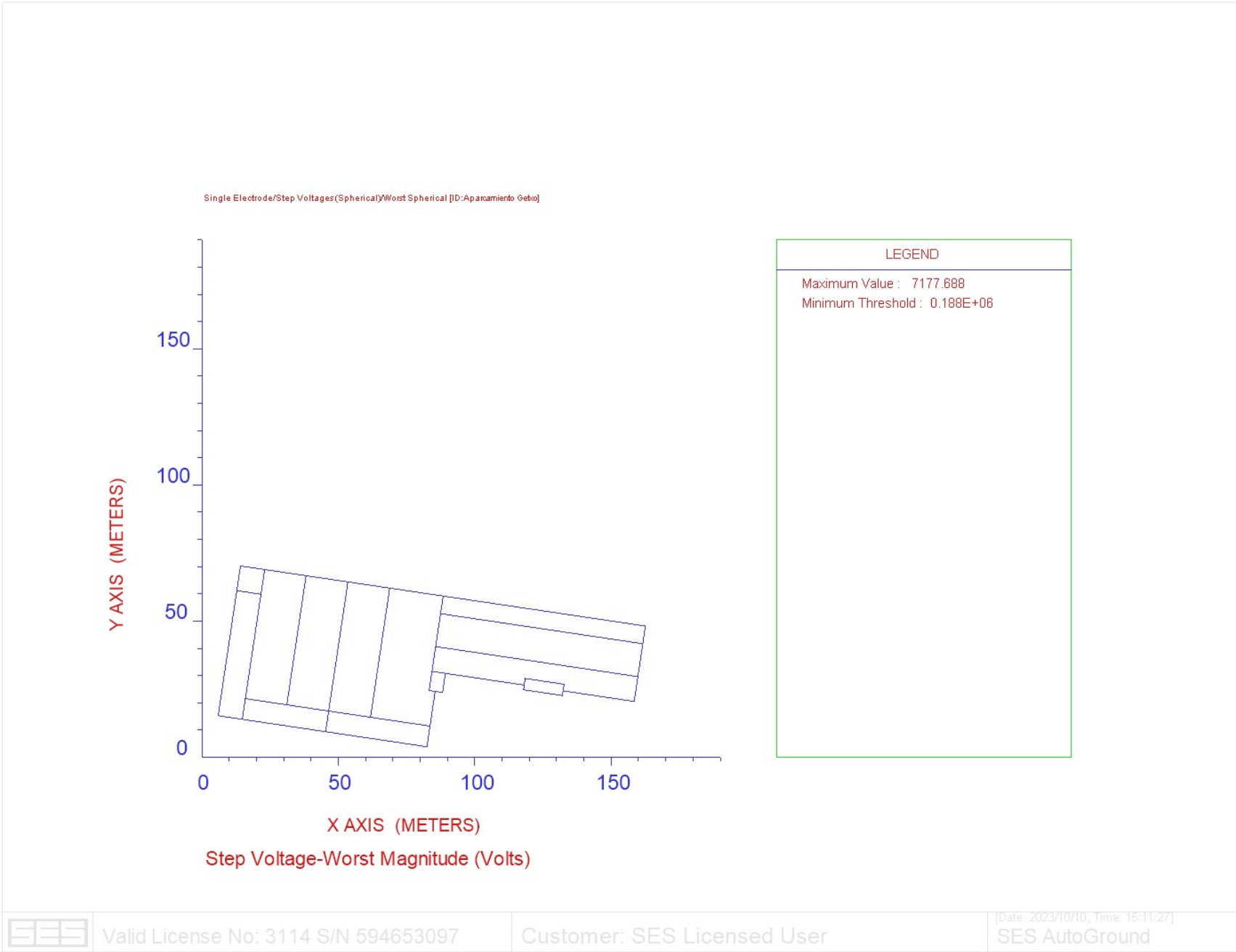


Valid License No: 3114 S/N 594653097 | Customer: SES Licensed User | [Date: 2023/10/10, Time: 15:11:00] SES AutoGround

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del
• Registro y custodia por el periodo legal estableci
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

MALT (Job ID: Aparcamiento Getxo)

Single Electrode/Step Voltages (Spherical)/Worst Spherical



Ikus-Onespenak bermẹ hauek ziurtatu
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atributu eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Cliente

Ingenieria

PROYECTO:

INGENIERIA DE DETALLE FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

00	PRIMERA EMISIÓN	AEM	ALB	IUA	21/07/2023
REV	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	COMPROBADO	APROVADO	FECHA

Title:

ESTUDIO PARARAYOS

DOCUMENT No.:	**Rev**	**0**

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ANNEX-1

Zona PV Zierbena

WITHOUT LPS

INPUT DATA

INPUT DATA DESCRIPTION	VALUE	VALUE DESCRIPTION	REFERENCE TO STANDARD
L, Length of structure (m) (R1&R2&R4)	950.00		-
W, Width of structure (m) (R1&R2&R4)	15.00		-
H, Height of structure (m) (R1&R2&R4)	12.000	Height to the structure on the top of the roof	-
T_d, Number of thunderstorm days per year (R1&R2&R4)	20		Obtained from Isokeraunic map
C_D, Location factor of the structure (R1&R2&R4)	0.5	Structure surrounded by same or smaller objects	Acc. to table A.1 of IEC 62305-2
C_I, Line installation factor (R1&R2&R4)	0.01	Buried cables running entirely within a meshed earth termination	Acc. to table A.2 of IEC 62305-2
C_T, Line type factor (R1&R2&R4)	0.2	Service with Transformer	Acc. to table A.3 of IEC 62305-2
C_E, Line environmental factor (R1&R2&R4)	0.5	Suburban buildings	Acc. to table A.4 of IEC 62305-2
L_L, Length of the line section (m) (R1&R2&R4)	3000	The most conservative option	Acc. to clause A.5 of IEC 62305-2
P_{TA}, Probability that a flash to a structure will cause shock to living beings (R1)	0.01	Effective soil equipotentialization	Acc. to table B.1 of IEC 62305-2
P_B, Probability that a flash to a structure will cause physical damage (R1&R2&R4)	1	Initial value: Structure not protected by LPS	Acc. to table B.2 of IEC 62305-2
r_t, Factor reducing the loss of human life depending on the type of soil (R1)	0.01	Concrete/agricultural (the most conservative option)	Acc. to table C.3 of IEC 62305-2
L_T, Typical mean relative numbers of victims injured by electric shock due to one dangerous event (R1)	0.01	All types of structure (the most conservative option)	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
n_z, Number of persons in the zone (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
n_t, Total number of persons in the structure (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
t_z, Time in hours per year for which the persons are present in the zone (R1)	8760	The most conservative option	-
r_f, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the risk of fire (R1&R2)	0.001	Low risk considered	Acc. to table C.5 of IEC 62305-2
r_p, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the provision taken to reduce the consequences of fire (R1&R2)	0.5	The Provision of fire extinguisher ,manual alarm & escape routes considered.	Acc. to table C.4 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of victims injured by physical damage due to one dangerous event (R1)	0.02	Industrial/comercial	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
h_z, Factor increasing the loss due to physical damage when special hazard is present (R1)	1	No special Hazard	Acc. to table C.6 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from physical damage due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option)	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative value of all goods damaged by physical damage due to one dangerous event (R4)	1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of victims by failure of internal systems due to one dangerous event (R1)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from failure of internal systems due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option is loss of human life instead of service to the public). Thus this would be same for R1 & R2	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative value of all goods damaged by failure of internal systems due to one dangerous event (R4)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
n_z, Number of possible users not served (R2)	100000	Estimated	-
n_t, Expected total users served (R2)	100000	Estimated	-
P_{SPD}, Probability when coordinated SPD system is installed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.3 of IEC 62305-2
C_{LD}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2
C_{LI}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

K_{S1}, Screening efectiveness of the structure, LPS or other shields (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S2}, Screening efectiveness of shields internal to the structure (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S3}, Characteristics of internal wiring (R1&R2&R4)	0.0001	if the cables are routed in metallic trays and or conduits connected to earth, these cables must be considered as shielded even if they do not have any shield	Acc. to table B.5 of IEC 62305-2
K_{S4}, Impulse withstand voltage of the system (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	According to eq. B.7 of IEC 62305-2, $K_{S4}=1/U_W$
P_{TU}, Probability that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages (R1)	0.1	Warning Notice Sign	Acc. to table B.6 of IEC 62305-2
P_{EB}, Probability as a function of LPL for which SPDs are designed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.7 of IEC 62305-2
P_{LD}, Probability of failure of internal systems due to flash to the connected line depending on the line characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.8 of IEC 62305-2
P_{LI}, Probability of failure of internal systems due to flash near the connected line depending on the line and equipment characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.9 of IEC 62305-2

INTERMEDIATE EQUATIONS

DESCRIPTION	VALUE	REFERENCE TO STANDARD
A_D, Collection area of the isolated structure (sq.m)	87801.50	According to eq. A.2 of IEC 62305-2, $A_D=LxW+ 2 x (3xH)x(L+W)+PIx(3xH)^2$
N_G, Lightning ground flash density (1/sq.km x year)	2	According to eq. A.1 of IEC 62305-2, $N_G=0,1T_d$
N_D, Number of dangerous events of the structure (R1&R2&R4)	0.08780	According to eq. A.4 of IEC 62305-2, $N_D=N_GxA_DxC_Dx10^{-6}$
P_A, Probability that a flash to a structure will cause injury to living beings (R1)	0.01	According to eq B.1 of IEC 62305-2, $P_A=P_{TA}xP_B$
L_A, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to structure) (R1)	0.0001	According to eq. C.1 of IEC 62305-2, $L_A=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_B=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_V=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(nz/nt) , With Considering the more Concervation option ,the loss of human life will consider instead of service to the public, Thus Hz will also be consider here.
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
P_C, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.2 of IEC 62305-2, $P_C=P_{SPD}xC_{LD}$,Since considering shielded services
P_{MS}, Probability of reducing PM depending on shielding, wiring and withstand voltage of equipment (R1&R2&R4)	0.000	According to eq. B.4 of IEC 62305-2, PMS=(KS1xKS2xKS3xKS4)2
P_M, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0.000	According to Clause B.4 of IEC 62305-2, $P_M=P_{SPD}xP_{MS}$
A_M, Collection area for flashes striking near the structure (sq.m)	1,750,398	According to Clause A.3 of IEC 62305-2, $A_M=2x500x(L+W)+PIx500^2$
N_M, Number of dangerous events due to flashes near a structure (R2&R4)	3.501	According to eq. A.6 of IEC 62305-2, $N_M=N_GxA_Mx10^{-6}$
N_L, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes to a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.000240	According to eq. A.7 of IEC 62305-2, $N_L=N_GxA_LxC_IxC_ExC_Tx10^{-6}$
A_L, Collection area of flashes striking the line (sq.m)	120000	According to eq. A.9 IEC 62305-2, $A_L=40xL_L$
N_I, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes near a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.02400	According to eq. A.10 of IEC 62305-2, $N_I=N_GxA_IxC_IxC_ExC_Tx10^{-6}$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

A_I, Collection area of flashes to ground near the line (sq.m) (R1&R2&R4)	12000000	According to eq. A.11 IEC 62305-2, A_I=4000xL_L
P_U, Probability that a flash to a line will cause injury to living beings by electric shock (R1)	0	According to eq B.8 IEC 62305-2, P_U=P_{TU}xP_{EB}xP_{LD}xC_{LD}
P_V, Probability that a flash to a line will cause physical damage (R1&R2&R4)	0	According to eq B.9 IEC 62305-2, P_V=P_{EB}xP_{LD}xC_{LD}
P_W, Probability that a flash to a line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.10 IEC 62305-2, P_W=P_{SPD}xP_{LD}xC_{LD}
P_Z, Probability that a lightning flash near an incoming line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.11 IEC 62305-2, P_Z=P_{SPD}xP_{LI}xC_{LI}
L_U, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to line) (R1)	0.0001	According to eq. C.2 of IEC 62305-2, L_U=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LV=rpxrfxLFx(nz/nt)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)

RISK OF HUMAN LIFE R1:

R_{A1}	8.78E-08	According to eq. 6 of IEC 62305-2, R_{A1}=N_DxP_AxL_A
R_{B1}	8.78E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B1}=N_DxP_BxL_B
R_{C1}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C1}=N_DxP_CxL_C
R_{M1}	2.19E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M1}=N_MxP_MxL_M
R_{U1}	0.00E+00	According to eq. 10 of IEC 62305-2, R_{U1}=(N_L+N_{DJ})xP_UxL_U
R_{V1}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V1}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W1}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W1}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z1}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z1}=N_IxP_ZxL_Z
R_1	**9.66E-07**	**Risk of loss human life (R_{A1}+R_{B1}+R_{C1}+R_{M1}+R_{U1}+R_{V1}+R_{W1}+R_{Z1})**
Value of tolerable risk R_1	**1.00E-05**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF SERVICE TO THE PUBLIC R2:

R_{B2}	4.39E-06	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B2}=N_DxP_BxL_B
R_{C2}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C2}=N_DxP_CxL_C
R_{M2}	2.19E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M2}=N_MxP_MxL_M
R_{V2}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V2}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W2}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W2}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z2}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z2}=N_IxP_ZxL_Z
R_2	**4.39E-06**	**Risk of loss of service to the public (R_{B2}+R_{C2}+R_{M2}+R_{V2}+R_{W2}+R_{Z2})**
Value of tolerable risk R_2	**1.00E-03**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF ECONOMIC VALUE R4:

R_{B4}	4.39E-05	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B4}=N_DxP_BxL_B
R_{C4}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C4}=N_DxP_CxL_C
R_{M4}	2.19E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M4}=N_MxP_MxL_M
R_{V4}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V4}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W4}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W4}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z4}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z4}=N_IxP_ZxL_Z
R_4	**4.39E-05**	**Risk of loss of economic value (R_{B4}+R_{C4}+R_{M4}+R_{V4}+R_{W4}+R_{Z4})**
Value of tolerable risk R_4	**1.00E-03**	According to clause 5.3 Tolerable risk RT of IEC 62305-2

Protected

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

ANNEX-1

Zona PV Santurce

WITHOUT LPS

INPUT DATA

INPUT DATA DESCRIPTION	VALUE	VALUE DESCRIPTION	REFERENCE TO STANDARD
L, Length of structure (m) (R1&R2&R4)	1150.00		-
W, Width of structure (m) (R1&R2&R4)	10.00		-
H, Height of structure (m) (R1&R2&R4)	6.000	Height to the structure on the top of the roof	-
T_d, Number of thunderstorm days per year (R1&R2&R4)	20		Obtained from Isokeraunic map
C_D, Location factor of the structure (R1&R2&R4)	0.5	Structure surrounded by same or smaller objects	Acc. to table A.1 of IEC 62305-2
C_I, Line installation factor (R1&R2&R4)	0.01	Buried cables running entirely within a meshed earth termination	Acc. to table A.2 of IEC 62305-2
C_T, Line type factor (R1&R2&R4)	0.2	Service with Transformer	Acc. to table A.3 of IEC 62305-2
C_E, Line environmental factor (R1&R2&R4)	0.5	Suburban buildings	Acc. to table A.4 of IEC 62305-2
L_L, Length of the line section (m) (R1&R2&R4)	3000	The most conservative option	Acc. to clause A.5 of IEC 62305-2
P_{TA}, Probability that a flash to a structure will cause shock to living beings (R1)	0.01	Effective soil equipotentialization	Acc. to table B.1 of IEC 62305-2
P_B, Probability that a flash to a structure will cause physical damage (R1&R2&R4)	1	Initial value: Structure not protected by LPS	Acc. to table B.2 of IEC 62305-2
r_t, Factor reducing the loss of human life depending on the type of soil (R1)	0.01	Concrete/agricultural (the most conservative option)	Acc. to table C.3 of IEC 62305-2
L_T, Typical mean relative numbers of victims injured by electric shock due to one dangerous event (R1)	0.01	All types of structure (the most conservative option)	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
n_z, Number of persons in the zone (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
n_t, Total number of persons in the structure (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
t_z, Time in hours per year for which the persons are present in the zone (R1)	8760	The most conservative option	-
r_f, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the risk of fire or on the risk of explosion of the structure (R1&R2)	0.001	Low risk considered	Acc. to table C.5 of IEC 62305-2
r_p, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the provision taken to reduce the consequences of fire (R1&R2)	0.5	The Provision of fire extinguisher ,manual alarm & escape routes considered.	Acc. to table C.4 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of victims injured by physical damage due to one dangerous event (R1)	0.02	Industrial/comercial	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
h_z, Factor increasing the loss due to physical damage when special hazard is present (R1)	1	No special Hazard	Acc. to table C.6 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from physical damage due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option)	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative value of all goods damaged by physical damage due to one dangerous event (R4)	1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of victims by failure of internal systems due to one dangerous event (R1)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from failure of internal systems due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option is loss of human life instead of service to the public). Thus this would be same for R1 & R2	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative value of all goods damaged by failure of internal systems due to one dangerous event (R4)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
n_z, Number of possible users not served (R2)	100000	Estimated	-
n_t, Expected total users served (R2)	100000	Estimated	-
P_{SPD}, Probability when coordinated SPD system is installed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.3 of IEC 62305-2
C_{LD}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2
C_{LI}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

K_{S1}, Screening efectiveness of the structure, LPS or other shields (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S2}, Screening efectiveness of shields internal to the structure (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S3}, Characteristics of internal wiring (R1&R2&R4)	0.0001	if the cables are routed in metallic trays and or conduits connected to earth, these cables must be considered as shielded even if they do not have any shield	Acc. to table B.5 of IEC 62305-2
K_{S4}, Impulse withstand voltage of the system (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	According to eq. B.7 of IEC 62305-2, $K_{S4}=1/U_W$
P_{TU}, Probability that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages (R1)	0.1	Warning Notice Sign	Acc. to table B.6 of IEC 62305-2
P_{EB}, Probability as a function of LPL for which SPDs are designed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.7 of IEC 62305-2
P_{LD}, Probability of failure of internal systems due to flash to the connected line depending on the line characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.8 of IEC 62305-2
P_{LI}, Probability of failure of internal systems due to flash near the connected line depending on the line and equipment characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.9 of IEC 62305-2

INTERMEDIATE EQUATIONS

DESCRIPTION	VALUE	REFERENCE TO STANDARD
A_D, Collection area of the isolated structure (sq.m)	54277.88	According to eq. A.2 of IEC 62305-2, $A_D=LxW+ 2 x (3xH)x(L+W)+PIx(3xH)^2$
N_G, Lightning ground flash density (1/sq.km x year)	2	According to eq. A.1 of IEC 62305-2, $N_G=0,1T_d$
N_D, Number of dangerous events of the structure (R1&R2&R4)	0.05428	According to eq. A.4 of IEC 62305-2, $N_D=N_GxA_DxC_Dx10^{-6}$
P_A, Probability that a flash to a structure will cause injury to living beings (R1)	0.01	According to eq B.1 of IEC 62305-2, $P_A=P_{TA}xP_B$
L_A, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to structure) (R1)	0.0001	According to eq. C.1 of IEC 62305-2, $L_A=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_B=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_V=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(nz/nt) , With Considering the more Concervation option ,the loss of human life will consider instead of service to the public, Thus Hz will also be consider here.
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
P_C, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.2 of IEC 62305-2, $P_C=P_{SPD}xC_{LD}$,Since considering shielded services
P_{MS}, Probability of reducing PM depending on shielding, wiring and withstand voltage of equipment (R1&R2&R4)	0.000	According to eq. B.4 of IEC 62305-2, PMS=(KS1xKS2xKS3xKS4)2
P_M, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0.000	According to Clause B.4 of IEC 62305-2, $P_M=P_{SPD}xP_{MS}$
A_M, Collection area for flashes striking near the structure (sq.m)	1,945,398	According to Clause A.3 of IEC 62305-2, $A_M=2x500x(L+W)+PIx500^2$
N_M, Number of dangerous events due to flashes near a structure (R2&R4)	3.891	According to eq. A.6 of IEC 62305-2, $N_M=N_GxA_Mx10^{-6}$
N_L, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes to a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.000240	According to eq. A.7 of IEC 62305-2, $N_L=N_GxA_LxC_ixC_ExC_Tx10^{-6}$
A_L, Collection area of flashes striking the line (sq.m)	120000	According to eq. A.9 IEC 62305-2, $A_L=40xL_L$
N_I, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes near a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.02400	According to eq. A.10 of IEC 62305-2, $N_I=N_GxA_IxC_ixC_ExC_Tx10^{-6}$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

C i B

A_I, Collection area of flashes to ground near the line (sq.m) (R1&R2&R4)	12000000	According to eq. A.11 IEC 62305-2, $A_I=4000xL_L$
P_U, Probability that a flash to a line will cause injury to living beings by electric shock (R1)	0	According to eq B.8 IEC 62305-2, $P_U=P_{TU}xP_{EB}xP_{LD}xC_{LD}$
P_V, Probability that a flash to a line will cause physical damage (R1&R2&R4)	0	According to eq B.9 IEC 62305-2, $P_V=P_{EB}xP_{LD}xC_{LD}$
P_W, Probability that a flash to a line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.10 IEC 62305-2, $P_W=P_{SPD}xP_{LD}xC_{LD}$
P_Z, Probability that a lightning flash near an incoming line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.11 IEC 62305-2, $P_Z=P_{SPD}xP_{LI}xC_{LI}$
L_U, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to line) (R1)	0.0001	According to eq. C.2 of IEC 62305-2, $L_U=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LV=rpxrfxLFx(nz/nt)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)

RISK OF HUMAN LIFE R1:

R_{A1}	5.43E-08	According to eq. 6 of IEC 62305-2, $R_{A1}=N_DxP_AxL_A$
R_{B1}	5.43E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, $R_{B1}=N_DxP_BxL_B$
R_{C1}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, $R_{C1}=N_DxP_CxL_C$
R_{M1}	2.43E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, $R_{M1}=N_MxP_MxL_M$
R_{U1}	0.00E+00	According to eq. 10 of IEC 62305-2, $R_{U1}=(N_L+N_{DJ})xP_UxL_U$
R_{V1}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, $R_{V1}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V$
R_{W1}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, $R_{W1}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W$
R_{Z1}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, $R_{Z1}=N_IxP_ZxL_Z$
R_1	**5.97E-07**	**Risk of loss human life ($R_{A1}+R_{B1}+R_{C1}+R_{M1}+R_{U1}+R_{V1}+R_{W1}+R_{Z1}$)**
Value of tolerable risk R_1	**1.00E-05**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF SERVICE TO THE PUBLIC R2:

R_{B2}	2.71E-06	According to eq. 7 of IEC 62305-2, $R_{B2}=N_DxP_BxL_B$
R_{C2}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, $R_{C2}=N_DxP_CxL_C$
R_{M2}	2.43E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, $R_{M2}=N_MxP_MxL_M$
R_{V2}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, $R_{V2}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V$
R_{W2}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, $R_{W2}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W$
R_{Z2}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, $R_{Z2}=N_IxP_ZxL_Z$
R_2	**2.71E-06**	**Risk of loss of service to the public ($R_{B2}+R_{C2}+R_{M2}+R_{V2}+R_{W2}+R_{Z2}$)**
Value of tolerable risk R_2	**1.00E-03**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF ECONOMIC VALUE R4:

R_{B4}	2.71E-05	According to eq. 7 of IEC 62305-2, $R_{B4}=N_DxP_BxL_B$
R_{C4}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, $R_{C4}=N_DxP_CxL_C$
R_{M4}	2.43E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, $R_{M4}=N_MxP_MxL_M$
R_{V4}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, $R_{V4}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V$
R_{W4}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, $R_{W4}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W$
R_{Z4}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, $R_{Z4}=N_IxP_ZxL_Z$
R_4	**2.71E-05**	**Risk of loss of economic value ($R_{B4}+R_{C4}+R_{M4}+R_{V4}+R_{W4}+R_{Z4}$)**
Value of tolerable risk R_4	**1.00E-03**	According to clause 5.3 Tolerable risk RT of IEC 62305-2

Protected

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

ANNEX-1

Zona PV Getxo

WITHOUT LPS

INPUT DATA

INPUT DATA DESCRIPTION	VALUE	VALUE DESCRIPTION	REFERENCE TO STANDARD
L, Length of structure (m) (R1&R2&R4)	150.00		-
W, Width of structure (m) (R1&R2&R4)	60.00		-
H, Height of structure (m) (R1&R2&R4)	5.000	Height to the structure on the top of the roof	-
T_d, Number of thunderstorm days per year (R1&R2&R4)	20		Obtained from Isokeraunic map
C_D, Location factor of the structure (R1&R2&R4)	0.5	Structure surrounded by same or smaller objects	Acc. to table A.1 of IEC 62305-2
C_I, Line installation factor (R1&R2&R4)	0.01	Buried cables running entirely within a meshed earth termination	Acc. to table A.2 of IEC 62305-2
C_T, Line type factor (R1&R2&R4)	0.2	Service with Transformer	Acc. to table A.3 of IEC 62305-2
C_E, Line environmental factor (R1&R2&R4)	0.5	Suburban buildings	Acc. to table A.4 of IEC 62305-2
L_L, Length of the line section (m) (R1&R2&R4)	3000	The most conservative option	Acc. to clause A.5 of IEC 62305-2
P_{TA}, Probability that a flash to a structure will cause shock to living beings (R1)	0.01	Effective soil equipotentialization	Acc. to table B.1 of IEC 62305-2
P_B, Probability that a flash to a structure will cause physical damage (R1&R2&R4)	1	Initial value: Structure not protected by LPS	Acc. to table B.2 of IEC 62305-2
r_t, Factor reducing the loss of human life depending on the type of soil (R1)	0.01	Concrete/agricultural (the most conservative option)	Acc. to table C.3 of IEC 62305-2
L_T, Typical mean relative numbers of victims injured by electric shock due to one dangerous event (R1)	0.01	All types of structure (the most conservative option)	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
n_z, Number of persons in the zone (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
n_t, Total number of persons in the structure (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
t_z, Time in hours per year for which the persons are present in the zone (R1)	8760	The most conservative option	-
r_f, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the risk of fire (R1&R2)	0.001	Low risk considered	Acc. to table C.5 of IEC 62305-2
r_p, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the provision taken to reduce the consequences of fire (R1&R2)	0.5	The Provision of fire extinguisher ,manual alarm & escape routes considered.	Acc. to table C.4 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of victims injured by physical damage due to one dangerous event (R1)	0.02	Industrial/comercial	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
h_z, Factor increasing the loss due to physical damage when special hazard is present (R1)	1	No special Hazard	Acc. to table C.6 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from physical damage due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option)	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative value of all goods damaged by physical damage due to one dangerous event (R4)	1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of victims by failure of internal systems due to one dangerous event (R1)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from failure of internal systems due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option is loss of human life instead of service to the public). Thus this would be same for R1 & R2	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative value of all goods damaged by failure of internal systems due to one dangerous event (R4)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
n_z, Number of possible users not served (R2)	100000	Estimated	-
n_t, Expected total users served (R2)	100000	Estimated	-
P_{SPD}, Probability when coordinated SPD system is installed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.3 of IEC 62305-2
C_{LD}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2
C_{LI}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

K_{S1}, Screening efectiveness of the structure, LPS or other shields (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S2}, Screening efectiveness of shields internal to the structure (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S3}, Characteristics of internal wiring (R1&R2&R4)	0.0001	if the cables are routed in metallic trays and or conduits connected to earth, these cables must be considered as shielded even if they do not have any shield	Acc. to table B.5 of IEC 62305-2
K_{S4}, Impulse withstand voltage of the system (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	According to eq. B.7 of IEC 62305-2, $K_{S4}=1/U_W$
P_{TU}, Probability that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages (R1)	0.1	Warning Notice Sign	Acc. to table B.6 of IEC 62305-2
P_{EB}, Probability as a function of LPL for which SPDs are designed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.7 of IEC 62305-2
P_{LD}, Probability of failure of internal systems due to flash to the connected line depending on the line characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.8 of IEC 62305-2
P_{LI}, Probability of failure of internal systems due to flash near the connected line depending on the line and equipment characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.9 of IEC 62305-2

INTERMEDIATE EQUATIONS

DESCRIPTION	VALUE	REFERENCE TO STANDARD
A_D, Collection area of the isolated structure (sq.m)	16006.86	According to eq. A.2 of IEC 62305-2, $A_D=LxW+ 2 x (3xH)x(L+W)+PIx(3xH)^2$
N_G, Lightning ground flash density (1/sq.km x year)	2	According to eq. A.1 of IEC 62305-2, $N_G=0,1T_d$
N_D, Number of dangerous events of the structure (R1&R2&R4)	0.01601	According to eq. A.4 of IEC 62305-2, $N_D=N_GxA_DxC_Dx10^{-6}$
P_A, Probability that a flash to a structure will cause injury to living beings (R1)	0.01	According to eq B.1 of IEC 62305-2, $P_A=P_{TA}xP_B$
L_A, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to structure) (R1)	0.0001	According to eq. C.1 of IEC 62305-2, $L_A=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_B=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_V=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(nz/nt) , With Considering the more Concervation option ,the loss of human life will consider instead of service to the public, Thus Hz will also be consider here.
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
P_C, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.2 of IEC 62305-2, $P_C=P_{SPD}xC_{LD}$,Since considering shielded services
P_{MS}, Probability of reducing PM depending on shielding, wiring and withstand voltage of equipment (R1&R2&R4)	0.000	According to eq. B.4 of IEC 62305-2, PMS=(KS1xKS2xKS3xKS4)2
P_M, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0.000	According to Clause B.4 of IEC 62305-2, $P_M=P_{SPD}xP_{MS}$
A_M, Collection area for flashes striking near the structure (sq.m)	995,398	According to Clause A.3 of IEC 62305-2, $A_M=2x500x(L+W)+PIx500^2$
N_M, Number of dangerous events due to flashes near a structure (R2&R4)	1.991	According to eq. A.6 of IEC 62305-2, $N_M=N_GxA_Mx10^{-6}$
N_L, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes to a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.000240	According to eq. A.7 of IEC 62305-2, $N_L=N_GxA_LxC_IxC_ExC_Tx10^{-6}$
A_L, Collection area of flashes striking the line (sq.m)	120000	According to eq. A.9 IEC 62305-2, $A_L=40xL_L$
N_I, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes near a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.02400	According to eq. A.10 of IEC 62305-2, $N_I=N_GxA_IxC_IxC_ExC_Tx10^{-6}$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

A_I, Collection area of flashes to ground near the line (sq.m) (R1&R2&R4)	12000000	According to eq. A.11 IEC 62305-2, A_I=4000xL_L
P_U, Probability that a flash to a line will cause injury to living beings by electric shock (R1)	0	According to eq B.8 IEC 62305-2, P_U=P_{TU}xP_{EB}xP_{LD}xC_{LD}
P_V, Probability that a flash to a line will cause physical damage (R1&R2&R4)	0	According to eq B.9 IEC 62305-2, P_V=P_{EB}xP_{LD}xC_{LD}
P_W, Probability that a flash to a line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.10 IEC 62305-2, P_W=P_{SPD}xP_{LD}xC_{LD}
P_Z, Probability that a lightning flash near an incoming line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.11 IEC 62305-2, P_Z=P_{SPD}xP_{LI}xC_{LI}
L_U, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to line) (R1)	0.0001	According to eq. C.2 of IEC 62305-2, L_U=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LV=rpxrfxLFx(nz/nt)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)

RISK OF HUMAN LIFE R1:

R_{A1}	1.60E-08	According to eq. 6 of IEC 62305-2, R_{A1}=N_DxP_AxL_A
R_{B1}	1.60E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B1}=N_DxP_BxL_B
R_{C1}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C1}=N_DxP_CxL_C
R_{M1}	1.24E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M1}=N_MxP_MxL_M
R_{U1}	0.00E+00	According to eq. 10 of IEC 62305-2, R_{U1}=(N_L+N_{DJ})xP_UxL_U
R_{V1}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V1}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W1}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W1}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z1}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z1}=N_IxP_ZxL_Z
R_1	**1.76E-07**	**Risk of loss human life (R_{A1}+R_{B1}+R_{C1}+R_{M1}+R_{U1}+R_{V1}+R_{W1}+R_{Z1})**
Value of tolerable risk R_1	**1.00E-05**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF SERVICE TO THE PUBLIC R2:

R_{B2}	8.00E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B2}=N_DxP_BxL_B
R_{C2}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C2}=N_DxP_CxL_C
R_{M2}	1.24E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M2}=N_MxP_MxL_M
R_{V2}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V2}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W2}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W2}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z2}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z2}=N_IxP_ZxL_Z
R_2	**8.00E-07**	**Risk of loss of service to the public (R_{B2}+R_{C2}+R_{M2}+R_{V2}+R_{W2}+R_{Z2})**
Value of tolerable risk R_2	**1.00E-03**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF ECONOMIC VALUE R4:

R_{B4}	8.00E-06	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B4}=N_DxP_BxL_B
R_{C4}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C4}=N_DxP_CxL_C
R_{M4}	1.24E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M4}=N_MxP_MxL_M
R_{V4}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V4}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W4}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W4}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z4}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z4}=N_IxP_ZxL_Z
R_4	**8.00E-06**	**Risk of loss of economic value (R_{B4}+R_{C4}+R_{M4}+R_{V4}+R_{W4}+R_{Z4})**
Value of tolerable risk R_4	**1.00E-03**	According to clause 5.3 Tolerable risk RT of IEC 62305-2

Protected

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

ANNEX-1

Zona PV Brittany Ferries

WITHOUT LPS

INPUT DATA

INPUT DATA DESCRIPTION	VALUE	VALUE DESCRIPTION	REFERENCE TO STANDARD
L, Length of structure (m) (R1&R2&R4)	160.00		-
W, Width of structure (m) (R1&R2&R4)	120.00		-
H, Height of structure (m) (R1&R2&R4)	8.000	Height to the structure on the top of the roof	-
T_d, Number of thunderstorm days per year (R1&R2&R4)	20		Obtained from Isokeraunic map
C_D, Location factor of the structure (R1&R2&R4)	0.5	Structure surrounded by same or smaller objects	Acc. to table A.1 of IEC 62305-2
C_I, Line installation factor (R1&R2&R4)	0.01	Buried cables running entirely within a meshed earth termination	Acc. to table A.2 of IEC 62305-2
C_T, Line type factor (R1&R2&R4)	0.2	Service with Transformer	Acc. to table A.3 of IEC 62305-2
C_E, Line environmental factor (R1&R2&R4)	0.5	Suburban buildings	Acc. to table A.4 of IEC 62305-2
L_L, Length of the line section (m) (R1&R2&R4)	3000	The most conservative option	Acc. to clause A.5 of IEC 62305-2
P_{TA}, Probability that a flash to a structure will cause shock to living beings (R1)	0.01	Effective soil equipotentialization	Acc. to table B.1 of IEC 62305-2
P_B, Probability that a flash to a structure will cause physical damage (R1&R2&R4)	1	Initial value: Structure not protected by LPS	Acc. to table B.2 of IEC 62305-2
r_t, Factor reducing the loss of human life depending on the type of soil (R1)	0.01	Concrete/agricultural (the most conservative option)	Acc. to table C.3 of IEC 62305-2
L_T, Typical mean relative numbers of victims injured by electric shock due to one dangerous event (R1)	0.01	All types of structure (the most conservative option)	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
n_z, Number of persons in the zone (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
n_t, Total number of persons in the structure (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
t_z, Time in hours per year for which the persons are present in the zone (R1)	8760	The most conservative option	-
r_f, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the risk of fire or on the risk of explosion of the structure (R1&R2)	0.001	Low risk considered	Acc. to table C.5 of IEC 62305-2
r_p, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the provision taken to reduce the consequences of fire (R1&R2)	0.5	The Provision of fire extinguisher ,manual alarm & escape routes considered.	Acc. to table C.4 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of victims injured by physical damage due to one dangerous event (R1)	0.02	Industrial/comercial	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
h_z, Factor increasing the loss due to physical damage when special hazard is present (R1)	1	No special Hazard	Acc. to table C.6 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from physical damage due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option)	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative value of all goods damaged by physical damage due to one dangerous event (R4)	1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of victims by failure of internal systems due to one dangerous event (R1)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from failure of internal systems due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option is loss of human life instead of service to the public). Thus this would be same for R1 & R2	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative value of all goods damaged by failure of internal systems due to one dangerous event (R4)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
n_z, Number of possible users not served (R2)	100000	Estimated	-
n_t, Expected total users served (R2)	100000	Estimated	-
P_{SPD}, Probability when coordinated SPD system is installed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.3 of IEC 62305-2
C_{LD}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2
C_{LI}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

K_{S1}, Screening efectiveness of the structure, LPS or other shields (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S2}, Screening efectiveness of shields internal to the structure (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S3}, Characteristics of internal wiring (R1&R2&R4)	0.0001	if the cables are routed in metallic trays and or conduits connected to earth, these cables must be considered as shielded even if they do not have any shield	Acc. to table B.5 of IEC 62305-2
K_{S4}, Impulse withstand voltage of the system (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	According to eq. B.7 of IEC 62305-2, $K_{S4}=1/U_W$
P_{TU}, Probability that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages (R1)	0.1	Warning Notice Sign	Acc. to table B.6 of IEC 62305-2
P_{EB}, Probability as a function of LPL for which SPDs are designed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.7 of IEC 62305-2
P_{LD}, Probability of failure of internal systems due to flash to the connected line depending on the line characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.8 of IEC 62305-2
P_{LI}, Probability of failure of internal systems due to flash near the connected line depending on the line and equipment characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.9 of IEC 62305-2

INTERMEDIATE EQUATIONS

DESCRIPTION	VALUE	REFERENCE TO STANDARD
A_D, Collection area of the isolated structure (sq.m)	34449.56	According to eq. A.2 of IEC 62305-2, $A_D=LxW+ 2 x (3xH)x(L+W)+PIx(3xH)^2$
N_G, Lightning ground flash density (1/sq.km x year)	2	According to eq. A.1 of IEC 62305-2, $N_G=0,1T_d$
N_D, Number of dangerous events of the structure (R1&R2&R4)	0.03445	According to eq. A.4 of IEC 62305-2, $N_D=N_GxA_DxC_Dx10^{-6}$
P_A, Probability that a flash to a structure will cause injury to living beings (R1)	0.01	According to eq B.1 of IEC 62305-2, $P_A=P_{TA}xP_B$
L_A, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to structure) (R1)	0.0001	According to eq. C.1 of IEC 62305-2, $L_A=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_B=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R1)	0.00001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_V=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(nz/nt) , With Considering the more Concervation option ,the loss of human life will consider instead of service to the public, Thus Hz will also be consider here.
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
P_C, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.2 of IEC 62305-2, $P_C=P_{SPD}xC_{LD}$,Since considering shielded services
P_{MS}, Probability of reducing PM depending on shielding, wiring and withstand voltage of equipment (R1&R2&R4)	0.000	According to eq. B.4 of IEC 62305-2, PMS=(KS1xKS2xKS3xKS4)2
P_M, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0.000	According to Clause B.4 of IEC 62305-2, $P_M=P_{SPD}xP_{MS}$
A_M, Collection area for flashes striking near the structure (sq.m)	1,065,398	According to Clause A.3 of IEC 62305-2, $A_M=2x500x(L+W)+PIx500^2$
N_M, Number of dangerous events due to flashes near a structure (R2&R4)	2.131	According to eq. A.6 of IEC 62305-2, $N_M=N_GxA_Mx10^{-6}$
N_L, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes to a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.000240	According to eq. A.7 of IEC 62305-2, $N_L=N_GxA_LxC_ixC_ExC_Tx10^{-6}$
A_L, Collection area of flashes striking the line (sq.m)	120000	According to eq. A.9 IEC 62305-2, $A_L=40xL_L$
N_I, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes near a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.02400	According to eq. A.10 of IEC 62305-2, $N_I=N_GxA_IxC_ixC_ExC_Tx10^{-6}$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

A_I, Collection area of flashes to ground near the line (sq.m) (R1&R2&R4)	12000000	According to eq. A.11 IEC 62305-2, $A_I=4000xL_L$
P_U, Probability that a flash to a line will cause injury to living beings by electric shock (R1)	0	According to eq B.8 IEC 62305-2, $P_U=P_{TU}xP_{EB}xP_{LD}xC_{LD}$
P_V, Probability that a flash to a line will cause physical damage (R1&R2&R4)	0	According to eq B.9 IEC 62305-2, $P_V=P_{EB}xP_{LD}xC_{LD}$
P_W, Probability that a flash to a line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.10 IEC 62305-2, $P_W=P_{SPD}xP_{LD}xC_{LD}$
P_Z, Probability that a lightning flash near an incoming line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.11 IEC 62305-2, $P_Z=P_{SPD}xP_{LI}xC_{LI}$
L_U, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to line) (R1)	0.0001	According to eq. C.2 of IEC 62305-2, $L_U=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R2)	0.00005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LV=rpxrfxLFx(nz/nt)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R4)	0.0005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)

RISK OF HUMAN LIFE R1:

R_{A1}	3.44E-08	According to eq. 6 of IEC 62305-2, $R_{A1}=N_DxP_AxL_A$
R_{B1}	3.44E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, $R_{B1}=N_DxP_BxL_B$
R_{C1}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, $R_{C1}=N_DxP_CxL_C$
R_{M1}	1.33E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, $R_{M1}=N_MxP_MxL_M$
R_{U1}	0.00E+00	According to eq. 10 of IEC 62305-2, $R_{U1}=(N_L+N_{DJ})xP_UxL_U$
R_{V1}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, $R_{V1}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V$
R_{W1}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, $R_{W1}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W$
R_{Z1}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, $R_{Z1}=N_IxP_ZxL_Z$
R_1	**3.79E-07**	**Risk of loss human life ($R_{A1}+R_{B1}+R_{C1}+R_{M1}+R_{U1}+R_{V1}+R_{W1}+R_{Z1}$)**
Value of tolerable risk R_1	**1.00E-05**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF SERVICE TO THE PUBLIC R2:

R_{B2}	1.72E-06	According to eq. 7 of IEC 62305-2, $R_{B2}=N_DxP_BxL_B$
R_{C2}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, $R_{C2}=N_DxP_CxL_C$
R_{M2}	1.33E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, $R_{M2}=N_MxP_MxL_M$
R_{V2}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, $R_{V2}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V$
R_{W2}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, $R_{W2}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W$
R_{Z2}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, $R_{Z2}=N_IxP_ZxL_Z$
R_2	**1.72E-06**	**Risk of loss of service to the public ($R_{B2}+R_{C2}+R_{M2}+R_{V2}+R_{W2}+R_{Z2}$)**
Value of tolerable risk R_2	**1.00E-03**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF ECONOMIC VALUE R4:

R_{B4}	1.72E-05	According to eq. 7 of IEC 62305-2, $R_{B4}=N_DxP_BxL_B$
R_{C4}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, $R_{C4}=N_DxP_CxL_C$
R_{M4}	1.33E-10	According to eq. 9 of IEC 62305-2, $R_{M4}=N_MxP_MxL_M$
R_{V4}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, $R_{V4}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V$
R_{W4}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, $R_{W4}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W$
R_{Z4}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, $R_{Z4}=N_IxP_ZxL_Z$
R_4	**1.72E-05**	**Risk of loss of economic value ($R_{B4}+R_{C4}+R_{M4}+R_{V4}+R_{W4}+R_{Z4}$)**
Value of tolerable risk R_4	**1.00E-03**	According to clause 5.3 Tolerable risk RT of IEC 62305-2

Protected

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

ANNEX-1

POWER STATION

WITHOUT LPS

INPUT DATA

INPUT DATA DESCRIPTION	VALUE	VALUE DESCRIPTION	REFERENCE TO STANDARD
L, Length of structure (m) (R1&R2&R4)	4.46		-
W, Width of structure (m) (R1&R2&R4)	2.38		-
H, Height of structure (m) (R1&R2&R4)	3.05	Height to the structure on the top of the roof	-
T_d, Number of thunderstorm days per year (R1&R2&R4)	20		Obtained from Isokeraunic map
C_D, Location factor of the structure (R1&R2&R4)	0.5	Structure surrounded by same or smaller objects	Acc. to table A.1 of IEC 62305-2
C_I, Line installation factor (R1&R2&R4)	0.01	Buried cables running entirely within a meshed earth termination	Acc. to table A.2 of IEC 62305-2
C_T, Line type factor (R1&R2&R4)	0.2	Service with Transformer	Acc. to table A.3 of IEC 62305-2
C_E, Line environmental factor (R1&R2&R4)	0.5	Suburban buildings	Acc. to table A.4 of IEC 62305-2
L_L, Length of the line section (m) (R1&R2&R4)	3000	Most consevative option	Acc. to clause A.5 of IEC 62305-2
P_{TA}, Probability that a flash to a structure will cause shock to living beings (R1)	0.01	Effective soil equipotentialization	Acc. to table B.1 of IEC 62305-2
P_B, Probability that a flash to a structure will cause physical damage (R1&R2&R4)	1	Initial value: Structure not protected by LPS	Acc. to table B.2 of IEC 62305-2
r_t, Factor reducing the loss of human life depending on the type of soil (R1)	0.01	Concrete/agricultural (the most conservative option)	Acc. to table C.3 of IEC 62305-2
L_T, Typical mean relative numbers of victims injured by electric shock due to one dangerous event (R1)	0.01	All types of structure (the most conservative option)	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
n_z, Number of persons in the zone (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
n_t, Total number of persons in the structure (R1)	5	Estimated (maintenance works)	-
t_z, Time in hours per year for which the persons are present in the zone (R1)	8760	The most conservative option	-
r_f, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the risk of fire or on the risk of explosion of the structure (R1&R2)	0.01	Ordinary risk considered	Acc. to table C.5 of IEC 62305-2
r_p, Factor reducing the loss due to physical damage depending on the provision taken to reduce the consequences of fire (R1&R2)	0.5	The Provision of fire extinguisher ,manual alarm & escape routes considered.	Acc. to table C.4 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of victims injured by physical damage due to one dangerous event (R1)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
h_z, Factor increasing the loss due to physical damage when special hazard is present (R1)	2	Low level of panic	Acc. to table C.6 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from physical damage due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option)	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_F, Typical mean relative value of all goods damaged by physical damage due to one dangerous event (R4)	1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of victims by failure of internal systems due to one dangerous event (R1)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.2 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative numbers of users not served, resulting from failure of internal systems due to one dangerous event (R2)	0.1	Gas, water, power supply (the most conservative option is loss of human life instead of service to the public). Thus this would be same for R1 & R2	Acc. to table C.8 of IEC 62305-2
L_O, Typical mean relative value of all goods damaged by failure of internal systems due to one dangerous event (R4)	0.1	Risk of explosion	Acc. to table C.12 of IEC 62305-2
n_z, Number of possible users not served (R2)	100000	Estimated	-
n_t, Expected total users served (R2)	100000	Estimated	-
P_{SPD}, Probability when coordinated SPD system is installed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.3 of IEC 62305-2
C_{LD}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2
C_{LI}, Factor depending on shielding, grounding and isolation of the line (R1&R2&R4)	0	Wiring in lighting protective cable ducts, cable trays and ladders, metallic conduit. Cable trays and ladders and conduits are bonded to the same main ground grid as equipment. Buried cable ducts under earthing conductor bonded to the same main ground grid as equipment.Since considering shielded services	Acc. to table B.4 of IEC 62305-2

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun ortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren ber aren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erant n Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako a rritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

K_{S1}, Screening efectiveness of the structure, LPS or other shields (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S2}, Screening efectiveness of shields internal to the structure (R1&R2&R4)	0.5	Meshed bonding network is provided so this value is halved	Acc.to Clause B.5 of IEC 62305-2
K_{S3}, Characteristics of internal wiring (R1&R2&R4)	0.0001	if the cables are routed in metallic trays and or conduits connected to earth, these cables must be considered as shielded even if they do not have any shield	Acc. to table B.5 of IEC 62305-2
K_{S4}, Impulse withstand voltage of the system (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	According to eq. B.7 of IEC 62305-2, $K_{S4}=1/U_W$
P_{TU}, Probability that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages (R1)	0.1	Warning Notice Sign	Acc. to table B.6 of IEC 62305-2
P_{EB}, Probability as a function of LPL for which SPDs are designed (R1&R2&R4)	1	No coordinated SPD Protection	Acc. to table B.7 of IEC 62305-2
P_{LD}, Probability of failure of internal systems due to flash to the connected line depending on the line characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.8 of IEC 62305-2
P_{LI}, Probability of failure of internal systems due to flash near the connected line depending on the line and equipment characteristics (R1&R2&R4)	1	Most consevative option conisidered	Acc. to table B.9 of IEC 62305-2

INTERMEDIATE EQUATIONS

DESCRIPTION	VALUE	REFERENCE TO STANDARD
A_D, Collection area of the isolated structure (sq.m)	398.81	According to eq. A.2 of IEC 62305-2, $A_D=LxW+ 2 x (3xH)x(L+W)+PIx(3xH)^2$
N_G, Lightning ground flash density (1/sq.km x year)	2	According to eq. A.1 of IEC 62305-2, $N_G=0,1T_d$
N_D, Number of dangerous events of the structure (R1&R2&R4)	0.00040	According to eq. A.4 of IEC 62305-2, $N_D=N_GxA_DxC_Dx10^{-6}$
P_A, Probability that a flash to a structure will cause injury to living beings (R1)	0.01	According to eq B.1 of IEC 62305-2, $P_A=P_{TA}xP_B$
L_A, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to structure) (R1)	0.0001	According to eq. C.1 of IEC 62305-2, $L_A=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R1)	0.001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_B=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R1)	0.001	According to eq. C.3 of IEC 62305-2, $L_V=r_pxr_fxh_zxL_Fx(n_z/n_t)x(t_z/8760)$
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R1)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)x(tz/8760)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R2)	0.001	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(nz/nt) , With Considering the more Concervation option ,the loss of human life will consider instead of service to the public, Thus Hz will also be consider here.
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R2)	0.1	According to eq. C.8 of IEC 62305-2, LC=LOx(nz/nt)
P_C, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.2 of IEC 62305-2, $P_C=P_{SPD}xC_{LD}$,Since considering shielded services
P_{MS}, Probability of reducing PM depending on shielding, wiring and withstand voltage of equipment (R1&R2&R4)	0.000	According to eq. B.4 of IEC 62305-2, PMS=(KS1xKS2xKS3xKS4)2
P_M, Probability of failure of internal systems (R1&R2&R4)	0.000	According to Clause B.4 of IEC 62305-2, $P_M=P_{SPD}xP_{MS}$
A_M, Collection area for flashes striking near the structure (sq.m)	792,238	According to Clause A.3 of IEC 62305-2, $A_M=2x500x(L+W)+PIx500^2$
N_M, Number of dangerous events due to flashes near a structure (R2&R4)	1.584	According to eq. A.6 of IEC 62305-2, $N_M=N_GxA_Mx10^{-6}$
N_L, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes to a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.000240	According to eq. A.7 of IEC 62305-2, $N_L=N_GxA_LxC_IxC_ExC_Tx10^{-6}$
A_L, Collection area of flashes striking the line (sq.m)	120000	According to eq. A.9 IEC 62305-2, $A_L=40xL_L$
N_I, Assessment of the average annual number of dangerous events due to flashes near a line (1/year) (R1&R2&R4)	0.02400	According to eq. A.10 of IEC 62305-2, $N_I=N_GxA_IxC_IxC_ExC_Tx10^{-6}$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

A_I, Collection area of flashes to ground near the line (sq.m) (R1&R2&R4)	12000000	According to eq. A.11 IEC 62305-2, A_I=4000xL_L
P_U, Probability that a flash to a line will cause injury to living beings by electric shock (R1)	0	According to eq B.8 IEC 62305-2, P_U=P_{TU}xP_{EB}xP_{LD}xC_{LD}
P_V, Probability that a flash to a line will cause physical damage (R1&R2&R4)	0	According to eq B.9 IEC 62305-2, P_V=P_{EB}xP_{LD}xC_{LD}
P_W, Probability that a flash to a line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.10 IEC 62305-2, P_W=P_{SPD}xP_{LD}xC_{LD}
P_Z, Probability that a lightning flash near an incoming line will cause failure of internal systems (R1&R2&R4)	0	According to eq B.11 IEC 62305-2, P_Z=P_{SPD}xP_{LI}xC_{LI}
L_U, Loss due to injury to living beings by electric shock (flashes to line) (R1)	0.0001	According to eq. C.2 of IEC 62305-2, L_U=r_txL_Tx(n_z/n_t)x(t_z/8760)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R2)	0.0005	According to eq. C.7 of IEC 62305-2, LV=rpxrfxLFx(nz/nt)
L_B, Loss in a structure related to physical damage (flashes to structure) (R4)	0.005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_V, Loss in a structure due to physical damage (flashes to line) (R4)	0.005	According to eq. C.12 of IEC 62305-2, LB=rpxrfxLFx(ca+cb+cc+cs)/ct The ratio (ca+cb+cc+cs)/ct = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_C, Loss related to failure of internal systems (flashes to structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_M, Loss related to failure of internal systems (flashes near structure) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_W, Loss related to failure of internal systems (flashes to line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)
L_Z, Loss related to failure of internal systems (flashes near a line) (R4)	0.1	According to eq. C.4 of IEC 62305-2, LC=LOx(cs/ct) The ratio (cs/ct) = 1 according to Table C.11 (R4 in accorance with Table 4)

RISK OF HUMAN LIFE R1:

R_{A1}	3.99E-10	According to eq. 6 of IEC 62305-2, R_{A1}=N_DxP_AxL_A
R_{B1}	3.99E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B1}=N_DxP_BxL_B
R_{C1}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C1}=N_DxP_CxL_C
R_{M1}	9.90E-11	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M1}=N_MxP_MxL_M
R_{U1}	0.00E+00	According to eq. 10 of IEC 62305-2, R_{U1}=(N_L+N_{DJ})xP_UxL_U
R_{V1}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V1}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W1}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W1}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z1}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z1}=N_IxP_ZxL_Z
R_1	**3.99E-07**	**Risk of loss human life (R_{A1}+R_{B1}+R_{C1}+R_{M1}+R_{U1}+R_{V1}+R_{W1}+R_{Z1})**
Value of tolerable risk R_1	**1.00E-05**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF SERVICE TO THE PUBLIC R2:

R_{B2}	3.99E-07	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B2}=N_DxP_BxL_B
R_{C2}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C2}=N_DxP_CxL_C
R_{M2}	9.90E-11	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M2}=N_MxP_MxL_M
R_{V2}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V2}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W2}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W2}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z2}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z2}=N_IxP_ZxL_Z
R_2	**3.99E-07**	**Risk of loss of service to the public (R_{B2}+R_{C2}+R_{M2}+R_{V2}+R_{W2}+R_{Z2})**
Value of tolerable risk R_2	**1.00E-03**	According to table 4 of IEC 62305-2

Protected

RISK OF LOSS OF ECONOMIC VALUE R4:

R_{B4}	1.99E-06	According to eq. 7 of IEC 62305-2, R_{B4}=N_DxP_BxL_B
R_{C4}	0.00E+00	According to eq. 8 of IEC 62305-2, R_{C4}=N_DxP_CxL_C
R_{M4}	9.90E-11	According to eq. 9 of IEC 62305-2, R_{M4}=N_MxP_MxL_M
R_{V4}	0.00E+00	According to eq. 11 of IEC 62305-2, R_{V4}=(N_L+N_{DJ})xP_VxL_V
R_{W4}	0.00E+00	According to eq. 12 of IEC 62305-2, R_{W4}=(N_L+N_{DJ})xP_WxL_W
R_{Z4}	0.00E+00	According to eq. 13 of IEC 62305-2, R_{Z4}=N_IxP_ZxL_Z
R_4	**1.99E-06**	**Risk of loss of economic value (R_{B4}+R_{C4}+R_{M4}+R_{V4}+R_{W4}+R_{Z4})**
Value of tolerable risk R_4	**1.00E-03**	According to clause 5.3 Tolerable risk RT of IEC 62305-2

Protected

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

SISTEMA DE ALUMBRADO E ILUMINACIÓN

PUB102737-00-DE-CAL-1015

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Marzo 2024

INDICE

1. Objeto del Proyecto 5
2. Datos Inicaiales 6
2.1. Ámbito de aplicación 6
2.2. Condiciones climáticas de los emplazaminetos 8
3. Código y Normas Aplicables 9
4. Sistema de Iluminación 10
4.1. Criterios generales 10
4.1.1. Iluminación Básica 10
4.2. Nivel de Iluminación 10
4.3. Instalación del Alumbrado 10
4.3.1. Tipo de Luminarias 10
4.4. Cuadro de Mando 11
4.5. Conductores, Derivaciones y Protecciones 12
4.6. Canaizaciones y distribución de cableado 13
4.6.1. Distribución cableado en Brittany Ferries 13
4.6.2. Distribución cableado en Getxo 14
4.6.3. Canaizaciones de Acometida 14
4.7. Cálculo de Conductores Eléctricos 16
5. Anexos 17
5.1. Anexo I. Cálculo de Conductores Eléctricos 17
5.2. Anexo III. Ficha Técnica Luminaria Trilux 17
5.3. Anexo III. Cálculos de Iluminación DIAlux 17

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del Puerto de Bilbao dentro de los términos municipales de Vizcaya. 6
Figura 2: Situación de los términos municipales que afectan al proyecto. 6
Figura 3: Vistas en alzado del pórtico Tipo 1. 7
Figura 4: Vistas en alzado del pórtico Tipo 2. 7
Figura 5: Vistas en alzado y perfil de las marquesinas MP2 series de fila única. 7
Figura 6: Vistas en alzado y perfil de las marquesinas MP4 series de fila doble. 8
Figura 7: Plano medidas luminaria Trilux 11
Figura 8: Distribución cableado luminaria parking Brittany Ferries 13
Figura 9: Distribución cableado luminaria Parking Getxo 14
Figura 10: Canalización acometida al cuadro de alumbrado desde los inversores del Parking de Brittany Ferries 15
Figura 11: Canalización acometida al cuadro de alumbrado desde inversores del Parking de Getx.... 15

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Circuitos de alumbrado del aparcamiento de Brittany Ferries 11
Tabla 2. Circuitos de alumbrado del aparcamiento de Getxo..... 12

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. Objeto del Proyecto

El objeto del presente Anejo es describir la red de alumbrado para los aparcamientos de Brittany Ferries y Getxo, situado dentro de los terrenos de titularidad estatal pertenecientes al Puerto de Bilbao (Ministerio de Fomento), dentro del términos municipal de Zierbena y Getxo, Vizcaya, así como las canalizaciones enterradas de acometida de energía.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

2. Datos Inicaiales

2.1. Ámbito de aplicación

El ámbito del presente Proyecto se sitúa en los términos municipales de Zierbena y Getxo (Bizkaia), dentro del puerto de Bilbao, como se aprecia en las siguientes imágenes. Para más detalle, consultar el plano 'PUB102737-00-DC-LYT-1001 Plano de Emplazamiento'.



Figura 1: Ubicación del Puerto de Bilbao dentro de los términos municipales de Vizcaya.



Figura 2: Situación de los términos municipales que afectan al proyecto.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

La instalación del alumbrado se dispondrá sobre las marquesinas que se dispondrán en estos aparcamientos, para el aparcamiento de Brittany Ferries las estructuras sobre las que se dispondrá el alumbrado son las siguientes, serán necesarios 4 pórticos del Tipo 1 y 2 del Tipo 2 en la Zona 1, mientras que en la Zona 2 habrá 6 pórticos del Tipo 1 y otros 2 del Tipo 2. Para

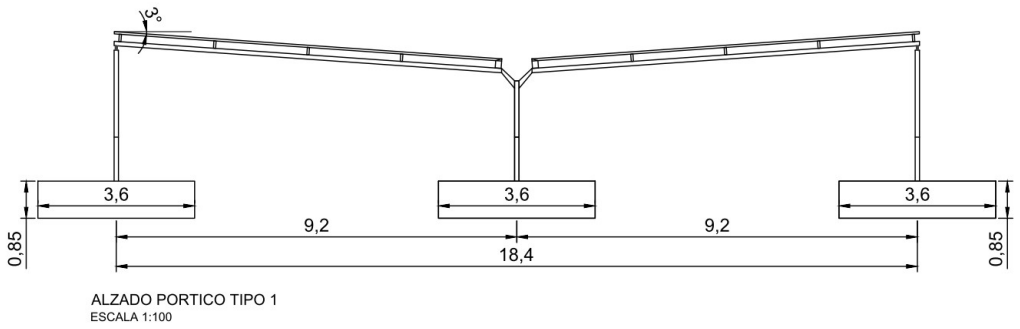


Figura 3: Vistas en alzado del pórtico Tipo 1.

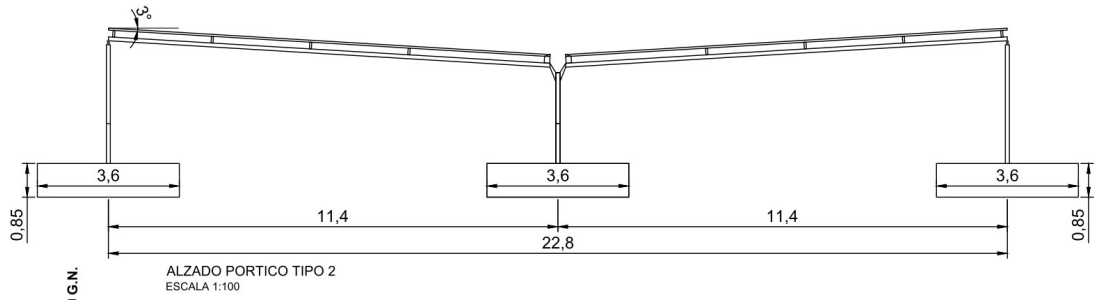


Figura 4: Vistas en alzado del pórtico Tipo 2.

Para el Parking de Getxo se han elegido unas marquesinas con las siguientes características:

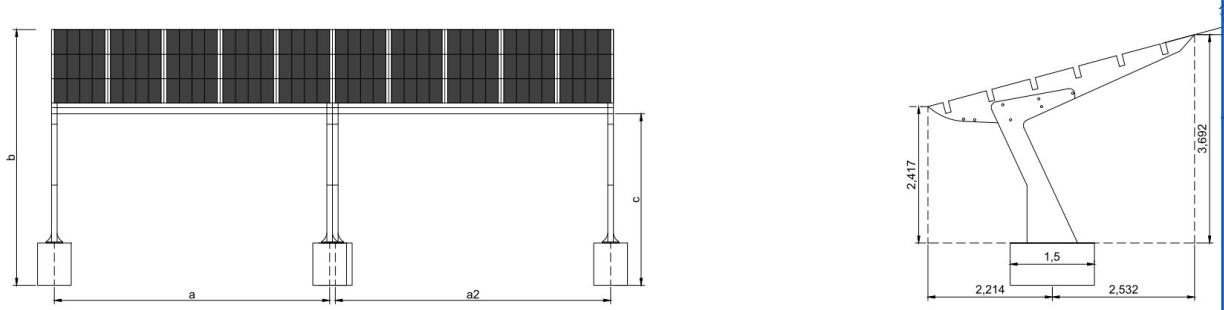


Figura 5: Vistas en alzado y perfil de las marquesinas MP2 series de fila única.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

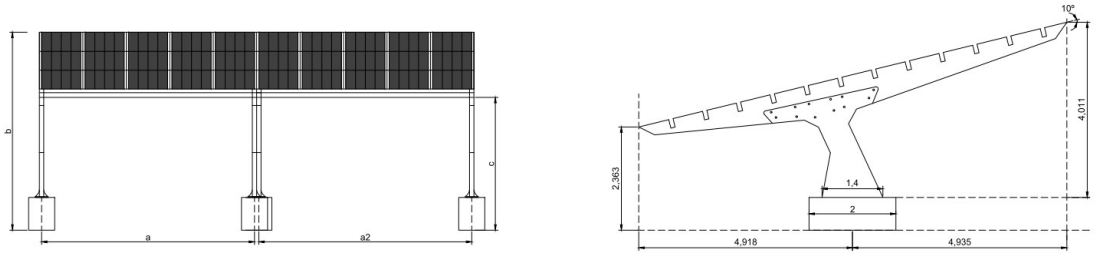


Figura 6: Vistas en alzado y perfil de las marquesinas MP4 series de fila doble.

2.2. Condiciones climáticas de los emplazaminetos

Temperatura:

En el puerto de Bilbao, durante el trascurso del año tendremos una temperatura con máximo de 29°C y mínimas de 1°C, soliendo oscilar entre 5 y 24°C a lo largo del año. La temperatura más alta registrada es de 42°C y la mínima absoluta registrada de -8,6°C

Precipitaciones:

Se registran lluvias durante todos los meses del año, siendo Noviembre el mes con mayor promedio de lluvia , con 91 mm de lluvia y el mes con menos lluvias en Julio con un promedio de 21 mm de lluvia.

Humedad:

Clima húmedo durante todo el año con humedad media anual del 72%.

Viento:

La velocidad promedio del viento por hora en Bilbao es esencialmente constante durante el verano, permaneciendo en un margen de 0,5 kilómetros por hora de 12,5 kilómetros por hora durante toda la estación.

Como referencia, el 1 de enero, el día más ventoso del año, la velocidad promedio diaria del viento es 19,5 kilómetros por hora, mientras que el 4 de agosto, el día más calmado del año, la velocidad promedio diaria del viento es 12,1 kilómetros por hora.

La mínima velocidad diaria promedio del viento durante el verano es 12,1 kilómetros por hora el 4 de agosto.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

3. Código y Normas Aplicables

La planta se diseñará, construirá y probará de conformidad con todas las leyes y reglamentos obligatorios de España y según las normas apropiadas reconocidas internacionalmente.

Los códigos y normas se aplicarán en el siguiente orden de precedencia:

- BS EN 60598 Luminarias Partes 1 y 2
- ISO 8995 Iluminación de lugares de trabajo en interiores
- UNE-EN 12464-1 Iluminación de lugares de trabajo rabajo Parte 1: Lugares de trabajo en interiores
- UNE-EN 12464-2 Iluminación de lugares de trabajo rabajo Parte 2: Lugares de trabajo exteriores
- EN 1838 Aplicaciones de iluminación. Alumbrado de emergencia
- EN 12464-1 Iluminación de lugares de trabajo - Parte 1 (Lugares de trabajo interiores).
- EN 12464-2 Iluminación de lugares de trabajo - Parte 2 (Lugares de trabajo al aire libre).
- IEC 60331 Ensayos de cables eléctricos en condiciones de incendio - Integridad de los circuitos.
- IEC 60598 Luminarias
- IEC 60309 Enchufes, tomas de corriente y acopladores para usos industriales
- NFPA 101 Iluminación de escape
- BS EN 62722-2-1 Rendimiento de las luminarias. Requisitos particulares para luminarias LED
- LM80-08 - Medición del mantenimiento del flujo luminoso de las fuentes de luz LED
- Directiva de seguridad HCIS-SEC-04.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ordenanzas Reguladoras del Plan Parcial Industrial del puerto de Bilbao
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG - 3).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas U.N.E y C.E.I.
- Normas C.T.E.
- Reglamento General de Carreteras.
- Instrucción de Carreteras.
- Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Publicaciones C.I.E. (Comisión Internacional de la Iluminación).
- Recomendaciones de la A.I.P.C.R. (Asociación Internacional para los Congresos de Carreteras).
- Otra normativa vigente.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en sentido contrario en el presente Proyecto, se entenderá como válida la prescripción más restrictiva o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Todo el diseño, la fabricación y la construcción se basarán en la última edición (incluidas las enmiendas o adiciones) de los códigos, normas y reglamentos aplicables vigentes en el momento de la Fecha de Inicio.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

4. Sistema de Iluminación

4.1. Criterios generales

El sistema de alumbrado se diseñará de forma que garantice niveles de iluminación y coeficientes de uniformidad adecuados dentro del vallado perimetral y otras zonas que formen parte de este Contrato. El sistema de iluminación será capaz de proporcionar la luminancia superficial indicada para las zonas de trabajo.

4.1.1. Iluminación Básica

Sistema que incluye circuitos de alumbrado y circuitos de tomas de corriente alimentados desde cuadros de distribución dedicados al alumbrado Normal 400/230V (+10%/-10%), 50 Hz, (3Ph+N+PE) y alimentados desde transformadores de alumbrado.

4.2. Nivel de Iluminación

Las condiciones generales que establece el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior es que la instalación cumpla con un mínimo de 20 luxes de iluminación en los puntos menos iluminados.

Según la norma UNE-EN 12464-2, 'Iluminación de lugares de trabajo rabajo Parte 2: Lugares de trabajo exteriores', los valores de iluminancia media para un área de aparcamiento con tráfico pesado, tal y como señala la tabla 5.9, es de 20 lux, mientras que la uniformidad que marca la tabla es de 0.25.

La uniformidad de la iluminación se calcula tras realizar la división entre el nivel mínimo de luminosidad (Emin) y el nivel medio de luminosidad (Eavg) en el campo luminoso. A veces, la complejidad de las formas de las zonas puede dar lugar a valores extremadamente bajos de uniformidad, que pueden justificarse con los resultados gráficos de la zona estudiada omitiendo las pequeñas anomalías. También se suele tener en cuenta una zona marginal en las esquinas para contribuir a mejorar este valor de uniformidad.

4.3. Instalación del Alumbrado

Instalación de alumbrado aparcamiento de Brittany Ferry:

Se han realizado dos estudios divididos por 2 zonas abarcando un total de 70 luminarias, 42 luminarias en la zona 1 y 28 en la zona 2. Todas ellas de una potencia de 55 W y 8.100 lm, lo que hace un total de 3.850 W y 567.000 lm. El detalle del estudio de alumbrado se analiza en el anexo 8 más adelante.

Instalación de alumbrado aparcamiento de Getxo:

Se ha realizará un único estudio en el que se analizan la disposición de 43 luminarias dispuestas en 9 zonas o working planes, se han instalado luminarias de 24 W y 4.200 lm cada una, dando un total de 1032 W y 180.600 lm. El detalle del estudio de alumbrado se analiza en el anexo 8 más adelante.

4.3.1. Tipo de Luminarias

La luminaria escogida será la AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET de TRILUX con posibilidad de potencia desde 17 W a 55 W

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

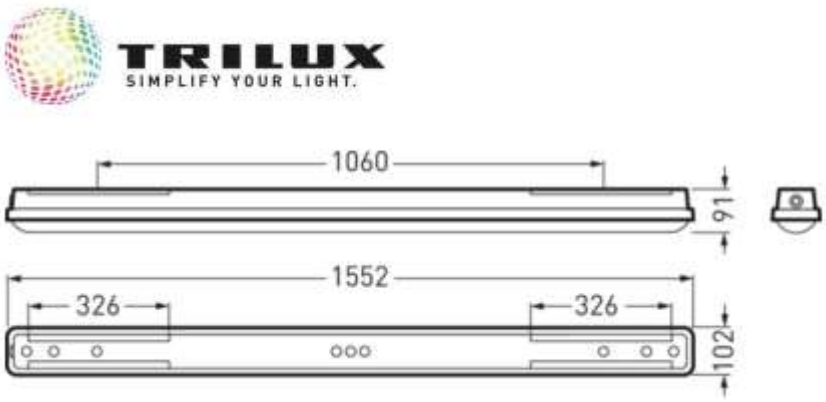


Figura 7: Plano medidas luminaria Trilux

En el anexo III se encuentra más información sobre esta luminaria que se implantará en ambos parkings.

4.4. Cuadro de Mando

Los cuadros de alumbrado estarán integrados en los cuadros de baja tensión ubicados dentro de las estaciones de potencia de la planta fotovoltaica. Por ello, se dejan salidas de reserva con protecciones equipadas en el CGBT. Se dispondrán de dos circuitos de alumbrado para el parking de Brittany Ferries, y de tres circuitos para el parking de Getxo. Estos serían los circuitos de cada instalación:

SALIDAS DEL CGBT 02-BAP01 PARA ALUMNRADO DE BRITTANY FERRIES			
Circuito	**Nº de Puntos**	**P. Lámpara (W)**	**P. Total (W)**
1	42	55	2310
2	28	55	1540
TOTAL ALUMBRADO BRITTANY FERRIES			**3850**

Tabla 1. Circuitos de alumbrado del aparcamiento de Brittany Ferries

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SALIDAS DEL CGBT 04-BAP01 PARA ALUMNRADO DE GETXO			
Circuito	**Nº de Puntos**	**P. Lámpara (W)**	**P. Total (W)**
1	11	24	264
2	21	24	504
3	11	24	264
TOTAL ALUMBRADO GETXO			**1032**

Tabla 2. Circuitos de alumbrado del aparcamiento de Getxo

4.5. Conductores, Derivaciones y Protecciones

Todos los circuitos empleados en la instalación serán de cobre con aislamiento de etileno - propileno y cubierta de neopropeno. Su nivel de aislamiento será de 0,6/1 kV, de acuerdo con la norma UNE 21123-1:2017. Los circuitos de distribución serán unipolares, con objeto de facilitar la reparación de los mismos, debiendo estar perfectamente identificados cada una de las fases y el neutro. Las derivaciones y cambios de sección se llevarán a cabo en cajas de derivación estancas mediante bornas de paso y posterior encintado con cinta autovulcanizable de EPR y posterior aislamiento con cinta de PVC. La protección y mando de los cuadros de alumbrado públicos está formada por:

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar en cabecera del cuadro del mando y protección.
- Contactor general de mando.
- Interruptor magnetotérmico bipolar para cada una de las fases de los circuitos.
- Relé diferencial con rearme automático con ajuste de sensibilidad amperimétrica y cronométrica.
- Contactor tetrapolar para apertura de circuito por medio del relé diferencial.
- Transformador de aislamiento para circuito de mando.
- Interruptor magnetotérmico unipolar para cada señal de circuito de control.
- Interruptor horario astronómico con dos salidas independientes.
- Contador de horas, resistencia, termostato, lámpara

En todos estos casos se tendrá en cuenta la corriente nominal y la intensidad de cortocircuito en la elección de los interruptores; todos ellos dispondrán de indicativo de disparo. Todas las protecciones irán alojadas en uno de los armarios descritos que forman cada centro de mando. La sección de cable nominal mínima será de 2,5 mm2 en las derivaciones a las luminarias. En la distribución enterrada, siendo el mínimo de 6 mm2 , las secciones han sido calculadas de acuerdo a las potencias de los circuitos y a su caída de tensión de forma que nunca se supere el 3% para la caída de tensión entre la última luminaria del circuito y el centro de mando. Para la puesta a tierra de la instalación se empleará una pica colocada en cada arqueta de derivación a cada columna, llevando además un cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección a lo largo de toda la canalización unido con grapa a cada pica de tierra.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

4.6. Canaizaciones y distribución de cableado

La distribución de los circuitos de alumbrado se realizará por canalización aerea sobre la estructura de las marquedinas mediante cable entubado embridado al perfil de la propia marquesina mediante bridas de acero inoxidable. Cuando sea posible se aprovechara el rutado de las bandejas, dipuestas para distribuir los cables de la instalación fotovoltaica. La disposición y distribución de cableados quedará recogido en las hojas 1 y 2 del plano 'PUB102737-00-DE-LYT-1013 Alumbrado y Detalles Típicos Alumbrado'.

4.6.1. Distribución cableado en Brittany Ferries

Los cables de la luminaria iran anclados sobre el perfil de las estructuras con conductores metálicos flexibles, pasando por las distintas cajas de conexiones, hasta llegar al pasillo central donde discurrirán sobre bandeja aprovechando así el rutado de los cables de CA que salen de los inversores. Este rutado por bandeja se prolonga hasta el último pilar de la marquesina cercana a la Power station, donde el cable baja enterrado y se conduce hasta el cuadro.

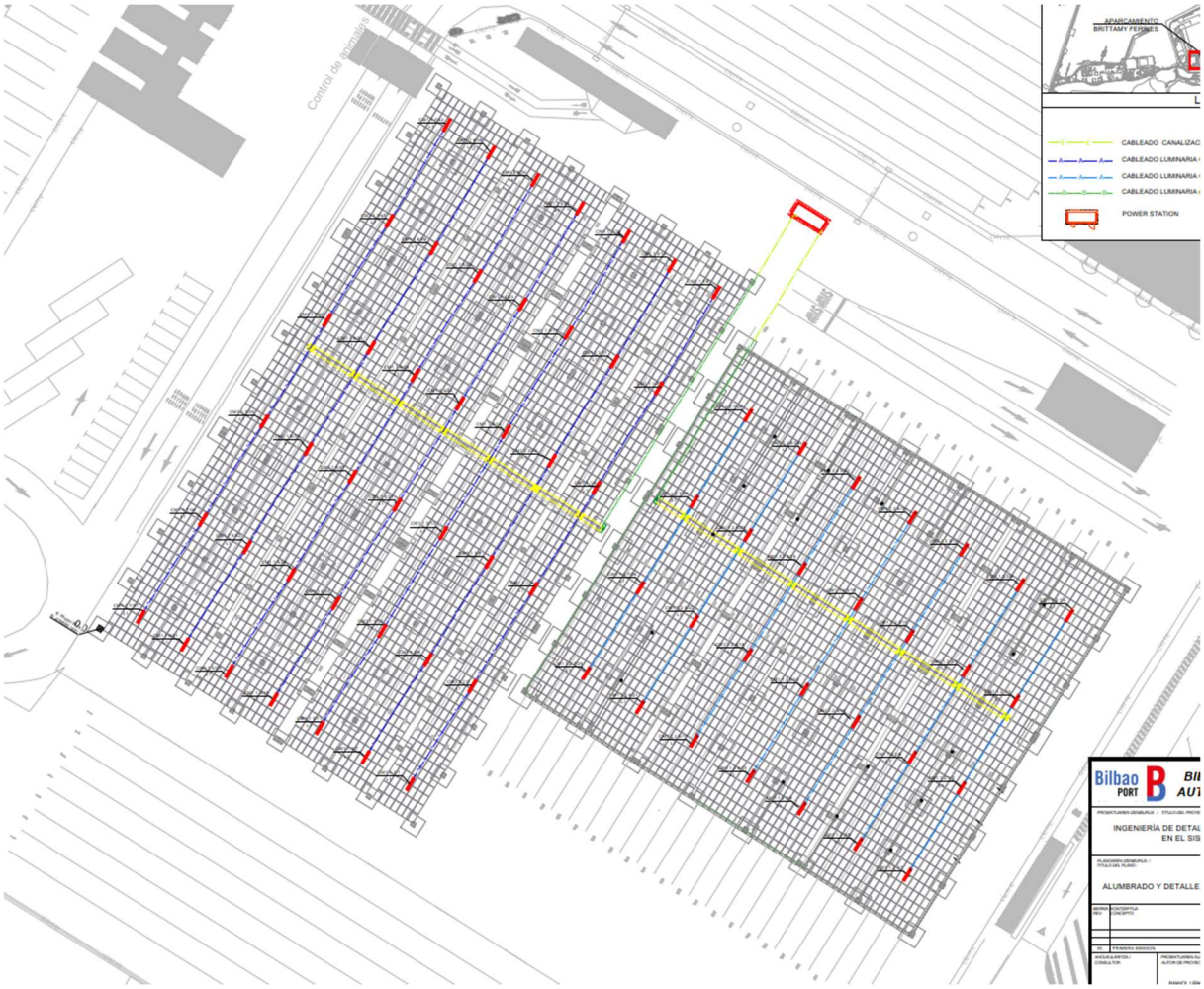


Figura 8: Distribución cableado luminaria parking Brittany Ferries

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

4.6.2. Distribución cableado en Getxo

Los cables de la luminaria iran anclados sobre el perfil de las marquesinas con conductores metálicos flexibles, pasando por las distintas cajas de conexiones y pasando de una marquesina a otra aprovechando las canalizaciones enterradas, las cuales disponen con cuatritubos.

Las bajadas para ir de una marquesina a otra se realizará por el pilar de cada marquesina. Por último, para llegar al cuadro de baja tensión se rutarán los cables por los pasillos centrales pasando por arquetas y discurriendo todos los cables bajo tierra hasta la Power Station.



Figura 9: Distribución cableado luminaria Parking Getxo

4.6.3. Canaizaciones de Acometida

Se aprovechará el uso de la acometida que comunica los inversores con las estaciones de potencia de las plantas fotovoltaicas, donde se intalarán el cuadro general de baja tensión CGBT, que a su vez tendrá las salidas para el alumbrado. A su vez se usaran las zanjas existentes para la interconexión en corriente continua para realizar la conexión de ciertas luminarias. En las siguientes imágenes se puede visualizar como discurre la canalización de la acometida que comunica los inversores con la Estación de potencia de la planta fotovoltaica donde se ubican los cuadros de alumbrado mencionados, así como las zanjas descritas. Para más detalle, acudir a los planos *'PUB102737-02-DE-LYT-1006-Brittany Ferries - Layout de Canalizaciones Aéreas y Enterradas'* y *'PUB102737-04-DE-LYT-1008-Getxo - Layout de Canalizaciones Aéreas y Enterradas'*.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

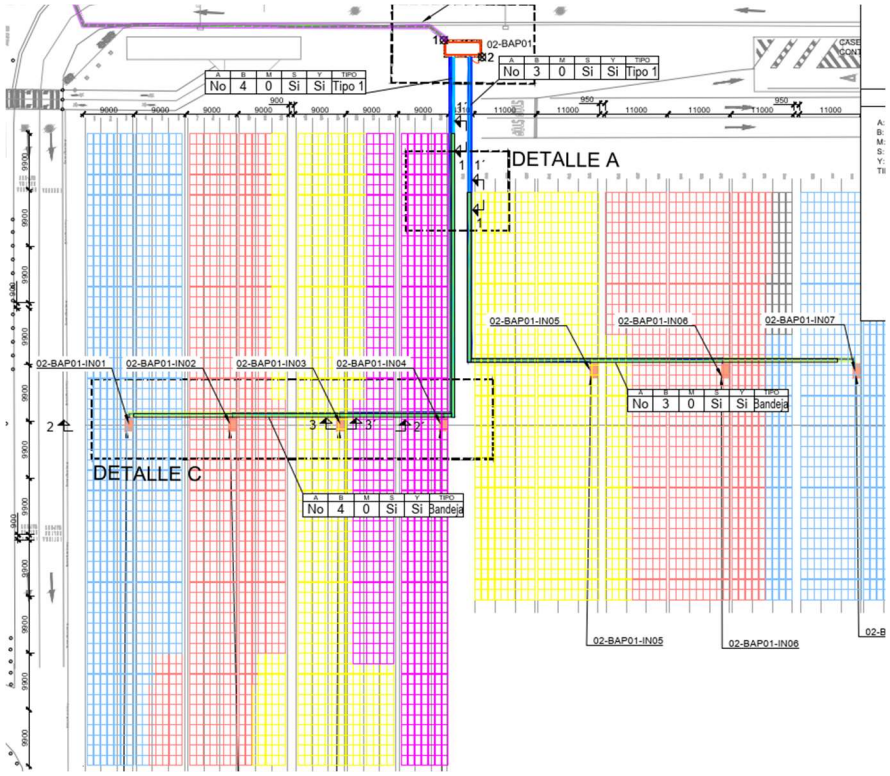


Figura 10: Canalización acometida al cuadro de alumbrado desde los inversores del Parking de Brittany Ferries

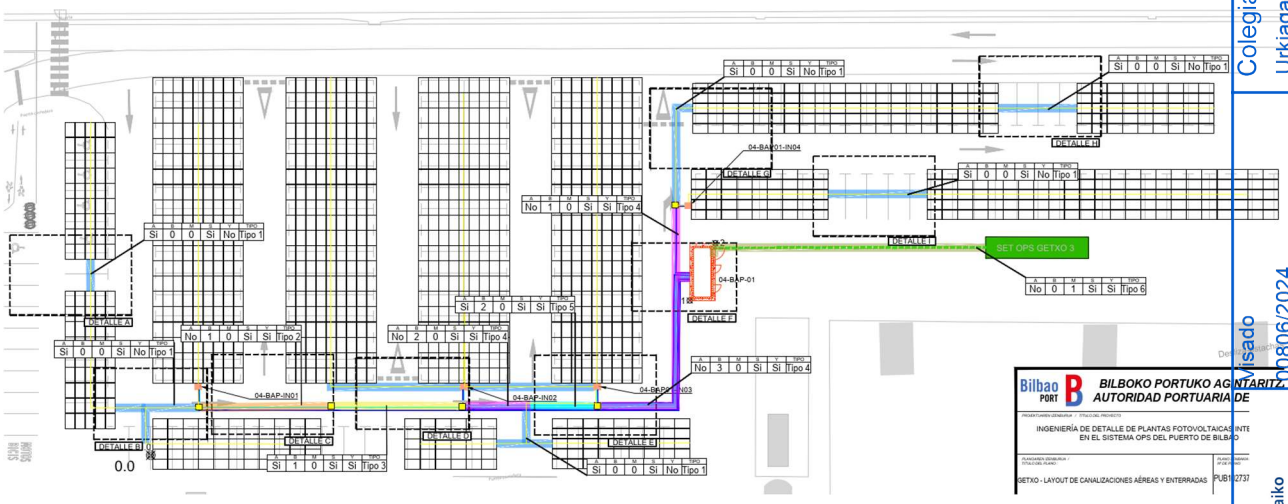


Figura 11: Canalización acometida al cuadro de alumbrado desde inversores del Parking de Getx

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

4.7. Cálculo de Conductores Eléctricos

Para el cálculo de la sección se parte de la caída de tensión máxima admisible que está establecida en el 3% según la instrucción MI BT-017 del REBT. Dicha caída considera el tramo comprendido desde el cuadro de maniobra correspondiente y los consumos finales. La expresión utilizada para el cálculo de la sección de cada tramo es la siguiente.

$$S = \frac{2 * \delta * \mathrm{I} * \mathrm{L} * \cos \partial}{\Delta \mathrm{V} * \mathrm{V}}$$

Siendo:

- S: sección del conductor en mm2 .
- δ : resistividad del cobre (0,0172· Ωmm2/m).
- I : Intensidad de corriente A.
- L: longitud del tramo en metros.
- V: tensión entre fases en voltios.
- $\cos \partial$: 1
- ΔV : Caída de tensión admisible

La sección del cable en el caso de ir enterrado no será inferior a 6 mm, 2 ó 2,5 mm2 en caso de ir al aire.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

5. Anexos

5.1. Anexo I. Cálculo de Conductores Eléctricos

5.2. Anexo III. Ficha Técnica Luminaria Trilux

5.3. Anexo III. Cálculos de Iluminación DIAlux

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Brittany Ferries - Circuito 1								
Elemento Derivación	**Potencia (W)**	**Potencia de Linea (W)**	**Longitud hasta derivación (m)**	**Longitud (m)**	**Sección (mm2)**	**Polos**	**Voltaje (V)**	**Intensidad (A)**
Derivación	2310	2310		150	16	2	230	10,04
1	55	55	55	122	2,5	2	230	0,24
2	55	110	35	102	2,5	2	230	0,48
3	55	165	15	82	2,5	2	230	0,72
4	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
5	55	110	25	92	2,5	2	230	0,48
6	55	165	45	112	2,5	2	230	0,72
7	55	55	55	122	2,5	2	230	0,24
8	55	110	35	102	2,5	2	230	0,48
9	55	165	15	82	2,5	2	230	0,72
10	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
11	55	110	25	92	2,5	2	230	0,48
12	55	165	45	112	2,5	2	230	0,72
13	55	55	55	122	2,5	2	230	0,24
14	55	110	35	102	2,5	2	230	0,48
15	55	165	15	82	2,5	2	230	0,72
16	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
17	55	110	25	92	2,5	2	230	0,48
18	55	165	45	112	2,5	2	230	0,72
19	55	55	55	122	2,5	2	230	0,24
20	55	110	35	102	2,5	2	230	0,48
21	55	165	15	82	2,5	2	230	0,72
22	55	55	5	72	2,5	2	230	0,72
23	55	110	25	92	2,5	2	230	0,24
24	55	165	45	112	2,5	2	230	0,48
25	55	55	55	122	2,5	2	230	0,72
26	55	110	35	102	2,5	2	230	0,24
27	55	165	15	82	2,5	2	230	0,48
28	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
29	55	110	25	92	2,5	2	230	0,48
30	55	165	45	112	2,5	2	230	0,72
31	55	55	55	122	2,5	2	230	0,24
32	55	110	35	102	2,5	2	230	0,48
33	55	165	15	82	2,5	2	230	0,72
34	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
35	55	110	25	92	2,5	2	230	0,48
36	55	165	45	112	2,5	2	230	0,72
37	55	55	55	122	2,5	2	230	0,24
38	55	110	35	102	2,5	2	230	0,48
39	55	165	15	82	2,5	2	230	0,72
40	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
41	55	110	25	92	2,5	2	230	0,48
42	55	165	45	112	2,5	2	230	0,72

Brittany Ferries - Circuito 2								
Elemento Derivación	**Potencia (W)**	**Potencia de Linea (W)**	**Longitud hasta derivación (m)**	**Longitud (m)**	**Sección (mm2)**	**Polos**	**Voltaje (V)**	**Intensidad (A)**
Derivación	1540	2310		120	10	2	230	10,04
1	55	55	32	99	2,5	2	230	0,24
2	55	110	15	82	2,5	2	230	0,48
3	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
4	55	110	22	89	2,5	2	230	0,48
5	55	55	32	99	2,5	2	230	0,24
6	55	110	15	82	2,5	2	230	0,48
7	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
8	55	110	22	89	2,5	2	230	0,48
9	55	55	32	99	2,5	2	230	0,24
10	55	110	15	82	2,5	2	230	0,48
11	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
12	55	110	22	89	2,5	2	230	0,48
13	55	55	32	99	2,5	2	230	0,24
14	55	110	15	82	2,5	2	230	0,48
15	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
16	55	110	22	89	2,5	2	230	0,48
17	55	55	32	99	2,5	2	230	0,24
18	55	110	15	82	2,5	2	230	0,48
19	55	55	5	72	2,5	2	230	0,24
20	55	110	22	89	2,5	2	230	0,48
21	55	55	32	99	2,5	2	230	0,24
22	55	110	15	82	2,5	2	230	0,24
23	55	55	5	72	2,5	2	230	0,48
24	55	110	22	89	2,5	2	230	0,24
25	55	55	32	99	2,5	2	230	0,48
26	55	110	15	82	2,5	2	230	0,24
27	55	55	5	72	2,5	2	230	0,48
28	55	110	22	89	2,5	2	230	0,48

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea

Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen

00806/2024

25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

C i B

Getxo - Circuito 1							
Elemento Derivación	**Potencia (W)**	**Potencia de Linea (W)**	**Longitud (m)**	**Sección (mm2)**	**Polos**	**Voltaje (V)**	**Intensidad (A)**
Derivación	264		100	6,0	2	230	1,15
1	24	24	47	6,0	2	230	0,10
2	24	48	22	2,5	2	230	0,21
3	24	72	16	6,0	2	230	0,31
4	24	24	39	2,5	2	230	0,10
5	24	48	27	2,5	2	230	0,21
6	24	72	15	2,5	2	230	0,31
7	24	24	39	2,5	2	230	0,10
8	24	48	27	2,5	2	230	0,21
9	24	72	15	2,5	2	230	0,31
10	24	48	28	6,0	2	230	0,21
11	24	24	36	2,5	2	230	0,10

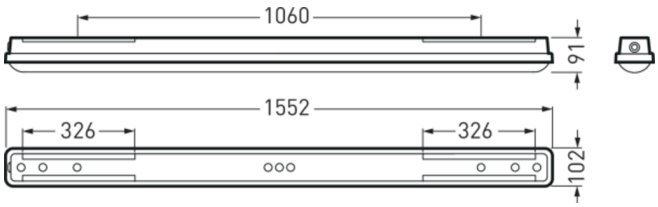
Getxo - Circuito 2							
Elemento Derivación	**Potencia (W)**	**Potencia de Linea (W)**	**Longitud (m)**	**Sección (mm2)**	**Polos**	**Voltaje (V)**	**Intensidad (A)**
Derivación	504		70	6,0	2	230	2,19
1	24	24	39	2,5	2	230	0,10
2	24	48	27	2,5	2	230	0,21
3	24	72	15	2,5	2	230	0,31
4	24	24	39	2,5	2	230	0,10
5	24	48	27	2,5	2	230	0,21
6	24	72	15	2,5	2	230	0,31
7	24	24	39	2,5	2	230	0,10
8	24	48	27	2,5	2	230	0,21
9	24	72	15	2,5	2	230	0,31
10	24	24	39	2,5	2	230	0,10
11	24	48	27	2,5	2	230	0,21
12	24	72	15	2,5	2	230	0,31
13	24	24	39	2,5	2	230	0,10
14	24	48	27	2,5	2	230	0,21
15	24	72	15	2,5	2	230	0,31
16	24	24	39	2,5	2	230	0,10
17	24	48	27	2,5	2	230	0,21
18	24	72	15	2,5	2	230	0,31
19	24	24	20	2,5	2	230	0,10
20	24	48	20	6,0	2	230	0,21
21	24	24	25	2,5	2	230	0,10

Getxo - Circuito 3							
Elemento Derivación	**Potencia (W)**	**Potencia de Linea (W)**	**Longitud (m)**	**Sección (mm2)**	**Polos**	**Voltaje (V)**	**Intensidad (A)**
Derivación	264		70	6,0	2	230	1,15
1	24	120	12	6,0	2	230	0,52
2	24	96	20	2,5	2	230	0,42
3	24	72	28	2,5	2	230	0,31
4	24	48	36	2,5	2	230	0,21
5	24	24	60	6,0	2	230	0,10
6	24	144	5	2,5	2	230	0,63
7	24	120	15	2,5	2	230	0,52
8	24	96	35	6,0	2	230	0,42
9	24	72	45	2,5	2	230	0,31
10	24	48	55	2,5	2	230	0,21
11	24	24	65	2,5	2	230	0,10

El visado acredita los siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET

TOC: 7425540





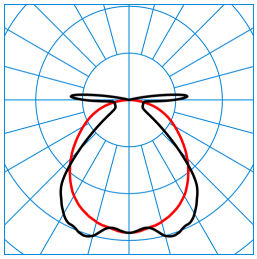
Características del producto y datos característicos

Tipo de luminaria	Luminaria LED para locales húmedos IP 66 para el uso en las aplicaciones con altas exigencias en lo referente a variabilidad, eficiencia, calidad de luz y técnica.	
Lámparas	Versión Multi-Lumen con un flujo luminosos de las luminarias con 16 ajustes.	
Tipos de montaje	Montaje adosado|Suspender	
Óptica de la luminaria	Con un difusor de recubrimiento de PMMA con prismas, fotométricamente eficiente y traslúcido, de distribución directa.	
Sistema LED	Flujo luminoso (Nivel 0)	Flujo luminoso (Nivel F)
Potencia conectada	17 W	55 W
Power factor	0,95	
Temperatura de color	4.000 K	4.000 K
Flujo luminoso nominal	2.700 lm	8.400 lm
Rendimiento luminoso	158 lm/W	152 lm/W
Intercambio de fuentes de luz	Yes - interchangeable	
Vida útil	L80 (25 °C) = 70.000 h L80 (35 °C) = 50.000 h	
Índice de reproducción cromática	80	
Tolerancia cromática	3 SDCM	
Clase fotobiológica	Grupo 1 - sin riesgo	
Color de la luminaria	RAL7035 Gris luminoso	
Cuerpo de luminaria	Cuerpo de luminaria de PC.	
Especificación eléctrica	Con transformador electrónico, conmutable.	
Tipo de conexión	Terminal enchufable	
frecuencia nominal	50/60 Hz	
tensión nominal	220 - 240 V	
Coeficiente de distorsión armónica total (THD) < %	14 %	
Marca IFS	Sí	
Grado de protección	IP66	
Grado de protección hacia el local	IP66	
Clase de protección	I	
Resistencia al impacto (IK)	IK03	
Resistencia del hilo incandescente	650 °C	
Temperatura ambiente	-30 - 35 °C	
Máx. Luminarias B10	19	
Máx. Luminarias B16	30	
Máx. Luminarias C10	29	
Máx. Luminarias C16	47	
Longitud net	1.552 mm	
Ancho-net	102 mm	
Altura net	91 mm	
Peso	3,0 kg	

Ikus-Ohespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen hortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (39681)
Ikus-Ohespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

Todos los datos técnicos, así como los valores de pesos y medidas, han sido sometidos a una cuidadosa comprobación, salvo errores. Las ilustraciones de productos sirven a título de ejemplo y pueden desviar del original. Nos reservamos el derecho de introd.

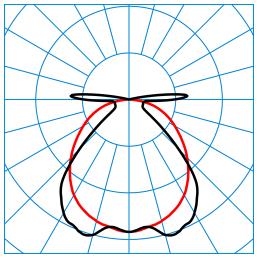
light distribution curve



Aragon F 15 P-W 2700/16ML-840 -0
TX113526

C0 - C180
C90 - C270

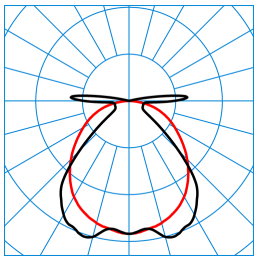
UGR I = 21.4
UGR q = 16.7
DIN 5040: A40
UTE: 0,93 D + 0,07 T
DLOR: 93 %
ULOR: 7 %



Aragon F 15 P-W 8800/16ML-840 -15
TX113511

C0 - C180
C90 - C270

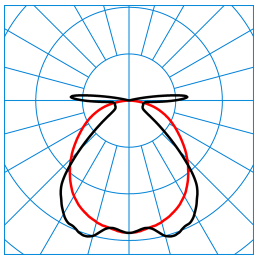
UGR I = 25.5
UGR q = 20.8
DIN 5040: A40
UTE: 0,93 D + 0,07 T
DLOR: 93 %
ULOR: 7 %



AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET (STAGE1)
TX113525

C0 - C180
C90 - C270

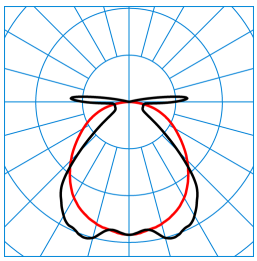
UGR I = 22.1
UGR q = 17.3
DIN 5040: A40
UTE: 0,93 D + 0,07 T
DLOR: 93 %
ULOR: 7 %



AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET (STAGE10)
TX113516

C0 - C180
C90 - C270

UGR I = 24.8
UGR q = 20.1
DIN 5040: A40
UTE: 0,93 D + 0,07 T
DLOR: 93 %
ULOR: 7 %



AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET (STAGE13)
TX113513

C0 - C180
C90 - C270

UGR I = 25.3
UGR q = 20.5
DIN 5040: A40
UTE: 0,93 D + 0,07 T
DLOR: 93 %
ULOR: 7 %

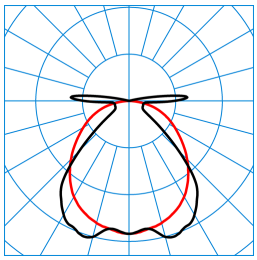
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Todos los datos técnicos, así como los valores de pesos y medidas, han sido sometidos a una cuidadosa comprobación, salvo errores. Las ilustraciones de productos sirven a título de ejemplo y pueden desviar del original. Nos reservamos el derecho de introd.



AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET (STAGE2)
TX113523

C0 - C180
C90 - C270

UGR I = 22.5
UGR q = 17.7
DIN 5040: A40
UTE: 0,93 D + 0,07 T
DLOR: 93 %
ULOR: 7 %

Accesorios disponibles

	Material	Denominación
	**ZBSB** 6923200	Suspensión por cinta de acero, 1 m de largo, de acero inoxidable (1 par)
	**ZBATL2 Bolsa acc antirrobo Araxeon/Base** 6923300	Dispositivo antirrobo (Obligatorio para el montaje en la pared)
	**Bolsa Arquillo y Muelle en Eco (50pzas)** 6923400	Estribo para un montaje suspendido
	**OleveonF ZLV/525/15** 7129800	Cableado continuo de 5 conductores. Compuesto por 5 conductores individuales de 2,5 mm ^{2} , resistencia al calor de hasta 105 °C.
	**ZBWM** 7425600	Estribos de montaje inclinables para el montaje en pared o techo de las luminarias LED estancas 1 juego.
	Wanne AragF 15 PMMA Ersatz 7938100	Difusor de repuesto para AragF 15 PMMA.

Texto descriptivo

Luminaria LED para locales húmedos IP 66 para el uso en las aplicaciones con altas exigencias en lo referente a variabilidad, eficiencia, calidad de luz y técnica. La luminaria forma parte de un surtido de variantes de construcción idéntica y montajes compatibles. Estas variantes están disponibles con sistemas ópticas alternativas, light engines con flujos luminosos ajustables, así como con la opción de conexión a los sistemas de gestión de iluminación y de alumbrado de emergencia. Apto para su uso en empresas con certificación HACCP, IFS y/o BRC Global Standard Food (DIN 10500). Con temperatura superficial limitada, apta para su uso en recintos con riesgo de incendio según la norma DIN EN 60598-2-24. Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. Montaje en el techo a través de la abrazadera de fijación adjunta de acero inoxidable. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. Con un difusor de recubrimiento de PMMA con prismas, fotométricamente eficiente y traslúcido, de distribución directa. Con una distribución extensiva de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de luminaria ajustable en 16 niveles. El ajuste básico en el estado de suministro corresponde al del flujo luminoso de las luminarias más bajo ajustable. Flujo luminoso de las luminarias 2700 lm - 8400 lm, potencia conectada 17,00 W - 55,00 W, Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, indice de reproducción cromática general (CRI) R_a > 80. Vida útil nominal media L80(t_q 25 °C) = 70.000 h, Vida útil nominal media L80(t_q 35 °C) = 50.000 h. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE) 2019/2020). Cuerpo de luminaria de PC. Cuerpo de luminaria, de color gris luz (RAL 7035). Dimensiones (L x A): 1552 mm x 102 mm, altura de la luminaria 91 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -30 °C - +35 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK03, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Peso de: 3,0 kg. Con clema de conexión de tres polos de hasta 2,5 mm ^{2} . Con transformador electrónico, conmutable. El equipamiento eléctrico puede sustituirse según los requisitos del diseño ecológico (VO (EU) 2019/2020). El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

Instrucciones de desmontaje (PDF) del producto disponibles en: https://www.trilux.com/EcoDesign

EPREL - Registro europeo de productos para el etiquetado energético

Clase de eficiencia energética	Identificador del modelo
C	85400877-00
C	SI-B8T122560EU
C	85400879-00
C	SI-B8T064280EU

Ikus-Onespenak behar hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta jatorria
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionala
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Ikus-Onespenak behar hauek ziurtatzen ditu: Ikargondea Urkiaga Arrate, Imanol (3968) 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Todos los datos técnicos, así como los valores de pesos y medidas, han sido sometidos a una cuidadosa comprobación, salvo errores. Las ilustraciones de productos sirven a título de ejemplo y pueden desviar del original. Nos reservamos el derecho de introd.

Date 24/07/2023

DIALux



Puerto Bilbao

El visado acredita las siguientes garantías:

- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Created with DI

Table of Contents

Cover 1
Table of Contents 2
Luminaire list 3

Product data sheets

TRILUX - Aragon (1x LED) 4

Parking Brittany Ferries - Puerto Billbao

Brittany Ferries

Room list / Light scene 1 6

Parking Brittany Ferries - Puerto Billbao - Brittany Ferries

Parking Brittany Ferries Zona 1

Summary / Light scene 1 8
Luminaire layout plan 10
Working plane (Parking Brittany Ferries Zona 1) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 14

Glossary 15

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Luminaire list

Φ_{total}	P_{total}	Luminous efficacy
340200 lm	2310.0 W	147.3 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
42	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm	147.3 lm/W

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Product data sheet

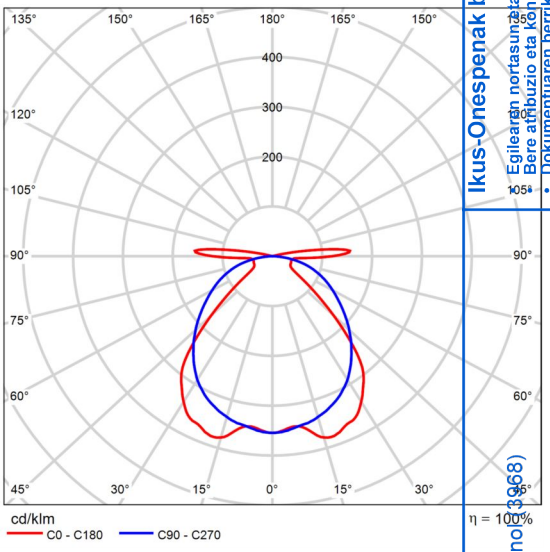
TRILUX - Aragon





Article No.	Aragon F 15 P-W 8100/16ML-840 PC - 14 ET
P	55.0 W
Φ_{Lamp}	8100 lm
$\Phi_{Luminaire}$	8100 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	147.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100

AragF 15 PW 26-86/16ML-840 ET PC (TOC 7425340):
LED-Feuchtraumleuchte IP 66 für den Einsatz in Anwendungen mit hohen Anforderungen an Variabilität, Effizienz, Lichtqualität und Technik. Die Leuchte ist Bestandteil eines Sortiments mit baugleichen, montagetechnisch kompatiblen Varianten. Diese Varianten sind mit alternativen optischen Systemen, Light-Engines mit einstellbaren Lichtströmen sowie mit Anbindungsoption an Lichtmanagement- und Notbeleuchtungssysteme verfügbar. Geeignet zur Anwendung in HACCP, IFS und/oder BRC Global Standard Food zertifizierten Unternehmen (DIN 10500). Mit begrenzter Oberflächentemperatur, für den Einsatz in feuergefährdeten Räumen gemäß DIN EN 60598-2-24 geeignet. Mit Cliplos-Verschlusstechnik zur schutzartgerechten, einfachen Montage von Diffusor-Abdeckwanne und Leuchtenkörper nach dem Anschluss. Abgehängte Montage über optionales Zubehör möglich. Deckenmontage über beiliegende Edelstahl-Befestigungsklammer. Abgehängte Montage über optionales Zubehör möglich. Mit einer prismierten, lichttechnisch wirksamen, transluzenten PC-Abdeckwanne, direkt strahlend. Mit breit strahlender Lichtstärkeverteilung. Leuchtenlichtstrom 16 stufig



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR

ρ Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room size X	Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	18.5	19.7	18.9	20.0	20.4	22.8	23.9	23.1	24.3	24.6
	3H	19.2	20.2	19.6	20.6	21.0	24.4	25.5	24.8	25.8	26.2
	4H	19.8	20.8	20.3	21.2	21.6	25.1	26.1	25.5	26.5	26.9
	6H	20.9	21.9	21.4	22.3	22.7	25.6	26.6	26.1	27.0	27.4
	8H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.6	25.8	26.7	26.3	27.2	27.6
	12H	23.0	23.9	23.5	24.3	24.8	25.9	26.8	26.4	27.3	27.7
4H	2H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	22.7	23.7	23.1	24.2	24.5
	3H	19.8	20.6	20.2	21.0	21.5	24.4	25.2	24.8	25.7	26.1
	4H	20.6	21.4	21.1	21.8	22.3	25.1	25.9	25.6	26.4	26.8
	6H	22.0	22.6	22.5	23.1	23.7	25.8	26.5	26.3	27.0	27.5
	8H	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7	26.0	26.7	26.6	27.2	27.6
	12H	24.5	25.0	25.0	25.5	26.1	26.2	26.8	26.8	27.3	27.7
8H	4H	20.8	21.4	21.3	21.9	22.5	25.1	25.7	25.6	26.2	26.5
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	24.0	25.8	26.3	26.3	26.9	27.3
	8H	23.6	24.1	24.2	24.6	25.2	26.0	26.5	26.6	27.1	27.5
	12H	25.4	25.8	26.0	26.3	27.0	26.3	26.7	26.9	27.4	27.8
12H	4H	20.8	21.4	21.3	21.9	22.5	25.1	25.6	25.6	26.1	26.5
	6H	22.4	22.9	23.0	23.5	24.1	25.8	26.2	26.3	26.8	27.2
	8H	23.7	24.1	24.3	24.7	25.3	26.1	26.5	26.7	27.1	27.5

Variation of the observer position for the luminaire distances S

S = 1.0H	+0.4 / -0.4	+0.6 / -0.7
S = 1.5H	+0.6 / -0.8	+0.7 / -1.2
S = 2.0H	+1.0 / -1.1	+1.0 / -1.1
Standard table	---	BK06
Correction summand	---	9.8

Corrected glare indices referring to 8100lm Total luminous flux

UGR diagram (SHR: 0.25)

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
Egilearen nortasuna ta gaikuntza profesionala
Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3868)
Ikus. Onespen: 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Product data sheet

TRILUX - Aragon

einstellbar. Die Grundeinstellung im Auslieferungszustand entspricht der des kleinsten einstellbaren Leuchtenlichtstroms. Bemessungslichtstrom 2600 lm - 8600 lm, Bemessungsleistung 17,00 W - 58,00 W, Leuchten-Lichtausbeute 152 lm/W - 148 lm/W. Lichtfarbe neutralweiß, ähnlichste Farbtemperatur (CCT) 4000 K, allgemeiner Farbwiedergabeindex (CRI) Ra > 80. Mittlere Bemessungslebensdauer L80(tq 25 °C) = 70.000 h, mittlere Bemessungslebensdauer L80(tq 35 °C) = 50.000 h. Die Lichtquelle ist entsprechend der Ökodesign-Anforderungen (VO (EU) 2019/2020) austauschbar. Leuchtenkörper aus PC. Leuchtenkörper Farbe lichtgrau (RAL 7035). Maße (L x B): 1552 mm x 102 mm, Leuchtenhöhe 91 mm. Zulässige Umgebungstemperatur (ta): -30 °C - +35 °C. Schutzklasse (EN 61140): I, Schutzart (DIN EN 60529): IP66, Stoßfestigkeitsgrad nach IEC 62262: IK08, Prüftemperatur Glühdrahttest gemäß IEC 60695-2-11: 850 °C. Gewicht: 2,8 kg. Mit 3-poliger Anschlussklemme bis 2,5 mm2. Mit elektronischem Betriebsgerät, schaltbar. Das Produkt erfüllt die grundlegenden Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien und des Produktsicherheitsgesetzes und trägt die CE-Kennzeichnung. Zusätzlich ist die Leuchte durch eine unabhängige Prüfstelle ENEC-zertifiziert.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

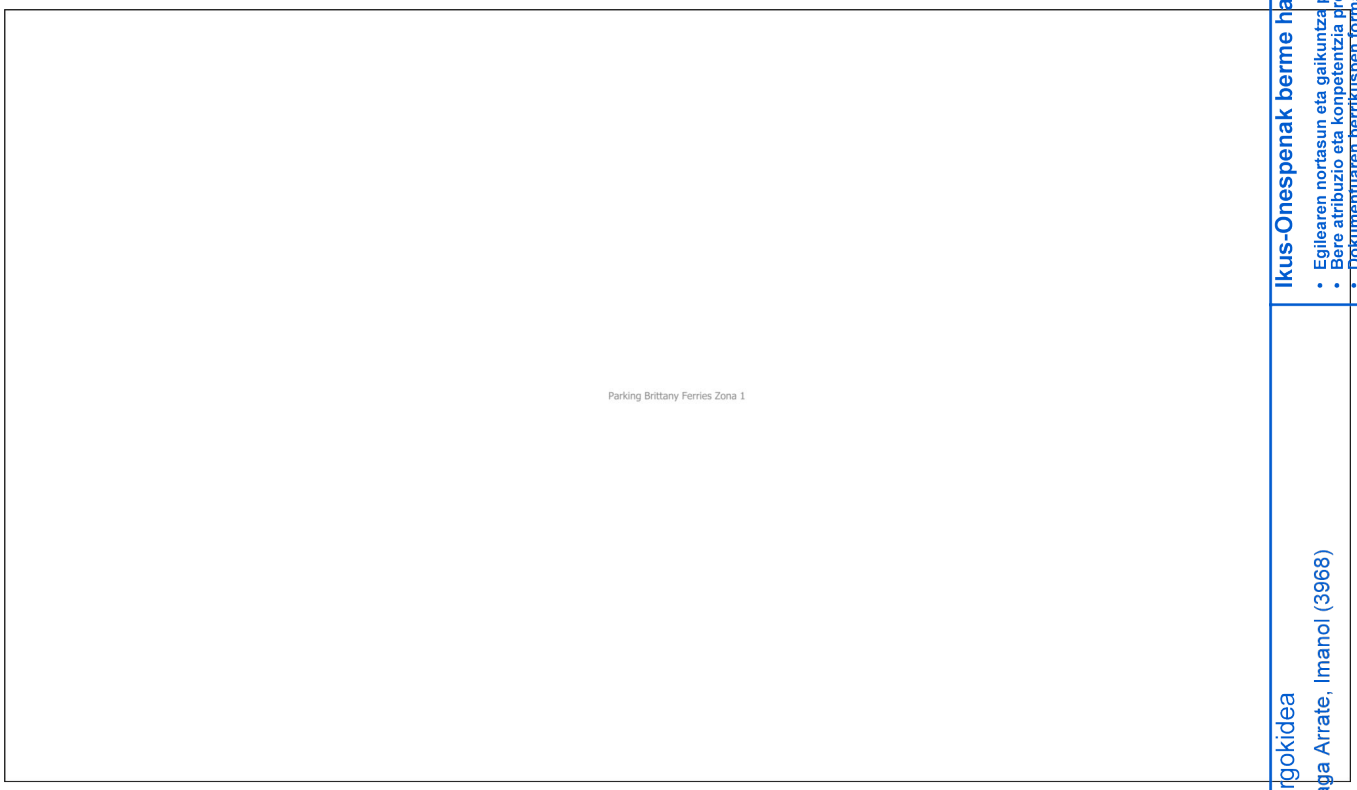
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Puerto Billbao · Brittany Ferries (Light scene 1)

Room list



Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

DIALux

Puerto Billbao · Brittany Ferries (Light scene 1)

Room list

Parking Brittany Ferries Zona 1

P_{total}	A_{Room}	Lighting power density	$\bar{E}_{perpendicular\ (Working\ plane)}$
2310.0 W	7136.00 m²	0.32 W/m² = 0.79 W/m²/100 lx (Room) 0.36 W/m² = 0.88 W/m²/100 lx (Working plane)	40.7 lx

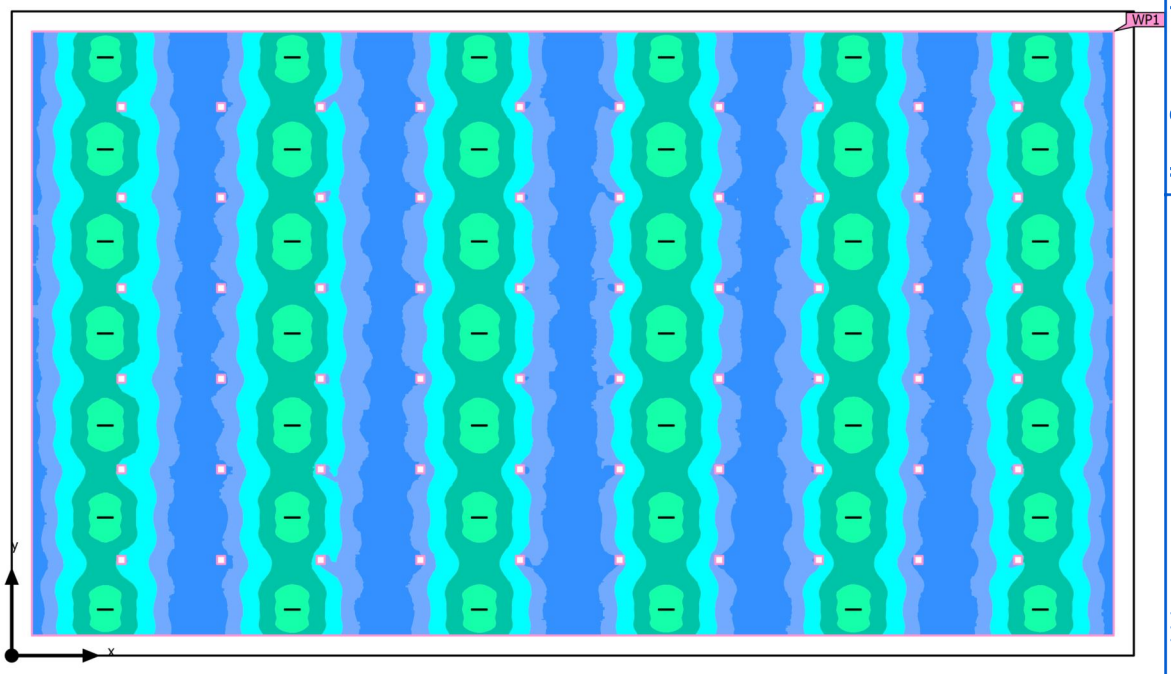
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ Luminaire
42	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm

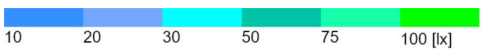
El visado acredita las siguientes garantías:
Identidad y habilitación profesional del autor
Sus atribuciones y competencias profesionales
Revisión formal del documento
Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Puerto Billbao · Parking Brittany Ferries Zona 1 (Light scene 1)

Summary





Ground area	7136.00 m²	Clearance height	0.200 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	5.361 m
		Height Working plane	0.000 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone Working plane	2.000 m

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Puerto Billbao · Parking Brittany Ferries Zona 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	40.7 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP
	U_o (g_1)	0.25	≥ 0.25	✓	WP
	Lighting power density	0.36 W/m²	–		
		0.88 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	5059 kWh/a	max. 249800 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	0.32 W/m²	–		
		0.79 W/m²/100 lx	–		

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Places of public assembly - Public car parks (indoor) (42.1 In/out ramps (during the day))

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
42	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm	147.3 lm/W

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Arkiaga Arrate, Imanol (3968)

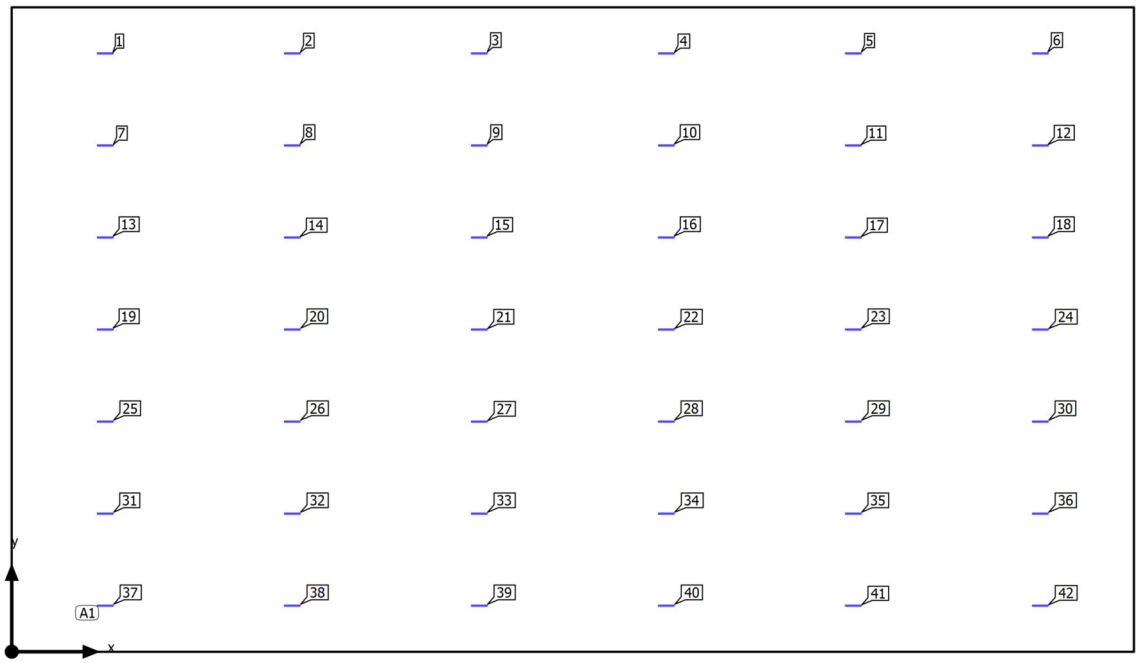
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Puerto Billbao · Parking Brittany Ferries Zona 1

Luminaire layout plan



Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

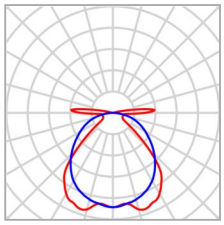
DIALux

Puerto Billbao · Parking Brittany Ferries Zona 1

Luminaire layout plan







Manufacturer	TRILUX
Article No.	Aragon F 15 P-W 8100/16ML-840 PC - 14 ET
Article name	Aragon
Fitting	1x LED

P	55.0 W
$\Phi_{Luminaire}$	8100 lm

42 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Field Arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	9.292 m / 4.571 m / 5.361 m
X-direction	6 pcs., Centre - centre, 18.583 m
Y-direction	7 pcs., Centre - centre, 9.143 m
Arrangement	A1

X	Y	Mounting height	Luminaire
9.292 m	59.429 m	5.361 m	1
27.875 m	59.429 m	5.361 m	2
46.458 m	59.429 m	5.361 m	3
65.042 m	59.429 m	5.361 m	4
83.625 m	59.429 m	5.361 m	5
102.208 m	59.429 m	5.361 m	6
9.292 m	50.286 m	5.361 m	7
27.875 m	50.286 m	5.361 m	8
46.458 m	50.286 m	5.361 m	9
65.042 m	50.286 m	5.361 m	10
83.625 m	50.286 m	5.361 m	11
102.208 m	50.286 m	5.361 m	12
9.292 m	41.143 m	5.361 m	13

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Puerto Billbao · Parking Brittany Ferries Zona 1

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
27.875 m	41.143 m	5.361 m	14
46.458 m	41.143 m	5.361 m	15
65.042 m	41.143 m	5.361 m	16
83.625 m	41.143 m	5.361 m	17
102.208 m	41.143 m	5.361 m	18
9.292 m	32.000 m	5.361 m	19
27.875 m	32.000 m	5.361 m	20
46.458 m	32.000 m	5.361 m	21
65.042 m	32.000 m	5.361 m	22
83.625 m	32.000 m	5.361 m	23
102.208 m	32.000 m	5.361 m	24
9.292 m	22.857 m	5.361 m	25
27.875 m	22.857 m	5.361 m	26
46.458 m	22.857 m	5.361 m	27
65.042 m	22.857 m	5.361 m	28
83.625 m	22.857 m	5.361 m	29
102.208 m	22.857 m	5.361 m	30
9.292 m	13.714 m	5.361 m	31
27.875 m	13.714 m	5.361 m	32
46.458 m	13.714 m	5.361 m	33
65.042 m	13.714 m	5.361 m	34
83.625 m	13.714 m	5.361 m	35
102.208 m	13.714 m	5.361 m	36
9.292 m	4.571 m	5.361 m	37

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Puerto Billbao · Parking Brittany Ferries Zona 1

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
27.875 m	4.571 m	5.361 m	38
46.458 m	4.571 m	5.361 m	39
65.042 m	4.571 m	5.361 m	40
83.625 m	4.571 m	5.361 m	41
102.208 m	4.571 m	5.361 m	42

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

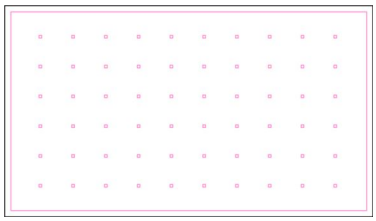
Visado
00806/2024
25/10/2024

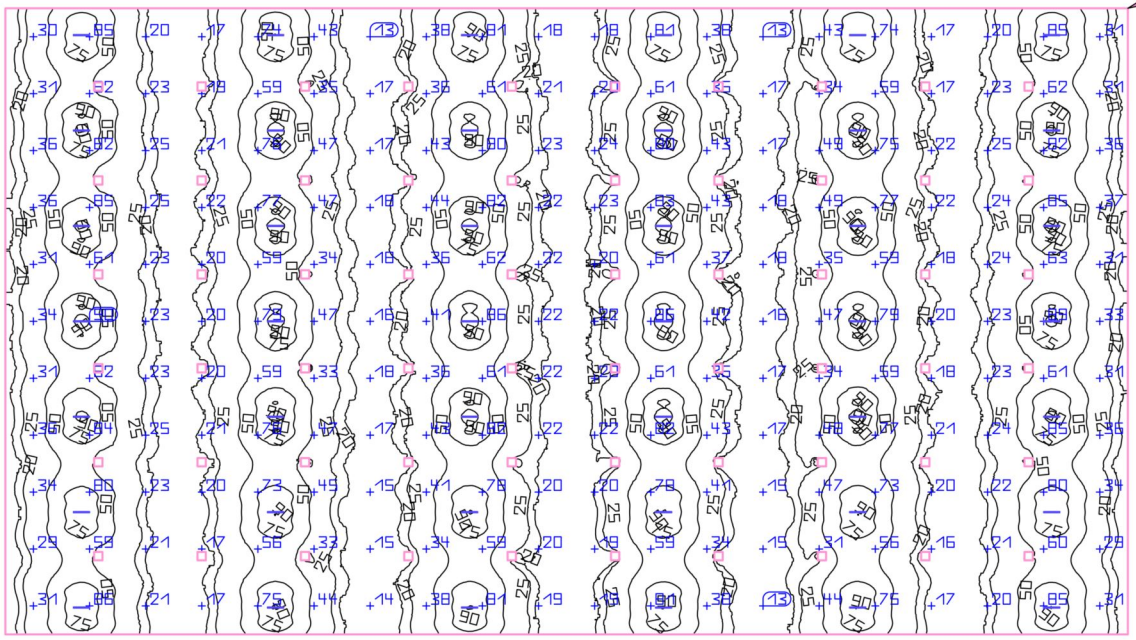
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Puerto Billbao · Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 1 (Light scene 1)

Working plane (Parking Brittany Ferries Zona 1)





Properties	Ē (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Parking Brittany Ferries Zona 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 2.000 m	40.7 lx (≥ 20.0 lx) ✓	10.1 lx	95.1 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.11	WP1

Utilisation profile: Places of public assembly - Public car parks (indoor) (42.1 In/out ramps (during the day))

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

C

CCT	(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators. Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1: Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K
Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
Control group	A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.
CRI	(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169 1976 or CIE 13.3: 1995. The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describ the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spect defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3368)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

C i B

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx. The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight. The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radia lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Ikus-Onespenak: Lerme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen adostasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

Glossary

G

g_1	Often also U_o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g_2	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($lm/m^2 = lx$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h.
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v.

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: $kWh/(m^2 * a)$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m^2 Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

Ikus-Onespenak beste hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen hortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespena
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

C i B

Glossary

M

Maintenance factor	See MF
MF	(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula RMF x LMF x LLMF x LSF.

P

P	(Engl. power) Electric power consumption Unit: watt Abbreviation: W

R

$R_{(UG)}$ max	Measure of the psychological glare in indoor spaces. In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$- values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specifi as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).

S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Glossary

U

UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
UGR observer	Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

V

Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464 -1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.

W

Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Date 24/07/2023

DIALux



Puerto Bilbao

El visado acredita las siguientes garantías:

- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Created with DI

Table of Contents

Cover 1
Table of Contents 2
Luminaire list 3

Product data sheets

TRILUX - Aragon (1x LED) 4

Parking Brittany Ferries

Parking Brittany Ferries

Description 6
Luminaire list 7

Parking Brittany Ferries - Parking Brittany Ferries - Brittany Ferries

Parking Brittany Ferries Zona 2

Summary / Light scene 1 8
Luminaire layout plan 10
Luminaire list 13
Parking Brittany Ferries Zona 2 / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 14

Glossary 15

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Luminaire list

Φ_{total}	P_{total}	Luminous efficacy
226800 lm	1540.0 W	147.3 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
28	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm	147.3 lm/W

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Product data sheet

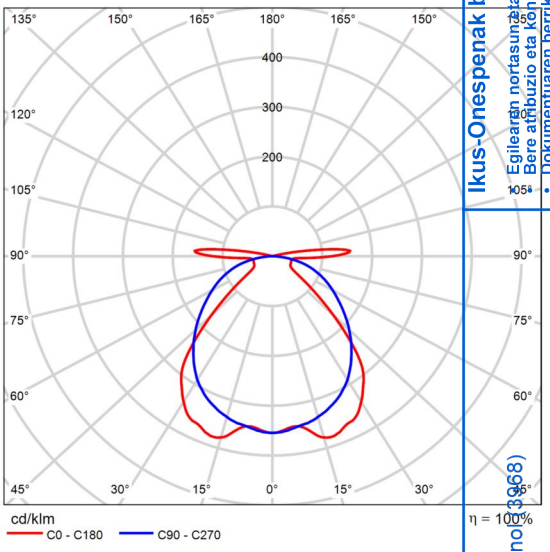
TRILUX - Aragon





Article No.	Aragon F 15 P-W 8100/16ML-840 PC - 14 ET
P	55.0 W
Φ_{Lamp}	8100 lm
$\Phi_{Luminaire}$	8100 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	147.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100

AragF 15 PW 26-86/16ML-840 ET PC (TOC 7425340):
LED-Feuchtraumleuchte IP 66 für den Einsatz in Anwendungen mit hohen Anforderungen an Variabilität, Effizienz, Lichtqualität und Technik. Die Leuchte ist Bestandteil eines Sortiments mit baugleichen, montagetechnisch kompatiblen Varianten. Diese Varianten sind mit alternativen optischen Systemen, Light-Engines mit einstellbaren Lichtströmen sowie mit Anbindungsoption an Lichtmanagement- und Notbeleuchtungssysteme verfügbar. Geeignet zur Anwendung in HACCP, IFS und/oder BRC Global Standard Food zertifizierten Unternehmen (DIN 10500). Mit begrenzter Oberflächentemperatur, für den Einsatz in feuergefährdeten Räumen gemäß DIN EN 60598-2-24 geeignet. Mit Cliplos-Verschlusstechnik zur schutzartgerechten, einfachen Montage von Diffusor-Abdeckwanne und Leuchtenkörper nach dem Anschluss. Abgehängte Montage über optionales Zubehör möglich. Deckenmontage über beiliegende Edelstahl-Befestigungsklammer. Abgehängte Montage über optionales Zubehör möglich. Mit einer prismierten, lichttechnisch wirksamen, transluzenten PC-Abdeckwanne, direkt strahlend. Mit breit strahlender Lichtstärkeverteilung. Leuchtenlichtstrom 16 stufig



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR

ρ Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room size X	Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	18.5	19.7	18.9	20.0	20.4	22.8	23.9	23.1	24.3	24.6
	3H	19.2	20.2	19.6	20.6	21.0	24.4	25.5	24.8	25.8	26.2
	4H	19.8	20.8	20.3	21.2	21.6	25.1	26.1	25.5	26.5	26.9
	6H	20.9	21.9	21.4	22.3	22.7	25.6	26.6	26.1	27.0	27.4
	8H	21.8	22.7	22.3	23.1	23.6	25.8	26.7	26.3	27.2	27.6
	12H	23.0	23.9	23.5	24.3	24.8	25.9	26.8	26.4	27.3	27.7
4H	2H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.8	22.7	23.7	23.1	24.2	24.5
	3H	19.8	20.6	20.2	21.0	21.5	24.4	25.2	24.8	25.7	26.1
	4H	20.6	21.4	21.1	21.8	22.3	25.1	25.9	25.6	26.4	26.8
	6H	22.0	22.6	22.5	23.1	23.7	25.8	26.5	26.3	27.0	27.5
	8H	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7	26.0	26.7	26.6	27.2	27.6
	12H	24.5	25.0	25.0	25.5	26.1	26.2	26.8	26.8	27.3	27.7
8H	4H	20.8	21.4	21.3	21.9	22.5	25.1	25.7	25.6	26.2	26.5
	6H	22.4	22.9	22.9	23.4	24.0	25.8	26.3	26.3	26.9	27.3
	8H	23.6	24.1	24.2	24.6	25.2	26.0	26.5	26.6	27.1	27.5
	12H	25.4	25.8	26.0	26.3	27.0	26.3	26.7	26.9	27.4	27.8
12H	4H	20.8	21.4	21.3	21.9	22.5	25.1	25.6	25.6	26.1	26.5
	6H	22.4	22.9	23.0	23.5	24.1	25.8	26.2	26.3	26.8	27.2
	8H	23.7	24.1	24.3	24.7	25.3	26.1	26.5	26.7	27.1	27.5

Variation of the observer position for the luminaire distances S

S = 1.0H	+0.4 / -0.4	+0.6 / -0.7
S = 1.5H	+0.6 / -0.8	+0.7 / -1.2
S = 2.0H	+1.0 / -1.1	+1.0 / -1.1
Standard table	---	BK06
Correction summand	---	9.8

Corrected glare indices referring to 8100lm Total luminous flux

UGR diagram (SHR: 0.25)

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
Egilearen nortasuna ta gaikuntza profesionala
Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3868)
Ikus. Onespen: 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Product data sheet

TRILUX - Aragon

einstellbar. Die Grundeinstellung im Auslieferungszustand entspricht der des kleinsten einstellbaren Leuchtenlichtstroms. Bemessungslichtstrom 2600 lm - 8600 lm, Bemessungsleistung 17,00 W - 58,00 W, Leuchten-Lichtausbeute 152 lm/W - 148 lm/W. Lichtfarbe neutralweiß, ähnlichste Farbtemperatur (CCT) 4000 K, allgemeiner Farbwiedergabeindex (CRI) Ra > 80. Mittlere Bemessungslebensdauer L80(tq 25 °C) = 70.000 h, mittlere Bemessungslebensdauer L80(tq 35 °C) = 50.000 h. Die Lichtquelle ist entsprechend der Ökodesign-Anforderungen (VO (EU) 2019/2020) austauschbar. Leuchtenkörper aus PC. Leuchtenkörper Farbe lichtgrau (RAL 7035). Maße (L x B): 1552 mm x 102 mm, Leuchtenhöhe 91 mm. Zulässige Umgebungstemperatur (ta): -30 °C - +35 °C. Schutzklasse (EN 61140): I, Schutzart (DIN EN 60529): IP66, Stoßfestigkeitsgrad nach IEC 62262: IK08, Prüftemperatur Glühdrahttest gemäß IEC 60695-2-11: 850 °C. Gewicht: 2,8 kg. Mit 3-poliger Anschlussklemme bis 2,5 mm2. Mit elektronischem Betriebsgerät, schaltbar. Das Produkt erfüllt die grundlegenden Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien und des Produktsicherheitsgesetzes und trägt die CE-Kennzeichnung. Zusätzlich ist die Leuchte durch eine unabhängige Prüfstelle ENEC-zertifiziert.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux



Parking Brittany Ferries

Description

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i i B

DIALux

Parking Brittany Ferries

Luminaire list

Φ_{total}	P_{total}	Luminous efficacy
226800 lm	1540.0 W	147.3 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
28	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm	147.3 lm/W

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

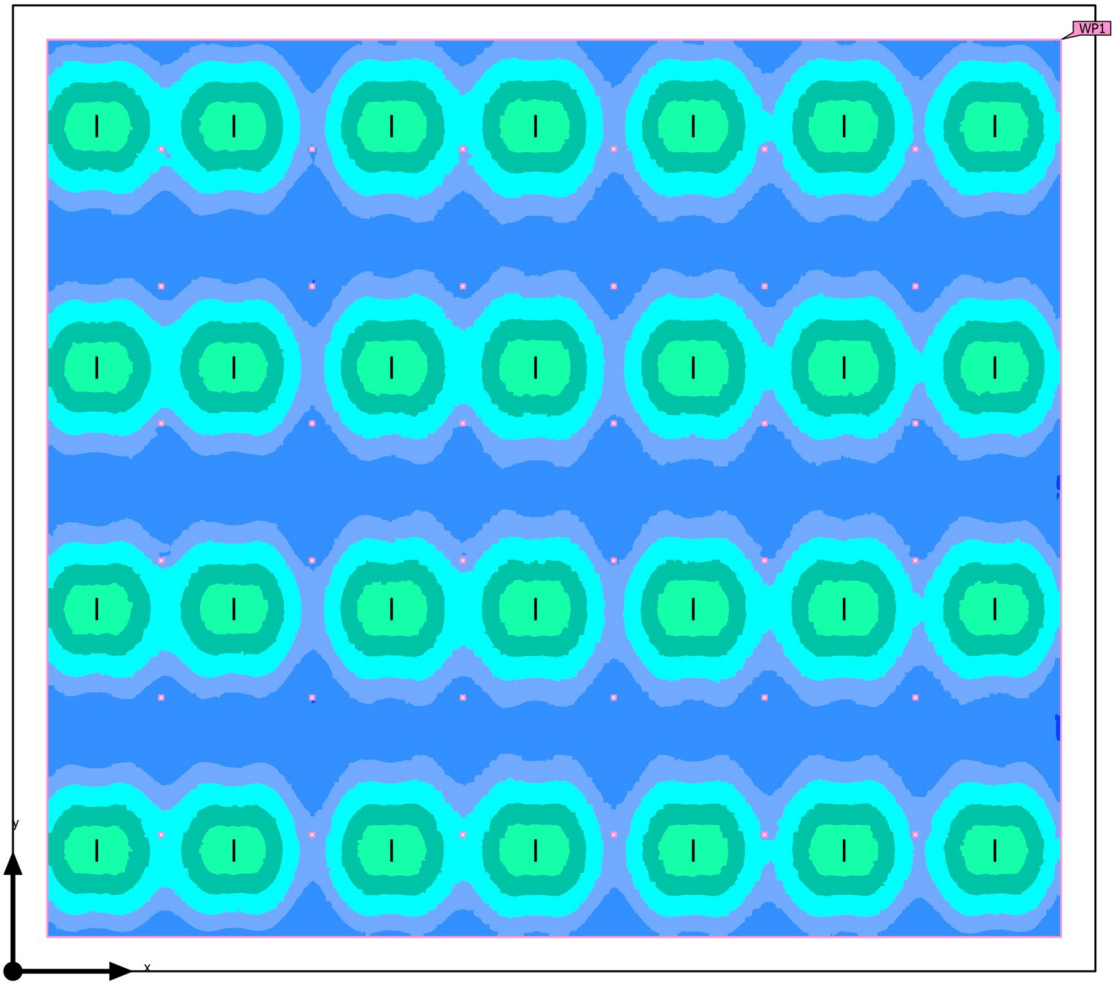
Visado
00806/2024
25/10/2024

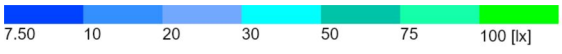
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Parking Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2 (Light scene 1)

Summary





Ground area	5561.32 m²	Clearance height	0.001 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	5.146 m
		Height Working plane	0.000 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone Working plane	2.500 m

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Parking Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	36.9 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP1
	U_o (g_1)	0.26	≥ 0.25	✓	WP1
	Lighting power density	0.32 W/m²	–		
		0.86 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	3373 kWh/a	max. 194650 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	0.28 W/m²	–		
		0.75 W/m²/100 lx	–		

(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Places of public assembly - Public car parks (indoor) (5.34.4 Parking areas)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
28	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm	147.3 lm/W

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Arkiaga Arrate, Imanol (3968)

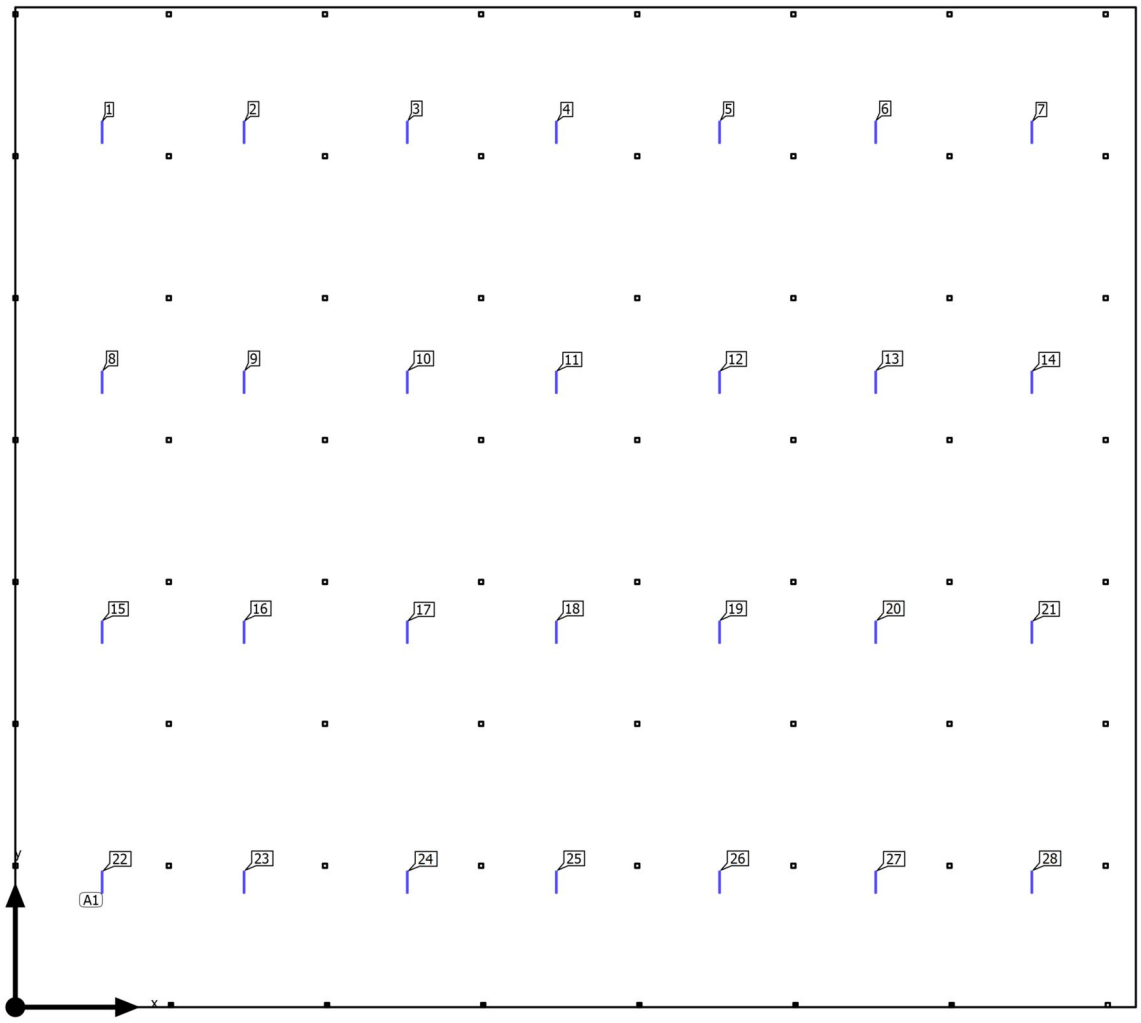
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Parking Brittany Ferries · Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2

Luminaire layout plan



Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

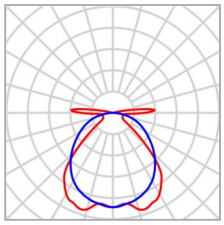
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Parking Brittany Ferries · Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2

Luminaire layout plan







Manufacturer	TRILUX
Article No.	Aragon F 15 P-W 8100/16ML-840 PC - 14 ET
Article name	Aragon
Fitting	1x LED

P	55.0 W
$\Phi_{Luminaire}$	8100 lm

28 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Field Arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	6.113 m / 8.806 m / 5.146 m
X-direction	7 pcs., Centre - centre, Distances not equal
Y-direction	4 pcs., Centre - centre, Distances not equal
Arrangement	A1

X	Y	Mounting height	Luminaire
6.113 m	61.644 m	5.146 m	1
16.113 m	61.644 m	5.146 m	2
27.613 m	61.644 m	5.146 m	3
38.113 m	61.644 m	5.146 m	4
49.613 m	61.644 m	5.146 m	5
60.613 m	61.644 m	5.146 m	6
71.613 m	61.644 m	5.146 m	7
6.113 m	44.031 m	5.146 m	8
16.113 m	44.031 m	5.146 m	9
27.613 m	44.031 m	5.146 m	10
38.113 m	44.031 m	5.146 m	11
49.613 m	44.031 m	5.146 m	12
60.613 m	44.031 m	5.146 m	13

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Parking Brittany Ferries · Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2

Luminaire layout plan

X	Y	Mounting height	Luminaire
71.613 m	44.031 m	5.146 m	14
6.113 m	26.419 m	5.146 m	15
16.113 m	26.419 m	5.146 m	16
27.613 m	26.419 m	5.146 m	17
38.113 m	26.419 m	5.146 m	18
49.613 m	26.419 m	5.146 m	19
60.613 m	26.419 m	5.146 m	20
71.613 m	26.419 m	5.146 m	21
6.113 m	8.806 m	5.146 m	22
16.113 m	8.806 m	5.146 m	23
27.613 m	8.806 m	5.146 m	24
38.113 m	8.806 m	5.146 m	25
49.613 m	8.806 m	5.146 m	26
60.613 m	8.806 m	5.146 m	27
71.613 m	8.806 m	5.146 m	28

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Parking Brittany Ferries · Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2

Luminaire list

Φ_{total}	P_{total}	Luminous efficacy
226800 lm	1540.0 W	147.3 lm/W

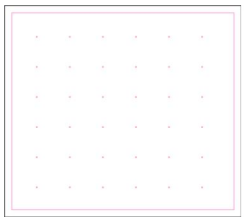
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
28	TRILUX	Aragon F 15 P-W 8100/16M L-840 PC - 14 ET	Aragon	55.0 W	8100 lm	147.3 lm/W

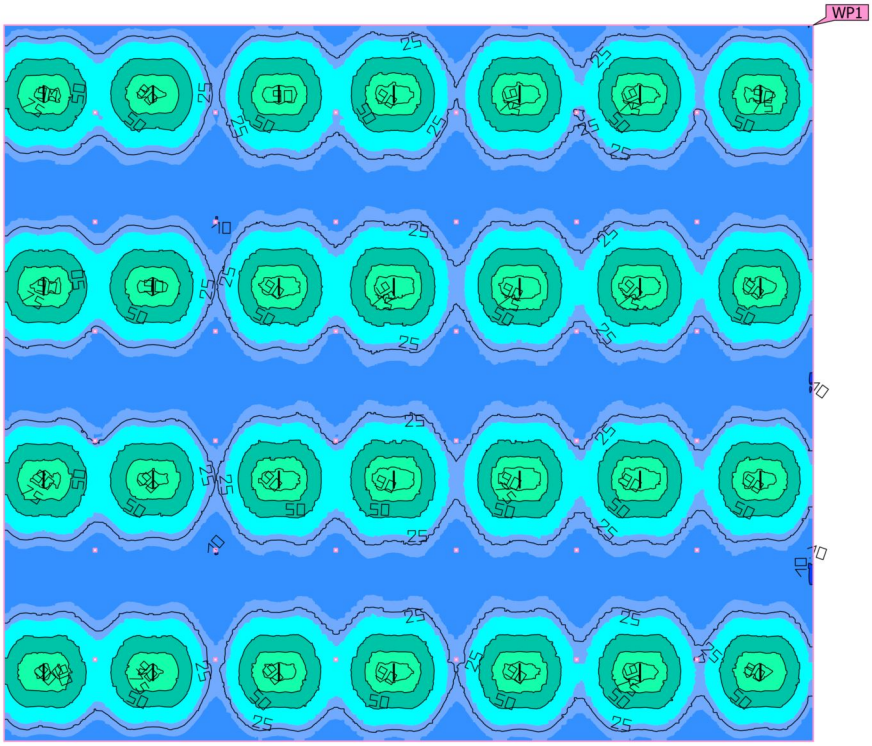
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Parking Brittany Ferries · Parking Brittany Ferries Zona 2 (Light scene 1)

Parking Brittany Ferries Zona 2







Properties	Ē (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Parking Brittany Ferries Zona 2 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 2.500 m	36.9 lx (≥ 20.0 lx) ✓	9.75 lx	98.7 lx	0.26 (≥ 0.25) ✓	0.099	WP1

Utilisation profile: Places of public assembly - Public car parks (indoor) (5.34.4 Parking areas)

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

C

CCT	(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators. Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1: Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K
Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
Control group	A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.
CRI	(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169 1976 or CIE 13.3: 1995. The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describ the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spect defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3368)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

C i B

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx. The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight. The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radia lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Ikus-Onespenak: Lerme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen adostasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

Glossary

G

g_1	Often also U_o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g_2	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($lm/m^2 = lx$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h.
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v.

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: $kWh/(m^2 * a)$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m^2 Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

Ikus-Onespenak beste hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen hortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespena
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

C i B

Glossary

M

Maintenance factor	See MF
MF	(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula RMF x LMF x LLMF x LSF.

P

P	(Engl. power) Electric power consumption Unit: watt Abbreviation: W

R

$R_{(UG)}$ max	Measure of the psychological glare in indoor spaces. In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$- values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specifi as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).

S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Glossary

U

UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
UGR observer	Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

V

Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464 -1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.

W

Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

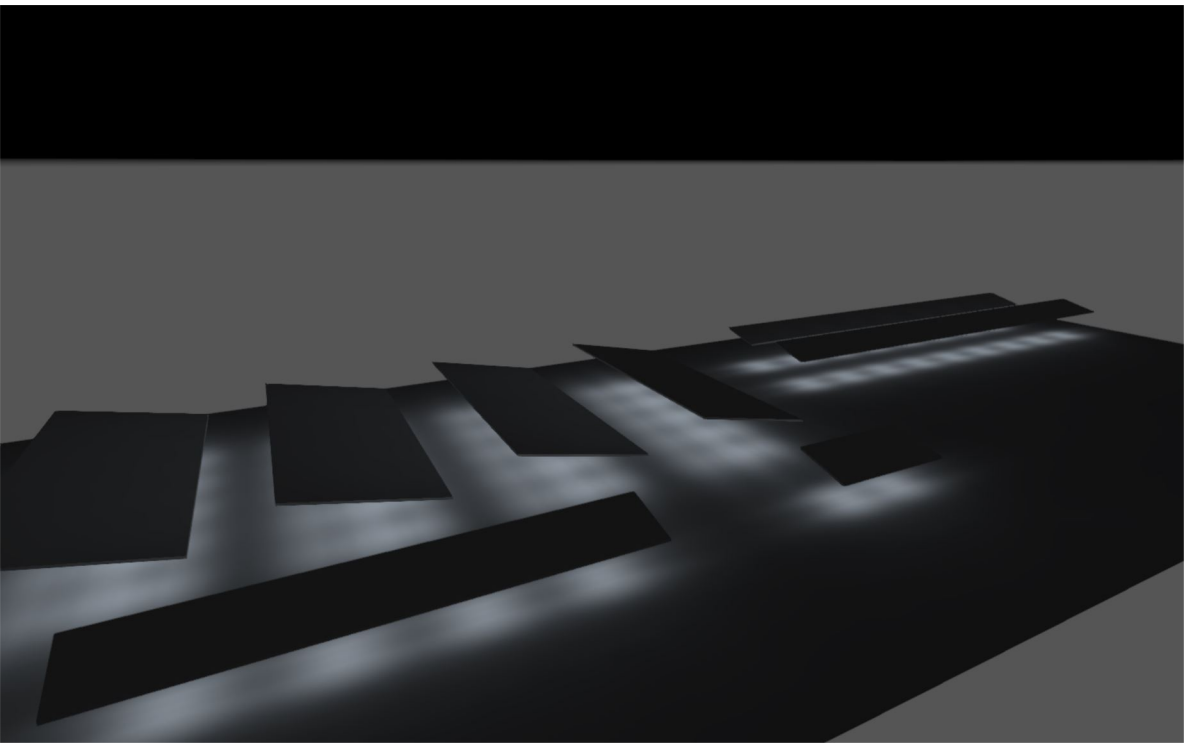
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Date 22/07/2023

DIALux



Parking Getxo

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Created with DIALux

Table of Contents

Cover 1
Table of Contents 2
Luminaire list 4

Product data sheets

TRILUX - Aragon (1x LED) 5

.

Luminaire layout plan 7
Calculation objects / Light scene 1 12

.

Zona 1

Summary / Light scene 1 14

.

Zona 2

Summary / Light scene 1 16

.

Zona 3

Summary / Light scene 1 18
Working plane (Zona 3) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 20

.

Zona 4

Summary / Light scene 1 21

.

Zona 5

Summary / Light scene 1 23

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Table of Contents

.

Zona 6

Summary / Light scene 1 25

.

Zona 7

Summary / Light scene 1 27

.

Zona 8

Summary / Light scene 1 29

.

Zona 9

Summary / Light scene 1 31

Glossary 33

El visado acredita las siguientes garantías:

- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Luminaire list

Φ_{total}	P_{total}	Luminous efficacy
172200 lm	984.0 W	175.0 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
41	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

C i B

DIALux

Product data sheet

TRILUX - Aragon

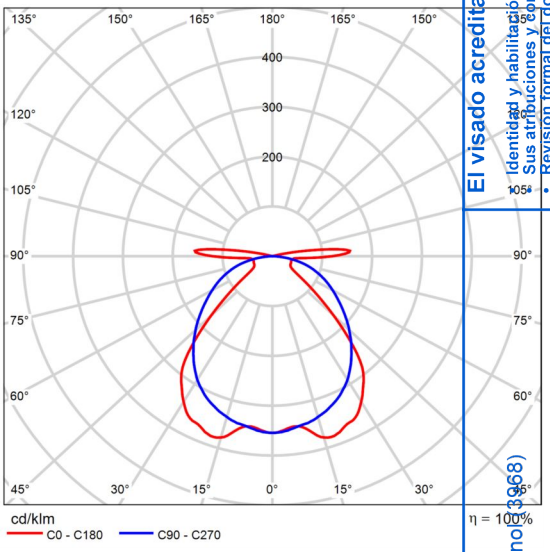




Article No.	Aragon F 15 P-W 4200/16ML-840 -3 ET

P	24.0 W
Φ_{Lamp}	4200 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4200 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	175.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100

AragF 15 PW 27-88/16ML-840 ET (TOC 7425540):
LED-Feuchtraumleuchte IP 66 für den Einsatz in Anwendungen mit hohen Anforderungen an Variabilität, Effizienz, Lichtqualität und Technik. Die Leuchte ist Bestandteil eines Sortiments mit baugleichen, montagetechnisch kompatiblen Varianten. Diese Varianten sind mit alternativen optischen Systemen, Light-Engines mit einstellbaren Lichtströmen sowie mit Anbindungsoption an Lichtmanagement- und Notbeleuchtungssysteme verfügbar. Geeignet zur Anwendung in HACCP, IFS und/oder BRC Global Standard Food zertifizierten Unternehmen (DIN 10500). Mit begrenzter Oberflächentemperatur, für den Einsatz in feuergefährdeten Räumen gemäß DIN EN 60598-2-24 geeignet. Mit Cliplos-Verschlusstechnik zur schutzartgerechten, einfachen Montage von Diffusor-Abdeckwanne und Leuchtenkörper nach dem Anschluss. Abgehängte Montage über optionales Zubehör möglich. Deckenmontage über beiliegende Edelstahl-Befestigungsklammer. Abgehängte Montage über optionales Zubehör möglich. Mit einer prismierten, lichttechnisch wirksamen, transluzenten PMMA-Abdeckwanne, direkt strahlend. Mit breit strahlender Lichtstärkeverteilung. Leuchtenlichtstrom 16 stufig



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR

ρ Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room size X	Y	Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	16.2	17.4	16.6	17.8	18.1	20.5	21.7	20.9	22.0	22.4
	3H	16.9	17.9	17.3	18.3	18.7	22.1	23.2	22.5	23.5	23.9
	4H	17.5	18.5	18.0	18.9	19.4	22.8	23.8	23.3	24.2	24.6
	6H	18.7	19.6	19.1	20.0	20.5	23.4	24.3	23.8	24.7	25.1
	8H	19.5	20.4	20.0	20.8	21.3	23.5	24.4	24.0	24.8	25.3
	12H	20.8	21.6	21.2	22.1	22.5	23.6	24.5	24.1	24.9	25.4
4H	2H	16.7	17.7	17.2	18.1	18.5	20.4	21.4	20.8	21.8	22.2
	3H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.2	22.1	22.9	22.6	23.4	23.8
	4H	18.3	19.1	18.8	19.5	20.0	22.9	23.6	23.4	24.	24.
	6H	19.7	20.3	20.2	20.8	21.4	23.5	24.2	24.0	24.	24.
	8H	20.7	21.3	21.2	21.8	22.4	23.8	24.4	24.3	24.	25.
	12H	22.2	22.7	22.7	23.3	23.8	23.9	24.5	24.5	25.	25.
8H	4H	18.5	19.1	19.0	19.6	20.2	22.8	23.4	23.3	23.	24.
	6H	20.1	20.6	20.7	21.1	21.7	23.5	24.0	24.0	24.	24.
	8H	21.3	21.8	21.9	22.3	22.9	23.8	24.2	24.3	24.	
	12H	23.1	23.5	23.7	24.0	24.7	24.0	24.4	24.6	25.	
12H	4H	18.5	19.1	19.1	19.6	20.2	22.8	23.3	23.3	23.	
	6H	20.2	20.6	20.7	21.2	21.8	23.5	23.9	24.1	24.	
	8H	21.4	21.8	22.0	22.4	23.1	23.8	24.2	24.4	24.	

Variation of the observer position for the luminaire distances S		
S = 1.0H	+0.4 / -0.4	+0.6 / -0.7
S = 1.5H	+0.6 / -0.8	+0.7 / -1.2
S = 2.0H	+1.0 / -1.1	+1.0 / -1.1
Standard table	---	BK06
Correction summand	---	7.5

Corrected glare indices referring to 4200lm Total luminous flux

UGR diagram (SHR: 0.25)

El visado acredita las siguientes garantías:
Identidad y habilitación profesional del autor
Sus atribuciones y competencias profesionales
Revisión formal del documento
Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3868)
Visado: 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

DIALux

Product data sheet

TRILUX - Aragon

einstellbar. Die Grundeinstellung im Auslieferungszustand entspricht der des kleinsten einstellbaren Leuchtenlichtstroms. Bemessungslichtstrom 2700 lm - 8400 lm, Bemessungsleistung 17,00 W - 55,00 W, Leuchten-Lichtausbeute 158 lm/W - 152 lm/W. Lichtfarbe neutralweiß, ähnlichste Farbtemperatur (CCT) 4000 K, allgemeiner Farbwiedergabeindex (CRI) Ra > 80. Mittlere Bemessungslebensdauer L80(tq 25 °C) = 70.000 h, mittlere Bemessungslebensdauer L80(tq 35 °C) = 50.000 h. Die Lichtquelle ist entsprechend der Ökodesign-Anforderungen (VO (EU) 2019/2020) austauschbar. Leuchtenkörper aus PC. Leuchtenkörper Farbe lichtgrau (RAL 7035). Maße (L x B): 1552 mm x 102 mm, Leuchtenhöhe 91 mm. Zulässige Umgebungstemperatur (ta): -30 °C - +35 °C. Schutzklasse (EN 61140): I, Schutzart (DIN EN 60529): IP66, Stoßfestigkeitsgrad nach IEC 62262: IK03, Prüftemperatur Glühdrahttest gemäß IEC 60695-2-11: 650 °C. Gewicht: 3,0 kg. Mit 3-poliger Anschlussklemme bis 2,5 mm2. Mit elektronischem Betriebsgerät, schaltbar. Das Produkt erfüllt die grundlegenden Anforderungen der anwendbaren EU-Richtlinien und des Produktsicherheitsgesetzes und trägt die CE-Kennzeichnung. Zusätzlich ist die Leuchte durch eine unabhängige Prüfstelle ENEC-zertifiziert.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

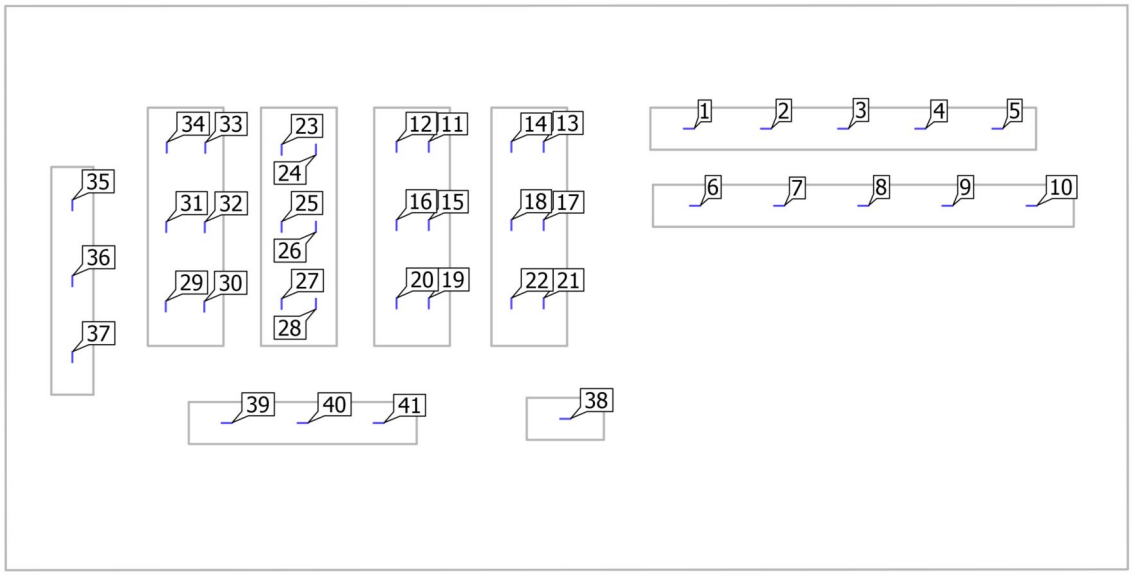
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

.

Luminaire layout plan



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

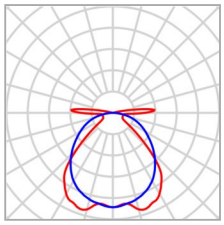
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

.

Luminaire layout plan







Manufacturer	TRILUX	P	24.0 W
Article No.	Aragon F 15 P-W 4200/16ML-840 -3 ET	$\Phi_{Luminaire}$	4200 lm
Article name	Aragon		
Fitting	1x LED		

3 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Field Arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	52.000 m / 211.750 m / 3.500 m
X-direction	1 pcs., Centre - centre, 6.000 m
Y-direction	3 pcs., Centre - centre, 10.833 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
52.000 m	222.583 m	3.500 m	35
52.000 m	211.750 m	3.500 m	36
52.000 m	200.917 m	3.500 m	37

3 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	74.016 m / 191.500 m / 3.500 m
X-direction	3 pcs., Centre - centre, 10.833 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
74.016 m	191.500 m	3.500 m	39
84.849 m	191.500 m	3.500 m	40
95.683 m	191.500 m	3.500 m	41

5 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

.

Luminaire layout plan

Type	Line arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	139.919 m / 233.500 m / 3.500 m
X-direction	5 pcs., Centre - centre, 11.000 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
139.919 m	233.500 m	3.500 m	1
150.919 m	233.500 m	3.500 m	2
161.919 m	233.500 m	3.500 m	3
172.919 m	233.500 m	3.500 m	4
183.919 m	233.500 m	3.500 m	5

5 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	140.788 m / 222.500 m / 3.500 m
X-direction	5 pcs., Centre - centre, 12.000 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
140.788 m	222.500 m	3.500 m	6
152.788 m	222.500 m	3.500 m	7
164.788 m	222.500 m	3.500 m	8
176.788 m	222.500 m	3.500 m	9
188.788 m	222.500 m	3.500 m	10

1 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	122.291 m / 192.100 m / 3.500 m
X-direction	1 pcs., Centre - centre, 11.000 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
122.291 m	192.100 m	3.500 m	38

3 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement

X	Y	Mounting height	Luminaire

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

.

Luminaire layout plan

		X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	102.824 m / 230.917 m / 4.000 m				
X-direction	3 pcs., Centre - centre, 11.167 m	102.824 m	230.917 m	4.000 m	11
		102.824 m	219.750 m	4.000 m	15
		102.824 m	208.583 m	4.000 m	19

3 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	98.224 m / 230.917 m / 4.800 m				
X-direction	3 pcs., Centre - centre, 11.167 m	98.224 m	230.917 m	4.800 m	12
		98.224 m	219.750 m	4.800 m	16
		98.224 m	208.583 m	4.800 m	20

3 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	119.200 m / 230.917 m / 4.000 m				
X-direction	3 pcs., Centre - centre, 11.167 m	119.200 m	230.917 m	4.000 m	13
		119.200 m	219.750 m	4.000 m	17
		119.200 m	208.583 m	4.000 m	21

3 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Line arrangement	X	Y	Mounting height	Luminaire
1st luminaire (X/Y/Z)	114.600 m / 230.917 m / 4.800 m				
X-direction	3 pcs., Centre - centre, 11.167 m	114.600 m	230.917 m	4.800 m	14
		114.600 m	219.750 m	4.800 m	18
		114.600 m	208.583 m	4.800 m	22

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

.

Luminaire layout plan

6 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Field Arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	70.967 m / 230.780 m / 4.038 m
X-direction	2 pcs., Centre - centre, 5.619 m
Y-direction	3 pcs., Centre - centre, 11.334 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
65.331 m	208.149 m	5.236 m	29
70.827 m	208.113 m	4.068 m	30
65.401 m	219.482 m	5.221 m	31
70.897 m	219.447 m	4.053 m	32
70.967 m	230.780 m	4.038 m	33
65.471 m	230.816 m	5.206 m	34

6 x TRILUX GmbH & Co. KG Aragon

Type	Field Arrangement
1st luminaire (X/Y/Z)	81.849 m / 208.500 m / 5.193 m
X-direction	2 pcs., Centre - centre, 5.004 m
Y-direction	3 pcs., Centre - centre, 11.000 m

X	Y	Mounting height	Luminaire
81.849 m	230.500 m	5.193 m	23
86.744 m	230.500 m	4.152 m	24
81.849 m	219.500 m	5.193 m	25
86.744 m	219.500 m	4.152 m	26
81.849 m	208.500 m	5.193 m	27
86.744 m	208.500 m	4.152 m	28

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

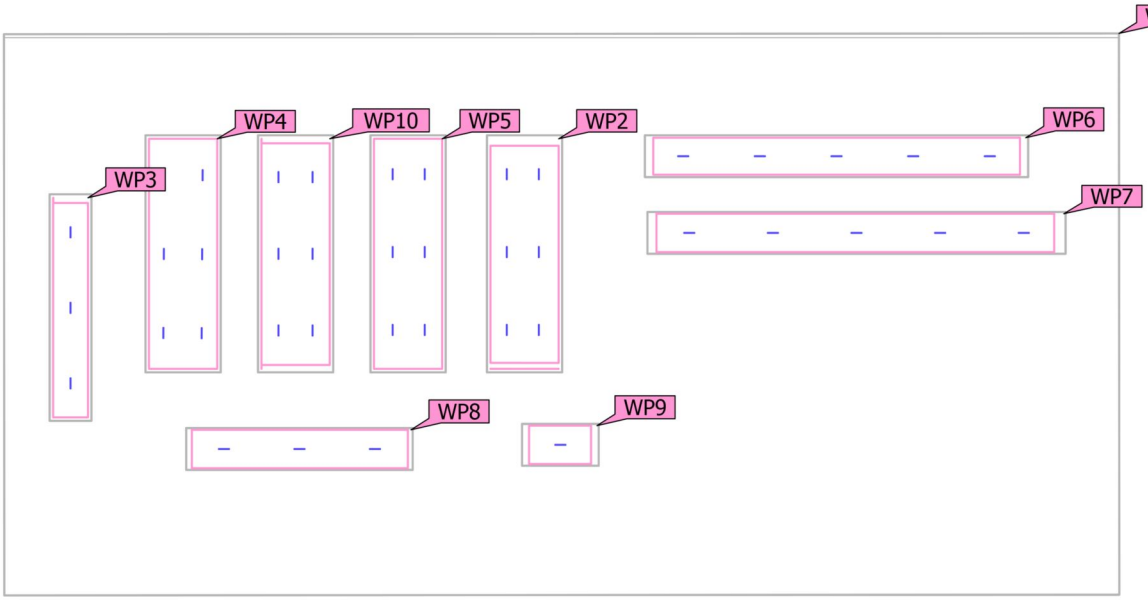
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

(Light scene 1)

Calculation objects



Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

(Light scene 1)

Calculation objects

Working planes

Properties	Ē (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Zona 5) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	50.4 lx (≥ 20.0 lx) ✓	15.1 lx	106 lx	0.30 (≥ 0.25) ✓	0.14	WP2
Working plane (Zona 1) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	47.6 lx (≥ 20.0 lx) ✓	11.9 lx	105 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.11	WP3
Working plane (Zona 2) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	45.5 lx (≥ 20.0 lx) ✓	13.1 lx	89.2 lx	0.29 (≥ 0.25) ✓	0.15	WP4
Working plane (Zona 4) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	49.6 lx (≥ 20.0 lx) ✓	13.5 lx	107 lx	0.27 (≥ 0.25) ✓	0.13	WP5
Working plane (Zona 6) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.350 m	44.3 lx (≥ 20.0 lx) ✓	12.9 lx	102 lx	0.29 (≥ 0.25) ✓	0.13	WP6
Working plane (Zona 7) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.250 m	40.7 lx (≥ 20.0 lx) ✓	10.3 lx	101 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.10	WP7
Working plane (Zona 8) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.250 m	45.6 lx (≥ 20.0 lx) ✓	11.6 lx	104 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.11	WP8
Working plane (Zona 9) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.250 m	47.7 lx (≥ 20.0 lx) ✓	11.8 lx	102 lx	0.25 (≥ 0.25) ✓	0.12	WP9
Working plane (Zona 3) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	48.4 lx (≥ 20.0 lx) ✓	12.5 lx	88.0 lx	0.26 (≥ 0.25) ✓	0.14	WP10

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

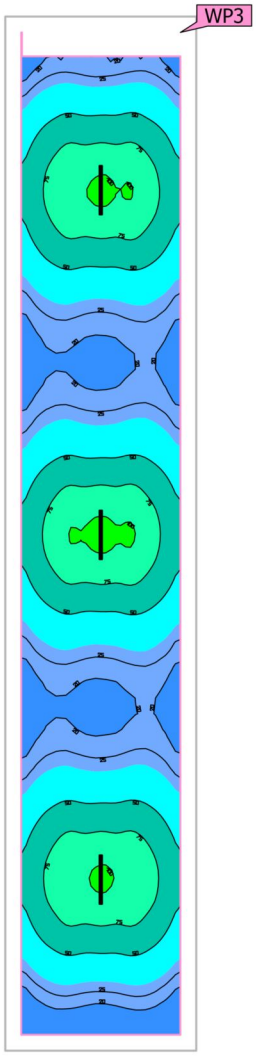
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

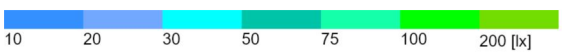
CIB

DIALux

. · Zona 1 (Light scene 1)

Summary





Ground area	195.00 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	3.500 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.500 m

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

. · Zona 1 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	47.6 lx	≥ 20.0 lx	✓	VP3
	U_o (g_1)	0.25	≥ 0.25	✓	VP3
	Lighting power density	0.47 W/m²	–		
		0.98 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	631 kWh/a	max. 6850 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.37 W/m²	–		
		0.77 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 32.500 m x 6.000 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

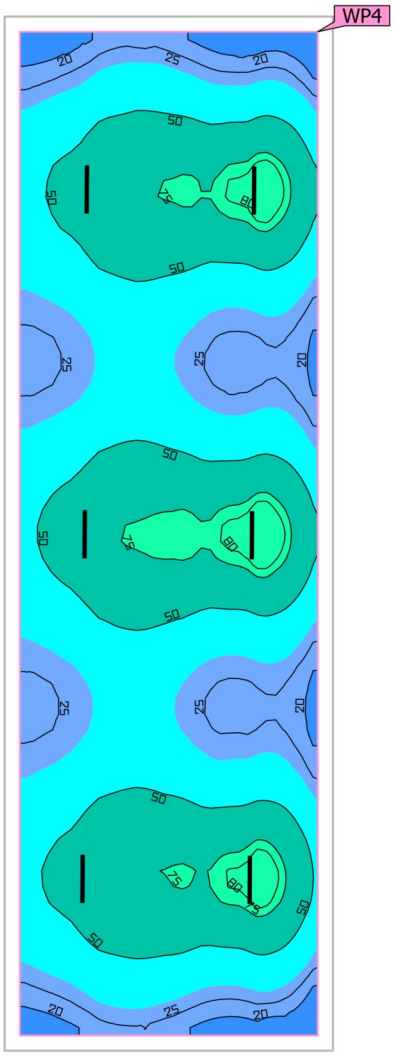
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
3	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	25	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

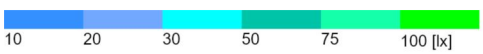
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Zona 2 (Light scene 1)

Summary





Ground area	366.85 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	4.038 m – 5.236 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.500 m

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Zona 2 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	45.5 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP4
	U_o (g_1)	0.29	≥ 0.25	✓	WP4
	Lighting power density	0.45 W/m²	–		
		0.98 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	1261 kWh/a	max. 12850 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.39 W/m²	–		
		0.86 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 34.000 m x 10.790 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

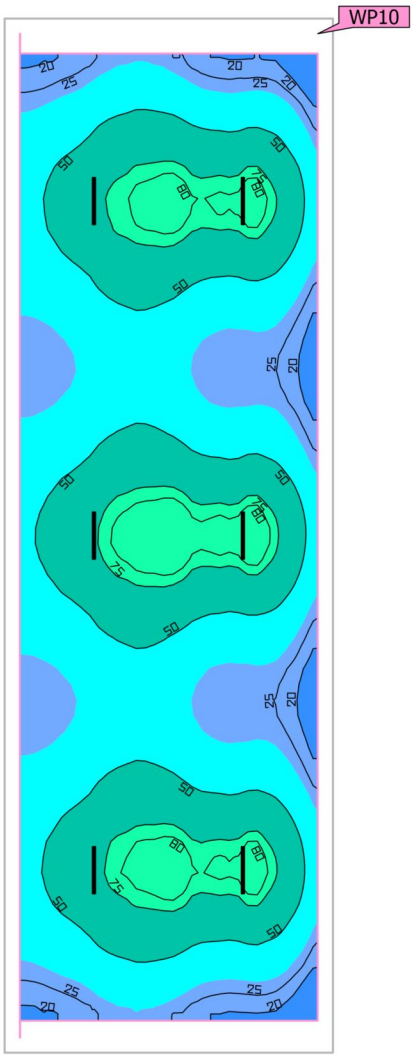
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
6	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	26	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

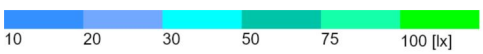
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Zona 3 (Light scene 1)

Summary





Ground area	366.85 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	4.152 m – 5.193 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.500 m

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 3 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	48.4 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP1@...
	U_o (g_1)	0.26	≥ 0.25	✓	WP1@...
	Lighting power density	0.46 W/m²	–		
		0.96 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	1261 kWh/a	max. 12850 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.39 W/m²	–		
		0.81 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 34.000 m x 10.790 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
6	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	25	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

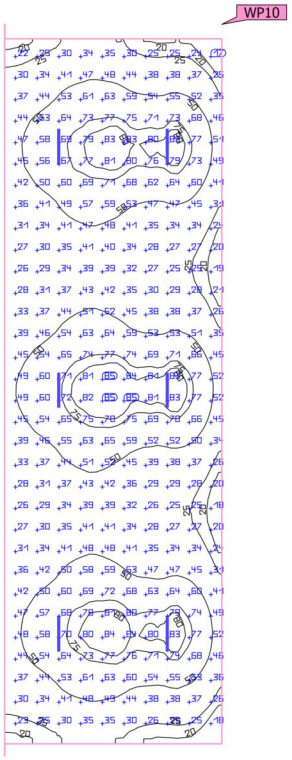
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 3 (Light scene 1)

Working plane (Zona 3)





Properties	Ē (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Zona 3) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.500 m	48.4 lx (≥ 20.0 lx) ✓	12.5 lx	88.0 lx	0.26 (≥ 0.25) ✓	0.14	WP10

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

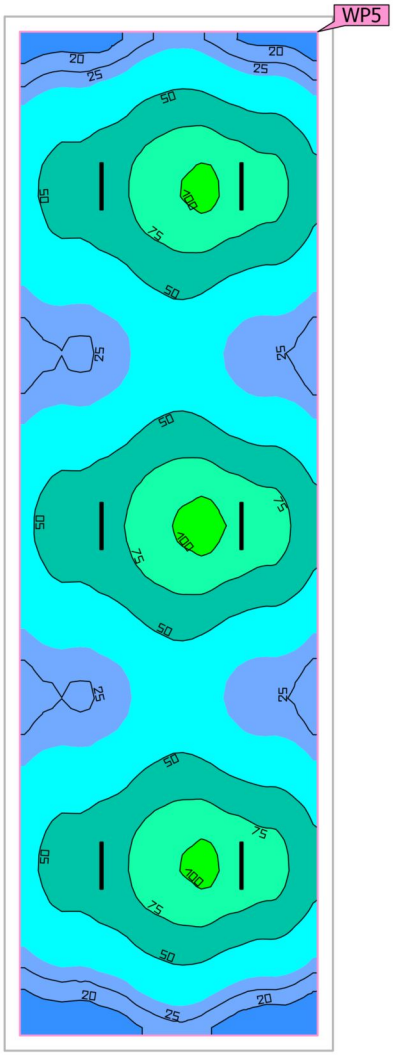
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Zona 4 (Light scene 1)

Summary



Ground area	366.85 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	4.000 m – 4.800 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.500 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 4 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	49.6 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP5
	U_o (g_1)	0.27	≥ 0.25	✓	WP5
	Lighting power density	0.45 W/m²	–		
		0.90 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	1261 kWh/a	max. 12850 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.39 W/m²	–		
		0.79 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 34.000 m x 10.790 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

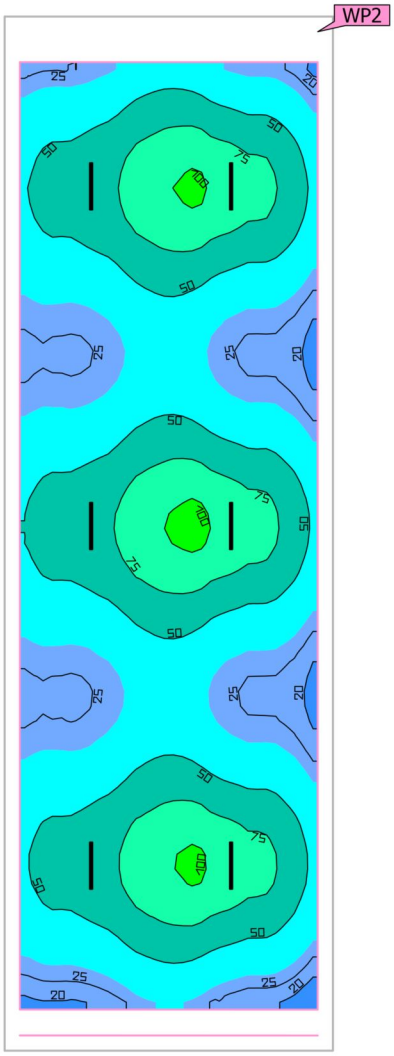
Luminaire list

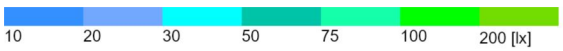
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
6	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	26	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen hauek ziurtatzen ditu:
• Edukien nolakotasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Zona 5 (Light scene 1)

Summary





Ground area	366.85 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	4.000 m – 4.800 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.500 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 5 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	50.4 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP2
	U_o (g_1)	0.30	≥ 0.25	✓	WP2
	Lighting power density	0.47 W/m²	–		
		0.94 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	1261 kWh/a	max. 12850 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.39 W/m²	–		
		0.78 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 34.000 m x 10.790 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

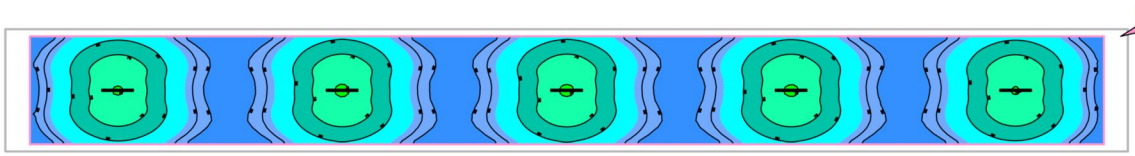
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
6	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	26	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

Ikus-Onespen 00806/2024 25/10/2024
Elkargokidea Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Edukien nondasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 6 (Light scene 1)

Summary





Ground area	330.00 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	3.500 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.350 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 6 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	44.3 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP6
	U_o (g_1)	0.29	≥ 0.25	✓	WP6
	Lighting power density	0.43 W/m²	–		
		0.97 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	1051 kWh/a	max. 11600 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.36 W/m²	–		
		0.82 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 6.000 m x 55.000 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

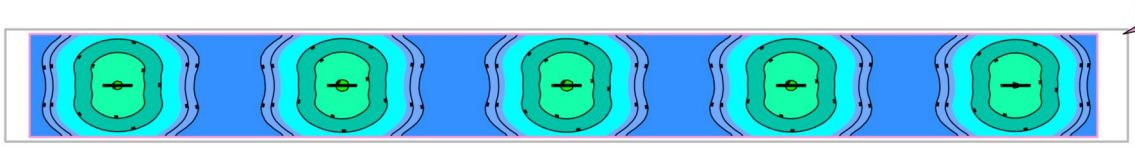
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
5	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	25	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

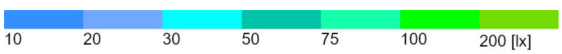
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 7 (Light scene 1)

Summary





Ground area	360.00 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	3.500 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.250 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 7 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	40.7 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP7
	U_o (g_1)	0.25	≥ 0.25	✓	WP7
	Lighting power density	0.38 W/m²	–		
		0.94 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	1051 kWh/a	max. 12650 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.33 W/m²	–		
		0.82 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 60.000 m x 6.000 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

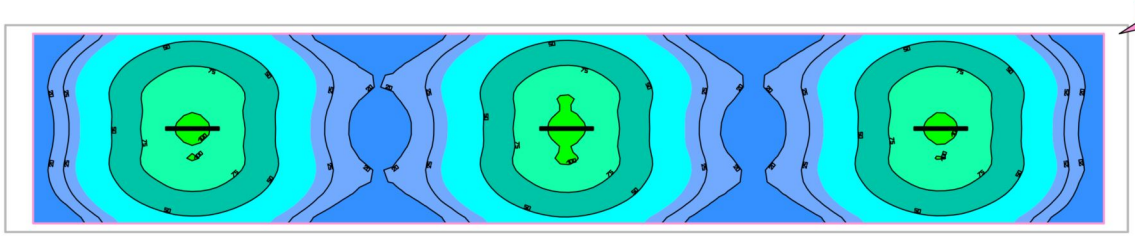
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
5	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	25	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen hauek ziurtatzen ditu:
• Edukien noizsun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 8 (Light scene 1)

Summary





Ground area	195.00 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	3.500 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.250 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 8 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	45.6 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP8
	U_o (g_1)	0.25	≥ 0.25	✓	WP8
	Lighting power density	0.42 W/m²	–		
		0.93 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	631 kWh/a	max. 6850 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.37 W/m²	–		
		0.81 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 6.000 m x 32.500 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

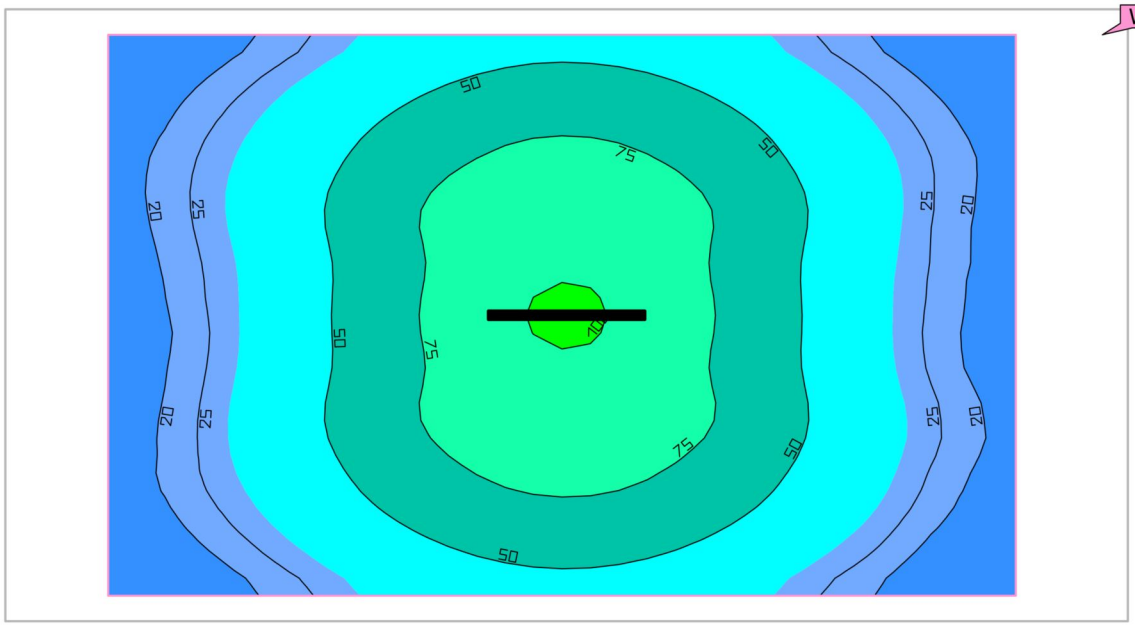
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
3	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	25	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

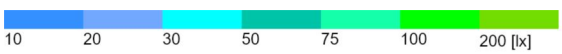
Ikus-Onespen 00806/2024 25/10/2024
Elkargokidea Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Edukien nolakotasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 9 (Light scene 1)

Summary





Ground area	66.00 m²
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Mounting height	3.500 m
Height Working plane	0.000 m
Wall zone Working plane	0.250 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

DIALux

Zona 9 (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	47.7 lx	≥ 20.0 lx	✓	WP9
	U_o (g_1)	0.25	≥ 0.25	✓	WP9
	Lighting power density	0.49 W/m²	–		
		1.03 W/m²/100 lx	–		
Energy estimation(2)	Consumption	210 kWh/a	max. 2350 kWh/a	✓	
Space	Lighting power density	0.36 W/m²	–		
		0.76 W/m²/100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 6.000 m x 11.000 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: Parking areas (5.9.3 Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	TRILUX	Aragon F 15 P-W 4200/16M L-840 -3 ET	Aragon	25	24.0 W	4200 lm	175.0 lm/W

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Edukien nolakotasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

C

CCT	(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators. Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1: Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K
Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
Control group	A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.
CRI	(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169 1976 or CIE 13.3: 1995. The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describ the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spect defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3368)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

C i B

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx. The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight. The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radia lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Ikus-Onespenak: Lan hauek egiteko gaitasun profesionala duten ingeniariek sinatu behar dituzte:
• Eginkizunen aholkularitza eta gaikuntza profesionala
• Bete atributuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

DIALux

Glossary

G

g_1	Often also U_o (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g_2	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($lm/m^2 = lx$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h.
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v.

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: $kWh/(m^2 * a)$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Visado Colegiado 00806/2024 25/10/2024
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
COIIB

DIALux

Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m^2 Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle. The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

Ikus-Onespenak beste hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen hortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespena
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

C i B

Glossary

M

Maintenance factor	See MF
MF	(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula RMF x LMF x LLMF x LSF.

P

P	(Engl. power) Electric power consumption Unit: watt Abbreviation: W

R

$R_{(UG)}$ max	Measure of the psychological glare in indoor spaces. In addition to the luminance of luminaires, the level of the $R_{(UG)}$ value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible $R_{(UG)}$- values $R_{(UGL)}$ for various indoor workplaces.
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specifi as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).

S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

CIB

DIALux

Glossary

U

UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
UGR observer	Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

V

Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464 -1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.

W

Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

BRITTANY FERRIES - CÁLCULO ESTRUCTURAL

PUB102737-02-ST-CAL-1000

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 8
1.1. Antecedentes 8
1.2. Objeto 8
1.3. Documentación asociada 9
2. BASES DE CÁLCULO 10
2.1. Normativa 10
2.2. Coeficientes de Minoración de Materiales 10
2.3. Materiales 11
2.3.1. Acero Estructural 11
2.3.2. Hormigón 12
2.3.3. Cemento 13
2.3.4. Armaduras 13
2.3.5. Placas Base 13
2.3.6. Pernos de Anclaje 14
2.3.7. Grout 14
2.3.8. Correas 14
2.3.9. Tornillería 14
2.3.10. Soldadura 15
2.4. Parámetros Geotécnicos 15
2.4.1. Descripción estratigráfica del sitio 15
2.4.2. Nivel freático 16
2.4.3. Diseño de la cimentación 16
3. DESCRIPCIÓN GENERAL 17
4. MODELO DE CÁLCULO 19
4.1. Modelo de Estructura Metálica 19
4.2. Modelo de Cimentación 23
5. CARGAS 24
5.1. Cargas de Estructura Metálica 24
5.1.1. Cargas Muertas 24
5.1.2. Sobrecargas 25
5.1.3. Carga de Nieve 25
5.1.4. Cargas de Viento 26
5.1.5. Cargas de Impacto 32
5.1.6. Cargas de Temperatura 33
5.1.7. Cargas de Sismo 33
6. COMBINACIONES 34
6.1. Combinaciones para Diseño de Estructura Metálica 34
6.2. Combinaciones para Diseño de la Cimentación 36
7. CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA 38
7.1. Descripción de la geometría de la estructura 38
7.2. Estados Límites de Servicio 40
7.2.1. Flechas 40

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

7.2.2. Desplazamientos Horizontales. 41
7.2.3. Determinación Coeficientes de Pandeo 42
7.2.4. Dimensionamiento de las correas 47
7.2.5. Peso de las correas 54

8. CÁLCULO DE CIMENTACIONES 56
8.1. Descripción de la geometría de las cimentaciones 56
8.2. Estabilidad 57
8.3. Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Estructura Tipo 1 58
8.3.1. Zapata E1-A 58
8.3.2. Zapata E1-B 59
8.3.3. Zapata E1-C 60
8.3.4. Zapata E1-D 61
8.4. Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Estructura Tipo 2 62
8.4.1. Zapata E2-E 62
8.4.2. Zapata E2-F 63
8.4.3. Zapata E2-G 64
8.4.4. Zapata E2-H 65
8.4.5. Zapata E2-I 66
8.5. Diseño del hormigón 67
8.5.1. Verificación a flexión para Zapata E1-A 67
8.5.2. Verificación a flexión para Zapata E1-B 68
8.5.3. Verificación a flexión para Zapata E1-C 69
8.5.4. Verificación a flexión para Zapata E1-D 70
8.5.5. Verificación a flexión para Zapata E2-E 70
8.5.6. Verificación a flexión para Zapata E2-F 71
8.5.7. Verificación a flexión para Zapata E2-G 72
8.5.8. Verificación a flexión para Zapata E2-H 73
8.5.9. Verificación a flexión para Zapata E2-I 74
8.5.10. Verificación a cortante para Zapata E1-A 74
8.5.11. Verificación a cortante para Zapata E1-B 75
8.5.12. Verificación a cortante para Zapata E1-C 76
8.5.13. Verificación a cortante para Zapata E1-D 76
8.5.14. Verificación a cortante para Zapata E2-E 77
8.5.15. Verificación a cortante para Zapata E2-F 77
8.5.16. Verificación a cortante para Zapata E2-G 78
8.5.17. Verificación a cortante para Zapata E2-H 79
8.5.18. Verificación a cortante para Zapata E2-I 79

9. DISEÑO DE PLACA 87
9.1. Dimensiones de Placa y Materiales para Estructura 1 89
9.2. Comprobación de Placa Base para Zapatas de Estructura 1 89
9.3. Dimensiones de Placa y Materiales para Estructura 2 92
9.4. Comprobación de Placa Base para Zapatas de Estructura 2 92

10. DISEÑO DE PERNOS 95
10.1. Pernos para Zapata E1-A 95
10.2. Pernos para Zapata E1-B 96
10.3. Pernos para Zapata E1-C 98
10.4. Pernos para Zapata E1-D 99

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala
CIIB

10.5. Pernos para Zapata E2-E 101
10.6. Pernos para Zapata E2-F 102
10.7. Pernos para Zapata E2-G 104
10.8. Pernos para Zapata E2-H 105
10.9. Pernos para Zapata E2-I 107

ANEXO I – ACCIONES

ANEXO II – DISEÑO ESTRUCTURA METÁLICA

ANEXO III – COMBINACIONES DE CARGA

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona Santurtzi 8
Figura 2: Zona Getxo 9
Figura 3: Definición materiales SAP2000 12
Figura 4: Vista en planta de cimentaciones 17
Figura 5: Vista general Estructura 1 19
Figura 6: Vistas laterales de Estructura 1 20
Figura 7: Vista en planta cubierta Estructura 1 21
Figura 8: Vista general Estructura 2 22
Figura 9: Vistas laterales Estructura 2 22
Figura 10: Vista en planta cubierta Estructura 2 23
Figura 11: Velocidad básica viento España 27
Figura 12: Hipótesis de viento 31
Figura 13: Distribución áreas según coeficiente 32
Figura 14: Mapa España Sismo 33
Figura 15: Estructura 1 Ratio utilización perfiles 39
Figura 16: Estructura 2 Ratio utilización perfiles 39
Figura 17: Detalles de metálica 1 43
Figura 18: Parámetro Kltb SAP2000 44
Figura 19: K Pandeo Pilares Estructura 1 46
Figura 20: K Pandeo Pilares Estructura 2 47
Figura 21: Introducción K Pandeo en SAP2000 47
Figura 22: Áreas coeficiente viento para marquesina a 1 agua conforme a CTE 51
Figura 23: Figura 21: Áreas coeficiente viento para marquesina a 1 agua conforme a CTE 51
Figura 24: Distribución de correas para Estructura 1 52
Figura 25: Distribución de correas para Estructura 2 52
Figura 26: Detalles metálica 2 54
Figura 27: Distribución de zapatas 56
Figura 28: Placa Base 800x800 87
Figura 29: Placa base 850x850 88

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características mecánicas acero 11
Tabla 2: Tipos acero soldables 13
Tabla 3: Límite elástico y resistencia a tracción mínima de los tornillos 14
Tabla 4: Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas 15
Tabla 5: Cargas de diseño 24
Tabla 6: Valores Característicos SCU 25
Tabla 7: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal 26
Tabla 8: Valores coeficiente de exposición Ce 27
Tabla 9: Marquesina a 1 agua 28
Tabla 10: Marquesina a 2 aguas 29
Tabla 11: Coeficientes parciales de seguridad ELU persistente 34
Tabla 12: Coeficientes de simultaneidad ELU persistente 34
Tabla 13: Coeficientes parciales de seguridad para acciones accidentales 35
Tabla 14: Coeficientes de simultaneidad accidentales 35
Tabla 15: Coeficientes de simultaneidad de acciones frecuentes 36
Tabla 16: Coeficientes parciales Cimentaciones 37
Tabla 17: Coeficientes LP y CP para cimentaciones 37
Tabla 18: Ratios de Utilización 38
Tabla 19: Estructura 1 Flechas 40
Tabla 20: Estructura 2 Flechas 41
Tabla 21: Desplazamiento Horizontal Estructura 1 41
Tabla 22: Desplazamiento Horizontal Estructura 2 42
Tabla 23: Dimensionamiento correas 49
Tabla 24: Perfilería de correas 54
Tabla 25: Resumen de zapatas y armado 56
Tabla 26: Reacciones, esfuerzos internos y porcentaje de agrietamiento zapatas T1 81
Tabla 27: Reacciones, esfuerzos internos y porcentaje de agrietamiento zapatas T2 83
Tabla 28: Resumen Placas Base y Pernos 88

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes

El objeto del presente documento es presentar los cálculos y resultados del análisis y diseño de la cimentación y estructura metálica de las estructuras para soporte de paneles fotovoltáicos en la zona de Brittany Ferries en el Puerto de Bilbao.

Se incluye el cálculo de la estructura metálica, dimensionamiento de plintos, pernos, placas de anclajes y cimentación, incluyendo una descripción general de los datos de partida considerados, procedimiento de diseño y resultados.

1.2. Objeto

El Puerto de Bilbao está impulsando la implantación de varios sistemas fotovoltaicos para autoconsumo en el Puerto de Bilbao, la red Onshore Powered Charging System (OPS) para buques eléctricos.

El proyecto se ubicará en los diques para buques RO-RO, portacontenedores y cruceros del puerto de Bilbao, siendo posible la instalación de paneles fotovoltaicos en los diques de Zierbena y contradique de Santurce, y en los parkings de Getxo y Brittany Ferries. El proyecto consiste en la integración de un sistema fotovoltaico para autoconsumo en el sistema OPS previsto en el puerto de Bilbao.

Las conexiones a la red de distribución se realizan a través de varios puntos de la propia red OPS, que está conectada al Centro de Transformación Iberdola.

En las figuras que siguen se muestra el ámbito concreto de la superficie de trabajo de cada zona (el área coloreada en naranja).



Figura 1: Zona Santurtzi

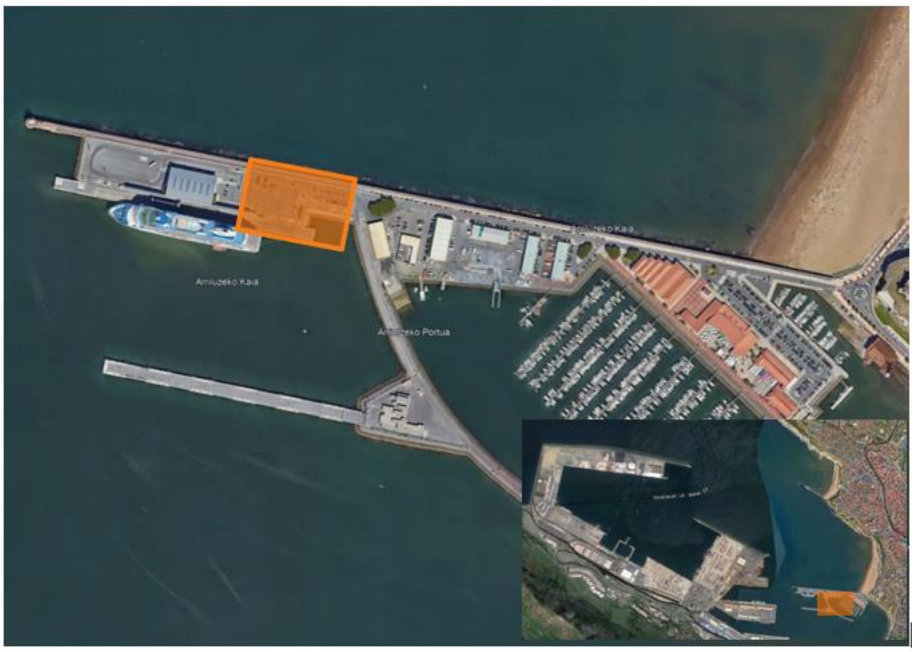


Figura 2: Zona Getxo

1.3. Documentación asociada

BRITTANY FERRIES - PLANOS DE CIMENTACIONES

- PUB102737-02-DC-LYT-1000

BRITTANY FERRIES - PLANO DE ESTRUCTURA METÁLICA

- PUB102737-02-ST-LYT-1000

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

2. BASES DE CÁLCULO

2.1. Normativa

Las normas utilizadas para el cálculo de las distintas cimentaciones son las siguientes:

- CTE: Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural. Acciones en la edificación. Marzo 2006
- CTE: Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Acero. Marzo 2006
- CTE: Documento Básico: SE-C. Cimientos. Marzo 2006
- Código Estructural 2021
- Eurocódigo EC 1 Acciones
- Eurocódigo EC 2 Hormigón
- Eurocódigo EC 3 Metálica
- BS EN 10147
- BS 5950

2.2. Coeficientes de Minoración de Materiales

Armaduras para Hormigón

Para un niveld de control “Normal” $\gamma_s = 1{,}15$

Hormigón

Para un nivel de control “Normal”

Mediante probetas en obra $\gamma_c = 1{,}5$

Placas Base

Conforme a EN 1993 1-1 sección 6.1

$\gamma_c = 1$

Pernos de anclaje

Conforme a EN 1993 1-1 sección 6.1

$\gamma_c = 1{,}25$

EN 1993 1-8, section 3.6.1

$\phi_{red} = 1$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

2.3. Materiales

2.3.1. Acero Estructural

El acero a emplear en estructuras metálicas será Acero Laminado tipo S275JR y S355JR.

Conforme al CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero. Marzo 2006 y a la UNE EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	°C
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Tabla 1: Características mecánicas acero

Para Tirantes Sag rod y piezas de cierre se empleará acero tipo S235 conforme a EN 10025-2.

Las siguientes características serán comunes a todos los aceros, según a CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero, conforme al apartado 4.2 Acero en Chapas y Perfiles:

- Módulo de Elasticidad: E = 210.000 N/mm^2
- Módulo de Rigidez: G = 81.000 N/mm^2
- Coeficiente de Poisson: υ= 0,3
- Coeficiente de Dilatación Térmica: α = 1,2E-05 (ºC^{-1})
- Densidad: ρ = 7.850 kg/m^3

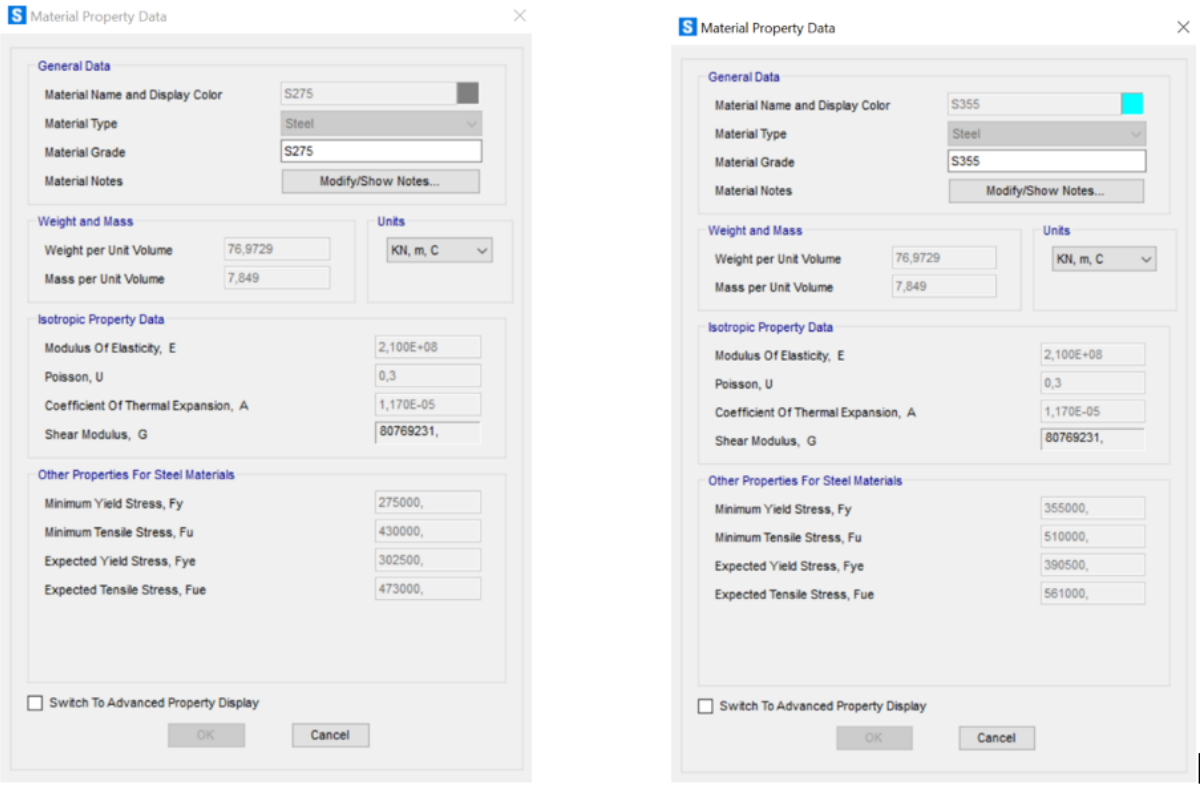


Figura 3: Definición materiales SAP2000

2.3.2. Hormigón

Para todas las obras de hormigón se seguirá la instrucción Código Estructural 2021, en su Artículo 33 “Hormigones” cumpliendo los cementos lo establecido en el Pliego de Recepción de Cementos RC-16.

El hormigón estructural va a estar sometido a un ambiente tipificado como:

Clase: Corrosión inducida por cloruros de origen marino.

Designación: XS3

Descripción: Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.

La máxima relación agua/cemento será a/c = 0,45 y el mínimo contenido de cemento 350 kg/m^3.

De acuerdo con la Código Estructural, los hormigones a utilizar en el diseño tendrán las resistencias características siguientes:

Hormigón para limpieza y rellenos: 35 N/mm^2

Hormigón en masa sin armar: 20 N/mm^2

Hormigones estructurales: 35 N/mm^2

El tamaño de árido estará comprendido entre 20 y 40 mm para todas las estructuras.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Recubrimiento en armaduras de las paredes de todos los hormigones será como mínimo de 50 mm.

Por lo tanto, la designación del hormigón será:

HA-35/F/20/XS3 para cimentaciones y estructuras

Se considerarán las siguientes características para cualquier tipo de hormigón, según el Eurocódigo 2:

- Módulo de elasticidad: Ver tabla 3.1 de EN-1992-1, Ecd=Ecm/gcE o Para C30/37, Ecd = 27500 MPa
- Peso específico del hormigón armado: 2500 kg/m^3
- Peso específico del hormigón en masa: 2300 kg/m^3
- Coeficiente de Poisson: ν = 0,2
- Coeficiente de dilatación lineal: α = 5,5-10-6 $^{O}C^{-1}$

2.3.3. Cemento

Para la elección del tipo de cemento, en la clase de exposición III en que nos encontramos (corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino), se adoptará el cemento tipo CEM- IIIB - 42,5N añadiendo la característica SR..

2.3.4. Armaduras

Las armaduras pasivas a utilizar en la obra serán conforme a lo establecido en el Código Estructural en su Artículo 33 "Hormigones" con las siguientes características mecánicas mínimas para Barras Corrugadas B-500 S:

Tabla 34.2.a Tipos de acero soldable

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm^2) (1)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm^2) (1)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y (2)		≥ 1,08	≥ 1,08	1,20 ≤ f_s/f_y ≤ 1,35	1,15 ≤ f_s/f_y ≤ 1,35 (4)
Relación $f_{y\ real}/f_{y\ nominal}$		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

Tabla 2: Tipos acero soldables

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el Código Estructural.

2.3.5. Placas Base

El material de placas de anclaje será acero S275 JR.

Límite Elástico Acero $f_y = 275$ MPa

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

2.3.6. Pernos de Anclaje

Para los pernos de anclaje se utilizarán los siguientes tipos de acero:

- C45E según UNE-EN 10083-1
- Clase 5.6 según ISO

El límite elástico, carga de rotura, etc estará de acuerdo con lo exigido por la norma UNE-EN 10083-1.

Límite Elástico Acero $f_y = 300$ MPa

Resistencia a Tracción Acero $f_u = 500$ MPa

2.3.7. Grout

La lechada resistente a la contracción será premezclada y de tipo paquete, y cumplirá con la norma ASTM C1107. La resistencia de la lechada deberá ser suficiente para transferir todas las cargas a la cimentación y deberá superar los 40 N/mm^2 a los 7 días y los 60 N/mm^2 a los 28 días, a menos que el proveedor recomiende un valor superior.

2.3.8. Correas

Los productos se fabrican en acero galvanizado en caliente según la norma BS EN 10147 y diseñados conforme a BS 5950: Parte 5: 1998 Fe E350G -Z275.

2.3.9. Tornillería

La calidad de los tornillos a usar en las uniones será 5.6 cuyas características se muestran a continuación (tabla 85.2.a del Código Estructural).

Límite Elástico Mínimo $f_y = 300$ MPa

Resistencia a Tracción Mínima $f_u = 500$ MPa

Tabla 85.2.a Límite elástico mínimo f_{yb} y resistencia a tracción mínima f_{ub} de los tornillos (N/mm^2)

Tipo	Tornillos ordinarios			Tornillos de alta resistencia	
Grado	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb}	240	300	480	640	900
f_{ub}	400	500	600	800	1000

Tabla 3: Límite elástico y resistencia a tracción mínima de los tornillos

La compatibilidad de tornillos, tuercas y arandelas se muestra a continuación (tabla 85.2.b del Código Estructural)

Tabla 85.2.b Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

Tornillos normalizados	Tuercas hexagonales normalizadas	Arandelas planas normalizadas
UNE-EN ISO 4014 UNE-EN ISO 4016 UNE-EN ISO 4017 UNE-EN ISO 4018	UNE-EN ISO 4032 UNE-EN ISO 4033 UNE-EN ISO 4034	UNE-EN ISO 7089 UNE-EN ISO 7090 UNE-EN ISO 7091 UNE-EN ISO 7092 UNE-EN ISO 7093-1 UNE-EN ISO 7093-2 UNE-EN ISO 7094

Tabla 4: Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

El tipo de uniones a utilizar serán los siguientes:

- Uniones empotradas: Categoría B
- Uniones articuladas: Categoría A

2.3.10. Soldadura

Todas las conexiones soldadas se diseñarán de acuerdo con AWS D.1.1 párrafos 2, 3 y 4.

Las conexiones soldadas serán realizadas por soldadores cualificados según AWS D.1.1.

En general, se utilizarán soldaduras en ángulo. Las soldaduras a tope se utilizarán para vigas de grúa de gran capacidad y miembros estructurales principales que soporten cargas de fatiga.

Todas las soldaduras en ángulo no especificadas o indicadas como soldaduras mínimas deberán realizarse con un tamaño de garganta igual a 0,5 veces el espesor mínimo de los elementos a unir y se soldarán por ambas caras. En caso de imposibilidad, el elemento se soldará por una sola cara, con un tamaño de garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de los elementos a unir. El tamaño de la garganta nunca será inferior a 3 mm.

Todas las soldaduras alma con alma o ala con ala, que no estén explícitamente indicadas en los planos, se ejecutarán con bordes achaflanados en "X" o "Y".

2.4. Parámetros Geotécnicos

2.4.1. Descripción estratigráfica del sitio

En base a toda la información presente de la zona, se definieron los cuatro niveles geológico-geotécnicos, con sus propiedades geomecánicas:

- Nivel A: Arcillas arenosas con gravas y bolos

  Corresponde a la primera capa de los rellenos. Generalmente, tiene un espesor de 1.30 a 1.40 m. Es la capa de rellenos de mayor densidad.

- Nivel B: Arenas marrón claras

  Segunda capa de los rellenos. Su espesor varia entre los 2.2 y 6 m.

  Los parámetros geotécnicos de esta capa son los siguientes:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

- Densidad aparente, Υ_{ap} = 14. 7 kN/m^3
- Cohesión, c = 0 kPa
- Angulo de fricción, ϕ = 35º

- Nivel C: Arenas grises y marrón claras

  Tercera capa de los rellenos. Geotécnicamente, es similar a la capa anterior, sin embargo, está por debajo del nivel freático.

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 20 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa
  - Angulo de fricción, ϕ = 30º

- Nivel D: Gravas y bolos

  Esta capa de rellenos se ha detectado únicamente en la zona de Getxo, pero no se descarta que pueda aparecer también en zonas de Santurtzi que no se han investigado durante esta campaña geotécnica. Posee una mayor granulometría y está presente en las zonas de diques y refuerzos instalados como contención del resto de rellenos.

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 22.9 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa
  - Angulo de fricción, ϕ = 35º

2.4.2. Nivel freático

Se ha detectado el nivel freático a 3,4 m de profundidad.

2.4.3. Diseño de la cimentación

El valor del módulo de balasto obtenido a partir de qadm = 125 kN/m^3 y limitación de asientos de 25 mm, verificado según el Informe Geotécnico en el capítulo 10.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

La marquesina se localiza en el área de Brittany Ferries. Su objetivo es la sustentación de paneles fotovoltaicos con el fin de obtener energía eléctrica. La marquesina, consiste en dos estructuras diferenciadas, la Estructura 1 localizada en el Oeste y la Estructura 2 localizada en el Este de la parcela respectivamente.

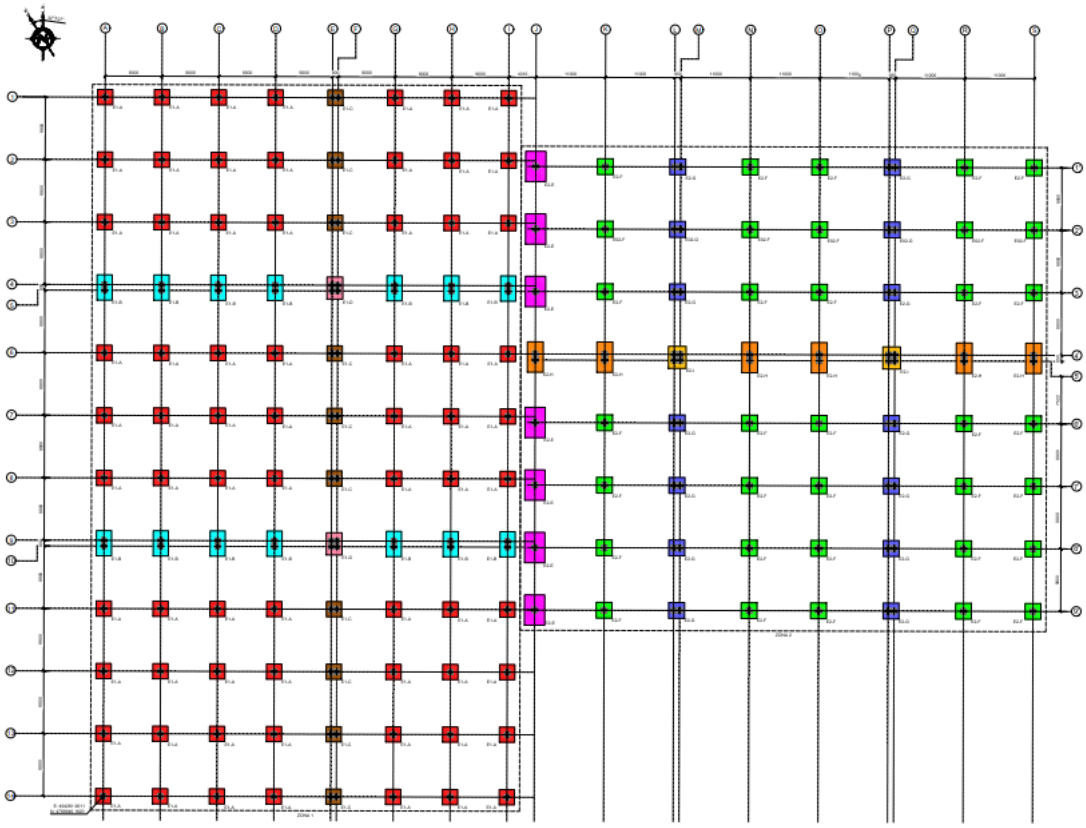


Figura 4: Vista en planta de cimentaciones

Estructura tipo 1:

- Acero tipo S275JR
- Altura de pilares: 7,4 m y 5,8 m.
- Perfil para Viga Rígida: HE450A
- Perfil para Pilar: HE300A
- Perfil para Viga Longitudinal de Arriostramiento: IPE 300.
- Perfil para Cruces de S. Andrés de Arriostramiento en lateral y cubierta: L51X51X7,9
- Luz entre pilares pórtico rígido: 9 m.
- Luz entre pilares pórtico arriostrado: 9,9 m.

Estructura Tipo 2:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- Acero tipo S355JR
- Altura de pilares: 7,8 y 5,8 m.
- Perfil para Viga Rígida: HE500A
- Perfil para Pilar: HE340A
- Perfil para Viga Longitudinal de Arriostramiento: IPE 300.
- Perfil para Cruces de S. Andrés de Arriostramiento en lateral y cubierta: L51X51X7,9
- Luz entre pilares pórtico rígido: 11 m.
- Luz entre pilares pórtico arriostrado: 9,9 m.

La cimentación de la estructura consiste en zapatas individuales y combinadas de hormigón armado, que varían en dimensiones según su ubicación, tal y cómo se detalla más adelante.

Los pilares de acero se apoyan sobre las zapatas con el BOS a cota -0,80 m. Los pilares se apoyan mediante unas placas de anclaje unidas mediante pernos. Siendo:

<u>Estructura tipo 1:</u>

- Dimensiones de Placa: 800x800x35 mm.
- Diámetro de perno: 30 mm.

<u>Estructura Tipo 2:</u>

- Dimensiones de Placa: 850x850x35 mm.
- Diámetro de perno: 30 mm.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

4. MODELO DE CÁLCULO

4.1. Modelo de Estructura Metálica

El cálculo de la estructura de la marquesina se realiza mediante un análisis elástico sobre un modelo 3D de la misma. Para ello se utiliza el problema de cálculo estructural SAP2000 v23.

Se modelan todos los principales elementos de la estructura como columnas, vigas y arriostramientos mediante elementos tipo “Frame” asignándole las dimensiones y características de cada sección mediante la librería de perfilería que contiene el propio software.

La estabilidad de la estructura la proporcionan transversalmente los pórticos rígidos y longitudinalmente los arriostramientos.

Se contempla colocar arriostrado vertical en forma de Cruz de S. Andrés, así como arriostrado superior, en cada una de las series de pórticos de menos de 40 m que se establecen. Su función es garantizar que la estructura en el eje débil de los pilares sea Intraslacional, garantizando un mejor comportamiento frente a pandeo. De tal forma que la resistencia la proporcione la posición de los pilares en su eje fuerte, que es coincidente con la con la unión viga-pilar en el sentido de los pórticos rígidos.

Los ejes principales considerados en el sistema de coordenadas general del modelo son los siguientes:

- Eje X: Dirección longitudinal de la cimentación y estructura. Coincidente con la dirección de los pórticos rígidos.
- Eje Y: Dirección longitudinal de la cimentación y estructura. Coincidente con la dirección de los arriostramientos.
- Eje Z: Dirección vertical, sentido opuesto a la gravedad.

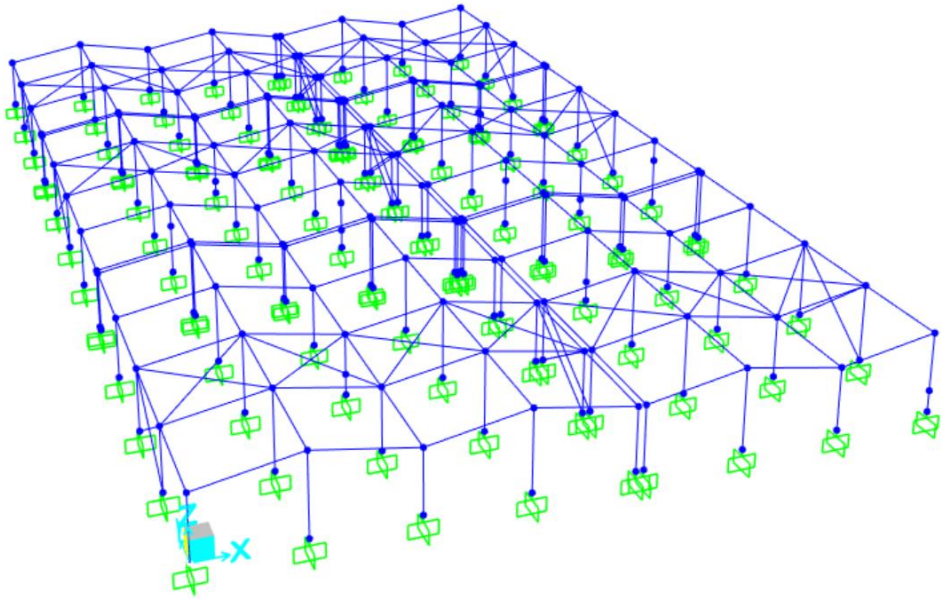


Figura 5: Vista general Estructura 1

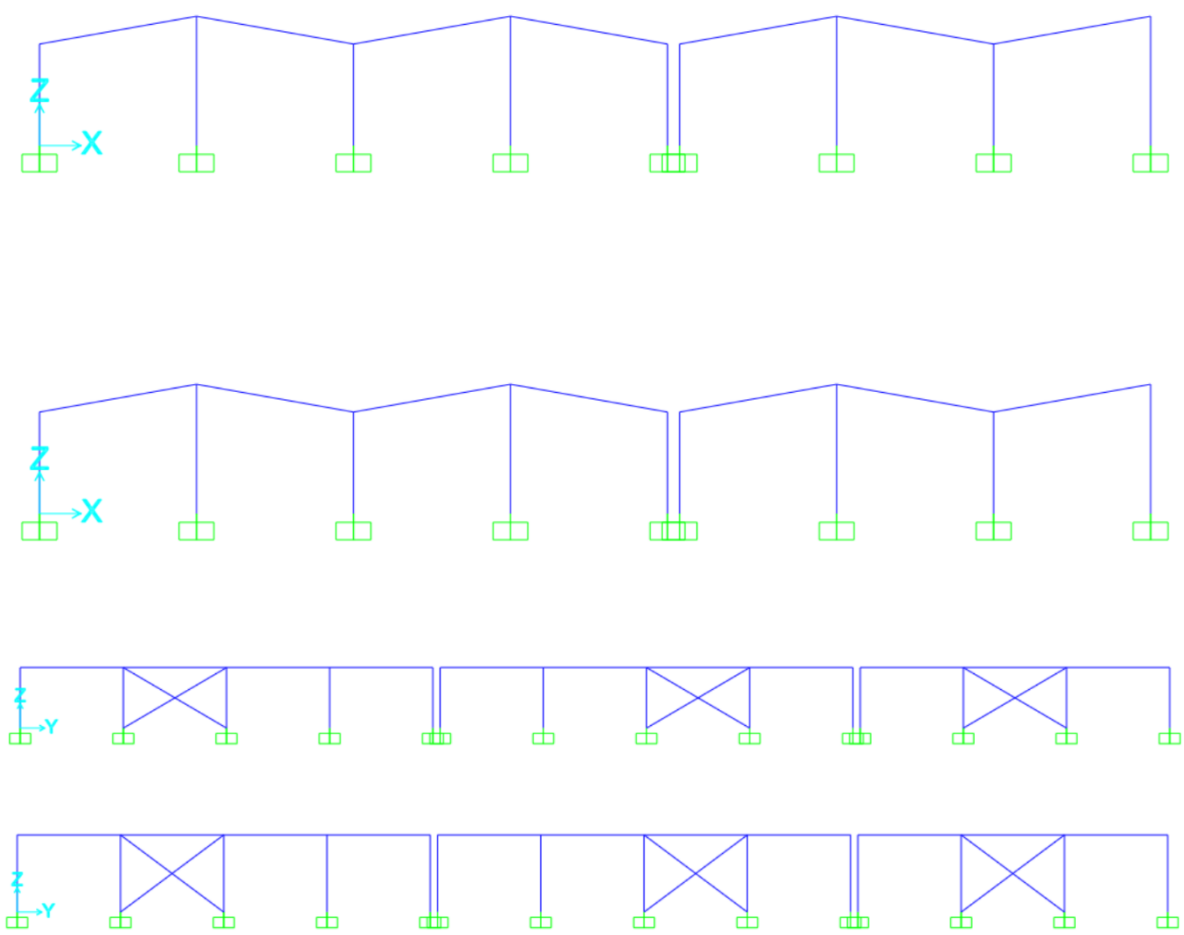


Figura 6: Vistas laterales de Estructura 1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

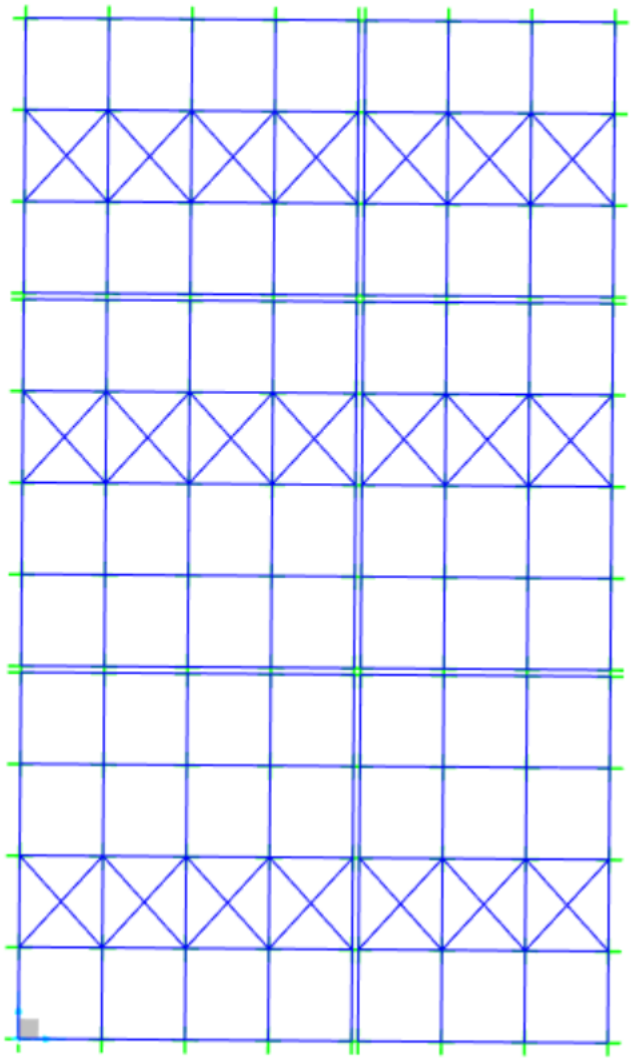


Figura 7: Vista en planta cubierta Estructura 1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

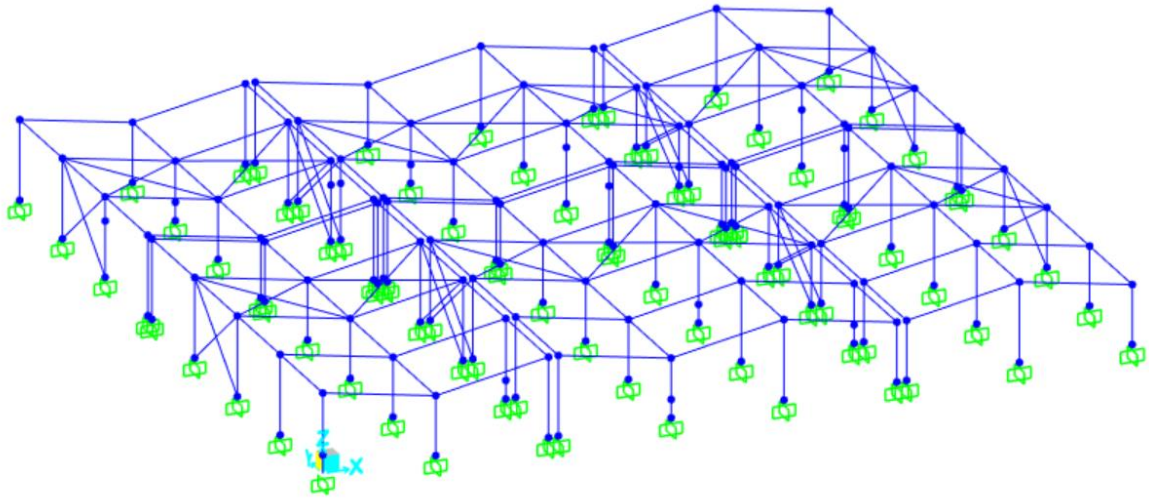


Figura 8: Vista general Estructura 2

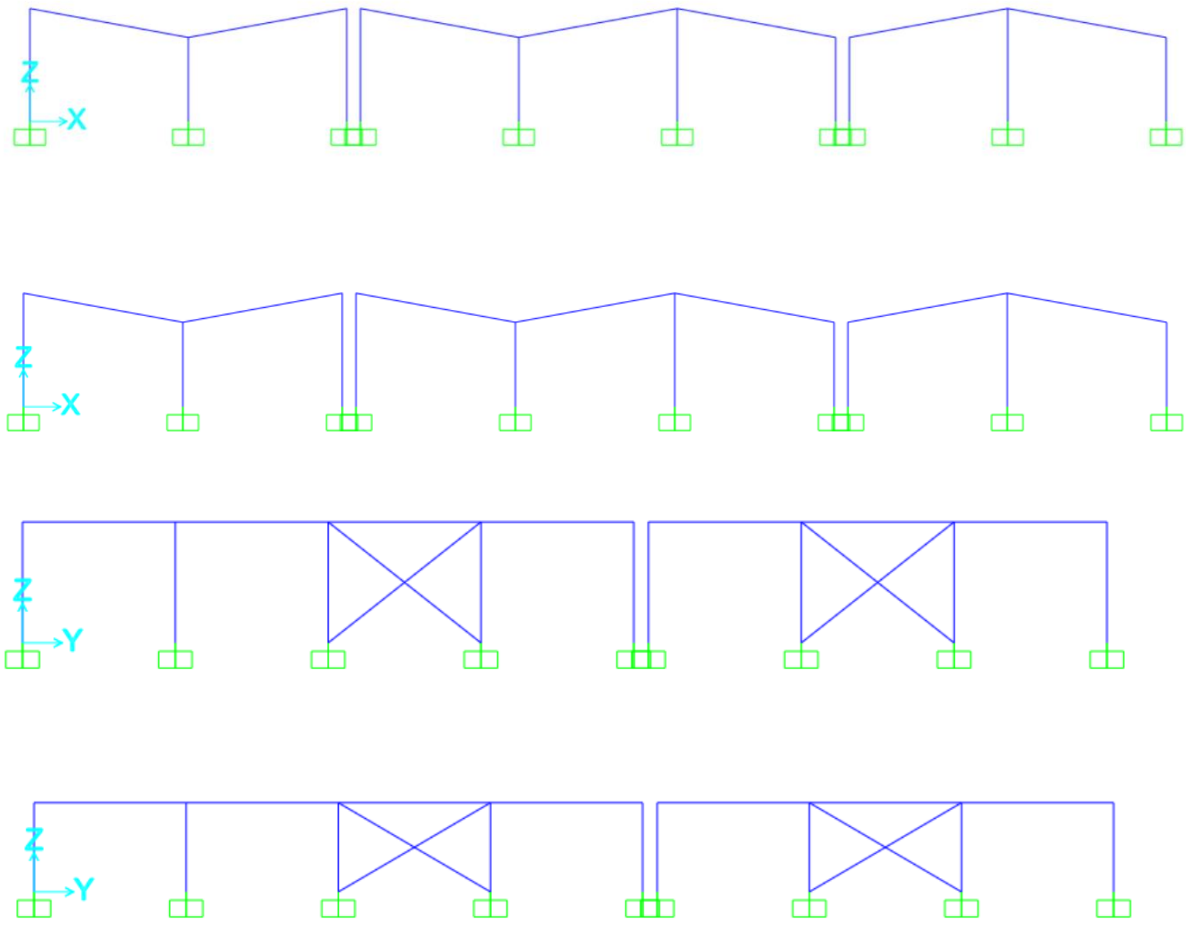


Figura 9: Vistas laterales Estructura 2

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

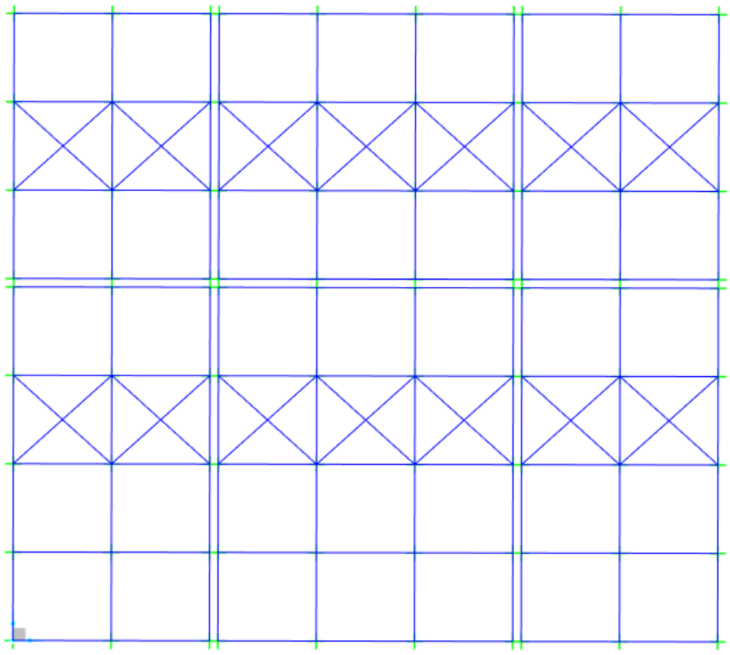


Figura 10: Vista en planta cubierta Estructura 2

4.2. Modelo de Cimentación

El cálculo de las comprobaciones de estabilidad (vuelco y deslizamiento) de las cimentaciones se realiza mediante una hoja Excel, en la que, a partir de las reacciones en el centro geométrico de la cimentación y los datos geométricos y de caracterización del terreno se puede obtener los respectivos coeficientes de seguridad, tanto para zapata aislada, combinada de dos pilares o combinada de 4 pilares.

Para el diseño del armado de las cimentaciones, se emplea una hoja Excel, en la que, introduciendo la geometría y los parámetros geotécnicos, calcula el armado requerido verificando una serie de secciones críticas de la zapata aislada y combinada. Para el caso de zapata combinada de 4 pilares, a partir de las dimensiones de zapatas dimensionadas para vuelco y deslizamiento, se introduce la cimentación en un modelo SAP2000. Se modeliza la zapata como una Shell, introduciendo como cargas en este modelo los esfuerzos obtenidos del modelo de estructura metálica. Posteriormente se dimensiona su armado en la hoja Excel correspondiente.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

5. CARGAS

Las cargas de diseño consideradas en el análisis son las siguientes:

TABLE: Load Case Definitions			
Case	**Type**	**DesignType**	**Notes**
Text	Text	Text	Text
DEAD	LinStatic	Dead	Peso Propio de la Estructura
D_Total_Elementos	LinStatic	Dead	Carga Muerta
L_Mantenimiento	LinStatic	Roof Live	Carga de Sobrecarga de Uso
Snow	LinStatic	Snow	Carga de Nieve
W_P_A_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Presión sentido +X
W_S_A_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Succión sentido +X
W_P_A_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Presión sentido -X
W_S_A_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Succión sentido -X
W_P_B_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Presión sentido +X
W_S_B_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Succión sentido +X
W_P_B_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Presión sentido -X
W_S_B_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Succión sentido -X
I_Long	LinStatic	Other	Carga de Impacto Longitudinal
I_Trans	LinStatic	Other	Carga de Impacto Transversal

Tabla 5: Cargas de diseño

Para más información véase Anexo I Acciones.

5.1. Cargas de Estructura Metálica

5.1.1. Cargas Muertas

- Dead

En esta carga, se define el peso propio de la estructura. Dicho peso propio es considerado de forma automática por el programa de cálculo a partir de la densidad definida para el material y las propiedades de las secciones metálicas consideradas.

- D_Total_Elementos

Que engloba las siguientes:

  - D_Sol_Panel

    En esta carga, se define el peso de los paneles solares, correas y canalón introducidos. Se estima una carga de 1 kN/m2.

  - D_Accesorios

    En esta carga, se define pesos adicionales de la estructura como tornillería, chapas u otra aparamenta. Se estima una carga de 0,25 kN/m2.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

- D_Inversor

  En esta carga, se define introduce la carga del inversor, actuando en aquellos pilares que soportan inversores, siendo la carga aplicada a 2/3 de la altura sobre la cota de la capa de rodadura. Se estima una carga puntual de 1 kN.

5.1.2. Sobrecargas

- L_Mantenimiento

En esta carga de Sobrecarga de Uso, se determina a partir del CTE: DBSE-Acciones, y conforme a la tabla correspondiente una cubierta accesible únicamente para conservación, considerando una cubierta ligera sobre correas sin fojado. Se considera una carga de 0,4 kN/m2.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 [1]
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente [2]			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación [3]	G1[7]	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1[4] [6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4[4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Tabla 6: Valores Característicos SCU

5.1.3. Carga de Nieve

- Snow

En esta carga de Nieve, se determina a partir del CTE: DBSE-Acciones, considerando la altitud de 7 m para el Puerto. Conforme al apartado 3.5.1 Determinación de la carga de nieve, en el subapartado 2, el valor de la carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Conforme al apartado 3.5.3 Coeficiente de forma, en el subapartado 2, considerando la inclinación de las cubiertas en la que se alternan limatesas y lima hoyas, se considera:

$$\mu = 1$$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenarien Elkargo Ofiziala

Para tomar el valor de Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal, se considera de la tabla correspondiente:

$$s_k = 0{,}31\ kN/m2$$

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	**Zona de clima invernal**, (según figura E.2)						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 7: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal

Luego se estima una carga de nieve de valor:

$$q_n = 1 \cdot 0{,}31 = 0{,}31\ kN/m2$$

5.1.4. Cargas de Viento

- Viento

En esta carga de Viento, se considera a efectos del CTE: DBSE-Acciones, en el apartado 3.3.2 Acción del viento:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Considerando el Anejo D: Acción del Viento, estando localizado Bilbao en la Zona C del mapa de España:

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala



Figura 11: Velocidad básica viento España

$$q_b = 0{,}52\ kN/m2$$

Considerando un grado de aspereza I y considerando una altura de la marquesina de 7 m, se toma el valor de

$$c_e = 2{,}8$$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 8: Valores coeficiente de exposición Ce

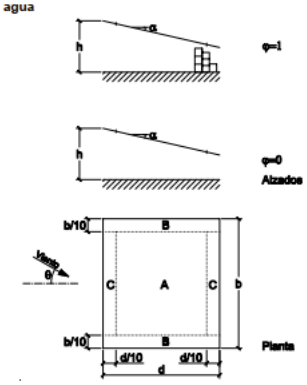
Para determinar el coeficiente de presión, conforme al apartado 3.3.5 Coeficiente eólico de naves y construcciones diáfanas; subapartado 1, cuando el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o pared libre.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Se hacen las consideraciones siguientes:

- La acción del viento actúa sólo en sentido perpendicular a los arriostramientos operando en ambos sentidos (+X,-X).
- Se considera la inclinación del dintel del pórtico de 10º.
- El Coeficiente de Obstrucción $\varphi = 0$, ya que al ser una zona de paso de vehículos, la mayor parte del tiempo estará abierta.
- Se considera que un valor negativo del coeficiente de presión indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario.
- En el caso A, se ha considerado que los dos primeros pórticos, que el viento encuentra tanto de la estructura tipo 1 como tipo 2, van a tener la consideración de marquesina a 1 agua. El resto de marquesinas serán consideradas a 2 aguas, considerando la región D en la Limahoya.
- En el caso B, se ha considerado que los dos primeros pórticos, que el viento encuentra tanto de la estructura tipo 1 como tipo 2, van a tener la consideración de marquesina a 1 agua. El resto de marquesinas serán consideradas a 2 aguas, considerando la región D en la Limatesa, tal y cómo indica el CTE.

Tabla D.10 Marquesinas a un agua



Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión exterior $c_{p,10}$ Zona (según figura) A	B	C
0º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
20º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

Tabla 9: Marquesina a 1 agua

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Presión

$q_e^A = 1{,}2 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 1{,}75\ kN/m2$

$q_e^B = 2{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 3{,}50\ kN/m2$

$q_e^C = 1{,}6 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 2{,}34\ kN/m2$

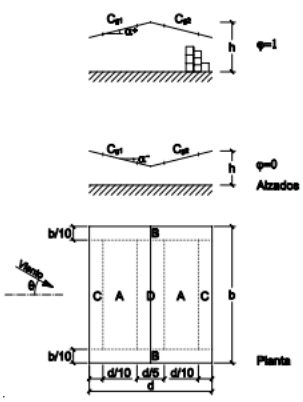
Succión

$q_e^A = -1{,}5 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -2{,}18\ kN/m2$

$q_e^B = -2{,}0 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -2{,}91\ kN/m2$

$q_e^C = -2{,}1 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -3{,}06\ kN/m2$

Tabla D.11 Marquesinas a dos aguas



Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión $c_{p,10}$ Zona (según figura) A	B	C	D
-20°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,8	1,6	0,6	1,7
	Arriba	0	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
-15°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,6	1,5	0,7	1,4
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-10°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,6	1,4	0,8	1,1
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-5°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,5	1,5	0,8	0,8
	Arriba	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,6	1,8	1,3	0,4
	Arriba	0	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
10°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,7	1,8	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
15°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,9	1,9	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Arriba	1	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
20°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,1	1,9	1,5	0,4
	Arriba	0	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
25°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,2	1,9	1,6	0,5
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
30°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,3	1,9	1,6	0,7
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

Tabla 10: Marquesina a 2 aguas

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Consideración de **Limahoya**:

Presión

$q_e^A = 0{,}6 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 0{,}87\ kN/m2$

$q_e^B = 1{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 2{,}04\ kN/m2$

$q_e^C = 0{,}8 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 1{,}16\ kN/m2$

$q_e^D = 1{,}1 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 1{,}60\ kN/m2$

Succión

$q_e^A = -0{,}8 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -1{,}16\ kN/m2$

$q_e^B = -1{,}3 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -1{,}89\ kN/m2$

$q_e^C = -1{,}5 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -2{,}18\ kN/m2$

$q_e^D = -0{,}6 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -0{,}87\ kN/m2$

Consideración de **Limatesa**:

Presión

$q_e^A = 0{,}7 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 1{,}02\ kN/m2$

$q_e^B = 1{,}8 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 2{,}62\ kN/m2$

$q_e^C = 1{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 2{,}04\ kN/m2$

$q_e^D = 0{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = 0{,}58\ kN/m2$

Succión

$q_e^A = -0{,}7 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -1{,}02\ kN/m2$

$q_e^B = -1{,}5 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -2{,}18\ kN/m2$

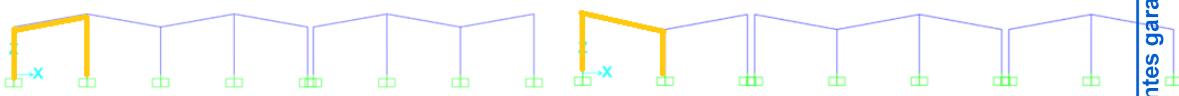
$q_e^C = -1{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -2{,}04\ kN/m2$

$q_e^D = -1{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot 0{,}52 = -2{,}04\ kN/m2$

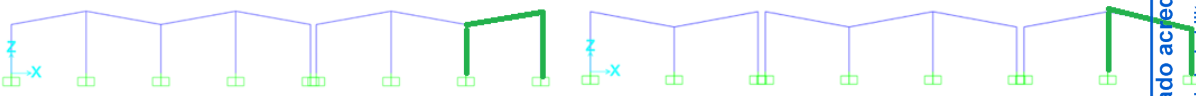
Las cargas son aplicadas en el sentido del eje X sobre los pórticos rígidos, como una carga distribuida, resultado de multiplicar la q_e correspondiente por el área tributaria en que se ve afectada.

Para los pilares se considera una $q = 3{,}5\ kN/m2$ (mayor valor de los anteriores en valor absoluto) aplicada en el ancho del ala del pilar (300 mm en ambos casos), con lo que se introduce una carga distribuida de valor $Q = 1{,}05\ kN/m$ positivo en el caso A y negativo en el caso B, aplicada sobre todos los pilares.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

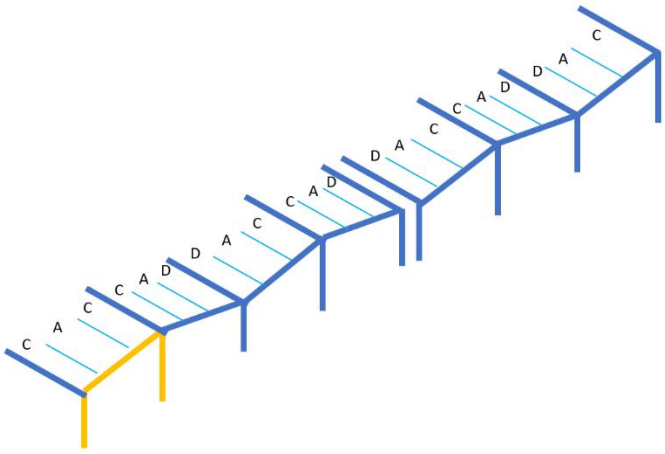


W_A: Marquesina a 1 agua

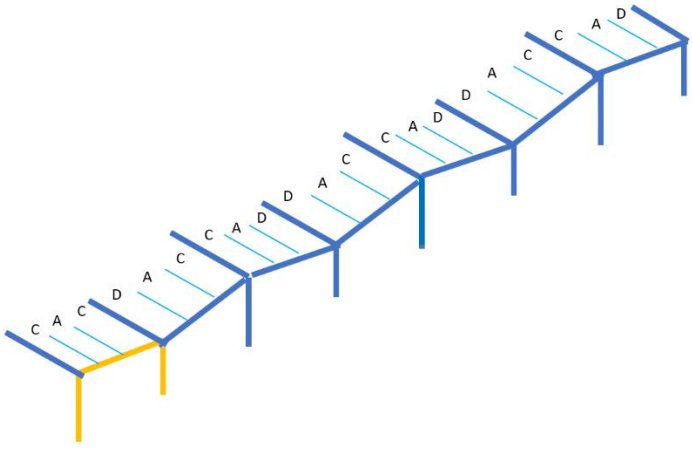


W_B: Marquesina a 1 agua

Figura 12: Hipótesis de viento

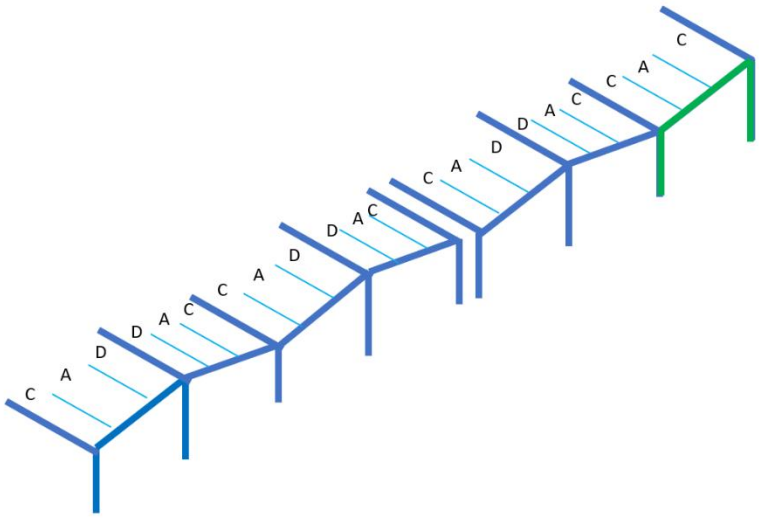


W_A: Marquesina a 1 agua: Estructura 1. Zonas de cubierta conforme CTE

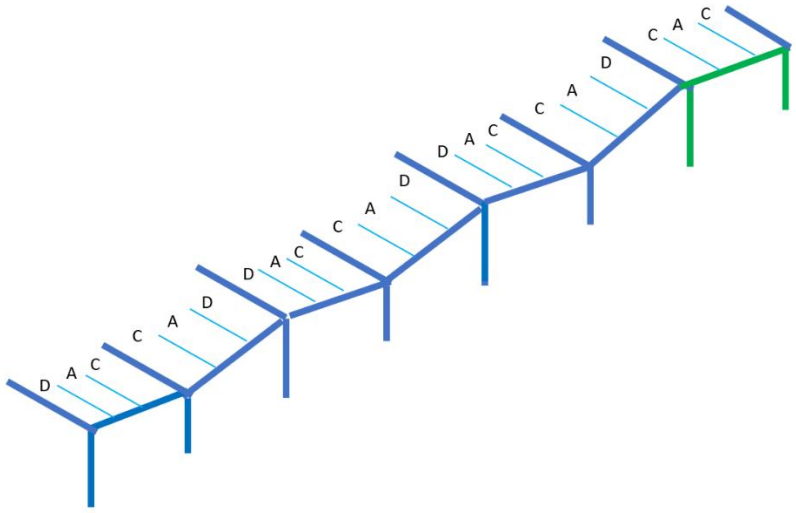


W_A: Marquesina a 1 agua: Estructura 2. Zonas de cubierta conforme CTE

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala



W_B: Marquesina a 1 agua: Estructura 1. Zonas de cubierta conforme CTE



W_B: Marquesina a 1 agua: Estructura 2. Zonas de cubierta conforme CTE

Figura 13: Distribución áreas según coeficiente

5.1.5. Cargas de Impacto

- Impacto

En esta carga de Impacto, se considera a efectos del CTE: DBSE-Acciones, en el apartado 4.3.2 Impacto de vehículos, en el subapartado 2, los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía (introducido en el programa como I_Long) y de 25 kN en la dirección perpendicular (introducido en el programa como I_Trans), no actuando simultáneamente. Las cargas afectan a una muestra representativa de los pilares de la estructura actuando a 1 metro sobre la cota de la capa de rodadura.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

5.1.6. Cargas de Temperatura

- Temperatura

No se consideran cargas de temperatura al separar los pilares, que garanticen que el pórtico no sea continuo en tramos de más de 40 m, tanto en sentido longitudinal como transversal. Se considera a efectos del CTE DBSE-Acciones, apartado 3.4 Acciones Térmicas, subapartado 3.4.1 Generalidades, punto 3.

5.1.7. Cargas de Sismo

- Sismo

La NCSR-02, establece las siguientes consideraciones:

- Apartado 1.2.2 Clasificación de las construcciones, por considerar la marquesina una estructura Tipo 2 de importancia normal.
- Apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, establece que la norma es obligatoria en construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 excepto, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- Apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, establece que sí la aceleración básica es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestable.

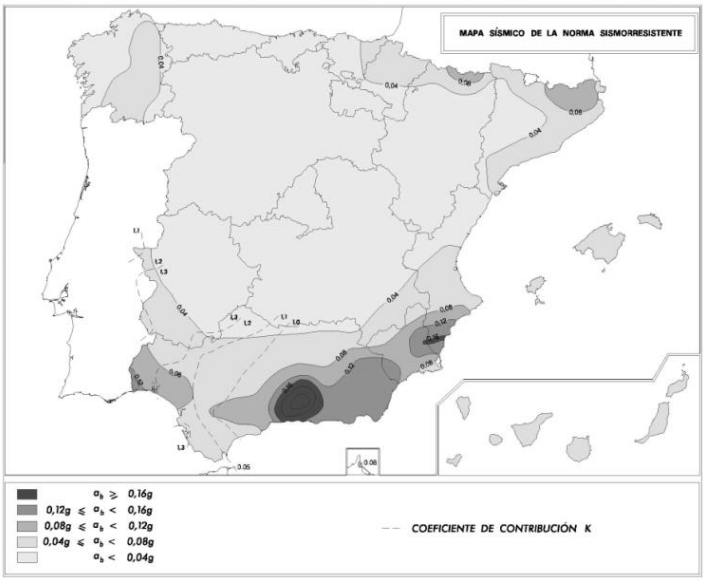


Figura 14: Mapa España Sismo

Por ello, se considera un valor de aceleración básica para la zona de Bilbao, que en el peor de los casos será de 0,04 g, y sobre un estrato competente, por lo que NO se consideran cargas de sismo.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

6. COMBINACIONES

6.1. Combinaciones para Diseño de Estructura Metálica

Los factores de carga indicados en estas combinaciones rigen sobre lo que especifica las Normas de Diseño de CTE, de acuerdo con la normativa española DBSE-Seguridad estructural 2019.

Para la revisión de Estado Límite Último (Diseño) conforme al apartado 4.2.2 Combinación de acciones, la ecuación 4.3 considerando una situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

Tipo de verificación (1)	**Tipo de acción**	**Situación persistente o transitoria**	
		desfavorable	**favorable**
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 11: Coeficientes parciales de seguridad ELU persistente

Considerando la Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Tabla 12: Coeficientes de simultaneidad ELU persistente

Para la revisión de Estado Límite Último (Diseño) las Cargas de Impacto tienen consideración de Cargas Accidentales conforme DBSE-Acciones 2009 página 9, por lo que según DBSE-Seguridad estructural 2019. el apartado 4.2.2 Combinación de acciones, la ecuación 4.4 considerando una situación extraordinaria, para cargas accidentales, que no sean sismo:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 13: Coeficientes parciales de seguridad para acciones accidentales

Considerando la Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Tabla 14: Coeficientes de simultaneidad accidentales

Para la revisión de Estado Límite Servicio conforme al apartado 4.3.2 Combinación de acciones, tenemos:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Acciones Características

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Acciones Frecuente

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Acciones Casi Permanente

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Tabla 15: Coeficientes de simultaneidad de acciones frecuentes

Para más información véase Anexo II Combinaciones

6.2. Combinaciones para Diseño de la Cimentación

Los coeficientes considerados según el DBSE-Cimientos son los siguientes:

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0(1)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9(3)	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- (4)	- (4)	1,6(5)	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5(6)	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Extraordinaria	Hundimiento	2,0(8)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- (4)	- (4)	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	-	-	-	-
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

Tabla 16: Coeficientes parciales Cimentaciones

Con lo que los coeficientes considerados serán:

SLS Persistente o Transitoria

- $Vuelco \ \frac{1,8}{0,9} = 2$
- $Deslizamiento \ \frac{1,5}{1} = 1,5$

SLS Extraordinaria

- $Vuelco \ \frac{1,2}{0,9} = 1,34$
- $Deslizamiento \ \frac{1,1}{1} = 1,1$

Con lo que queda:

	Largo Plazo	Corto Plazo
Vuelco	2	1,34
Deslizamiento	1,5	1,1

Tabla 17: Coeficientes LP y CP para cimentaciones

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

7. CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA

7.1. Descripción de la geometría de la estructura

Las comprobaciones en Estado Límite Último se refieren a la resistencia de las secciones en función de los esfuerzos que han de soportar. En este caso, dicha comprobación se ha llevado a cabo según la normativa "Eurocode 3-2005" realizada por el propio software de estructuras utilizado.

El programa de cálculo utilizado, SAP2000 considera de forma automática las comprobaciones a pandeo de columnas de acuerdo a la geometría, conexiones y longitudes de pandeo consideradas.

En este apartado se muestran los perfiles que se han diseñado y el estado tensional en el que se encuentran para las combinaciones de Estado Límite Últimos definidas anteriormente.

En el Anexo III Diseño Estructura Metálica de este documento se incluye la ratio de utilización de todos los elementos considerados en el diseño.

Los perfiles más solicitados de ambas estructuras son:

ESTRUCTURA 1							
	Sección	Número	Ratio	PR Ratio	MMMajor	MMMinor	Combinación
PILARES	HE300A	150	90,33%	24,10%	65,90%	0,32%	ULS_1.14
VIGAS DINTEL	HE450A	579	83,02%	5,11%	77,91%	0,00%	ULS_1.14
VIGAS ARRIOS.	IPE300	254	23,67%	7,24%	16,42%	0,00%	ULS_1.168

ESTRUCTURA 2							
	Sección	Número	Ratio	PR Ratio	MMMajor	MMMinor	Combinación
PILARES	HE340A	8	90,62%	24,72%	65,74%	0,17%	ULS_1.14
VIGAS DINTEL	HE500A	176	91,87%	10,23%	81,64%	0,00%	ULS_1.38
VIGAS ARRIOS.	IPE300	11	21,83%	5,68%	16,15%	0,00%	ULS_1.175

Tabla 18: Ratios de Utilización

Estructura 1:

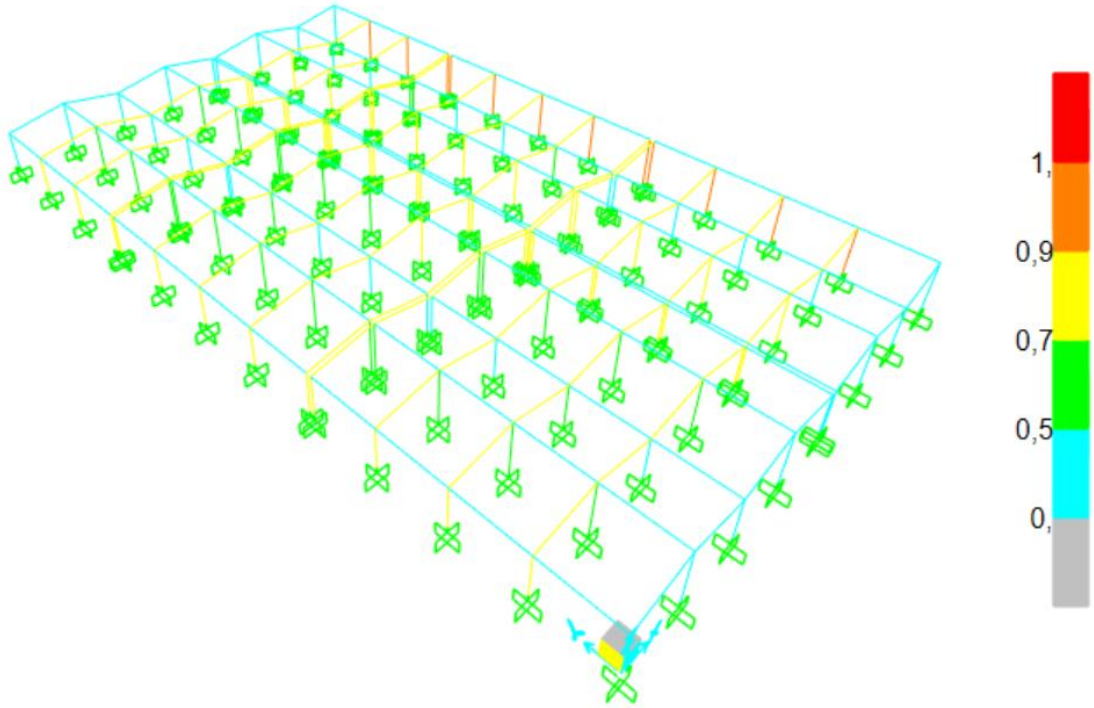


Figura 15: Estructura 1 Ratio utilización perfiles

Estructura 2:

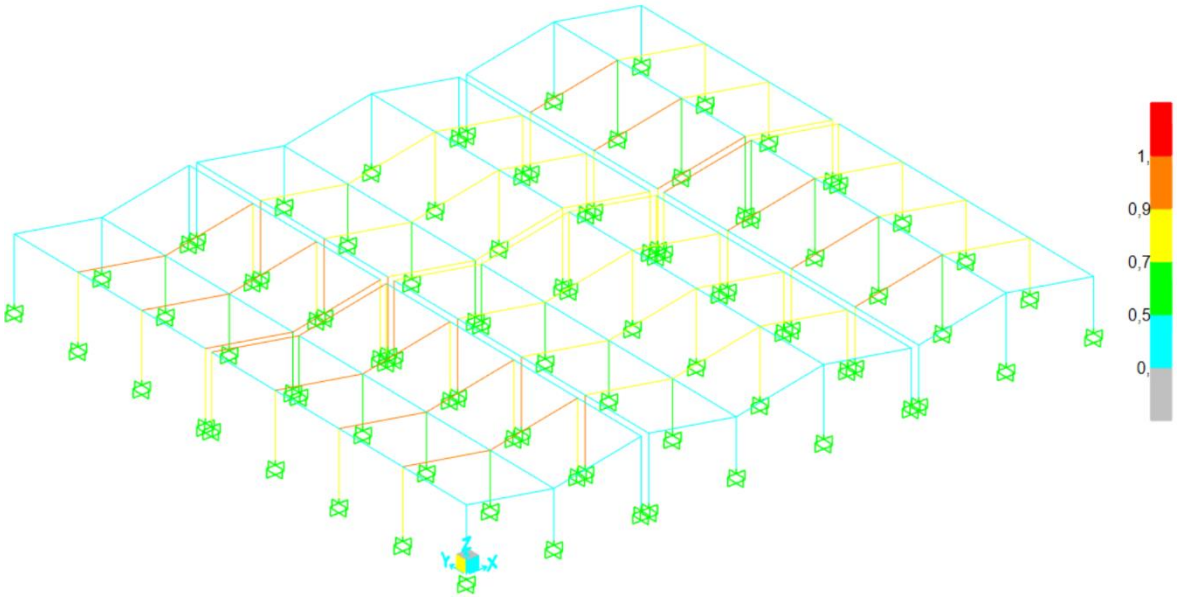


Figura 16: Estructura 2 Ratio utilización perfiles

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Debido a una limitación en el software empleado, el programa interpreta que los arriostramientos trabajan tanto a tracción como a compresión cuando en la realidad únicamente lo hacen a tracción. Se ha comprobado que en una cruz de San Andrés la tracción total resistida por cada arriostrado es igual a la suma de la tracción reflejada por el programa más la compresión que este asigna al arriostrado con la que se cruza. Se compara este valor con la resistencia a tracción del elemento para llevar a cabo la comprobación de los arriostramientos. Los perfiles empleados para estos arriostramientos son angulares simples (L 51x51x7.9), con acero con S275 con: fy= 275 MPa.

El caso más desfavorable es el arriostrado:

$$\frac{N}{A} = \frac{(6{,}529 + 9{,}663)\ x\ 1000}{744} = 21.76MPa \leq \phi \cdot f_y$$

Se comprueba que el máximo esfuerzo a tracción mayorado es inferior al resistido por los elementos dispuestos.

7.2. Estados Límites de Servicio

7.2.1. Flechas

Para la revisión de Estado Límite Servicio: Deformaciones - Flechas conforme al apartado 4.3.3 Deformaciones, la flecha debe ser inferior a:

- H / 300 bajo cargas de servicio

La siguiente tabla muestra la flecha máxima en vigas dintel bajo cargas de servicio para la Estructura 1:

Parámetros de diseño	
h/δmax=	300
h=	9

δx (mm)	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
0,01765	58,81667%	Ok	229	SLS_1.82

Tabla 19: Estructura 1 Flechas

La siguiente tabla muestra la flecha máxima en vigas dintel bajo cargas de servicio para la Estructura 2:

Parámetros de diseño	
h/δmax=	300
h=	11

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

δx (mm)	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
0,02657	72,45545%	Ok	53	SLS_1.82

Tabla 20: Estructura 2 Flechas

7.2.2. Desplazamientos Horizontales.

Las de horizontal de la estructura debe ser inferior a:

- H / 200 bajo cargas de servicio

La siguiente tabla muestra los máximos desplazamientos horizontales en columnas bajo cargas de servicio para Estructura 1.

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	5,8

Estructura 1								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
5,8	5,8	5,3	23,2	1096,6	22,8%	Ok	133	SLS_1.82
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
5,8	5,8	1,1	23,2	5229,9	4,8%	Ok	204	SLS_1.113

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	7,39

Estructura 1								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
7,39	7,39	5,2	29,6	1408,4	17,8%	Ok	134	SLS_1.82
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
7,39	7,39	0,7	29,6	10835,8	2,3%	Ok	66	SLS_1.113

Tabla 21: Desplazamiento Horizontal Estructura 1

La siguiente tabla muestra los máximos desplazamientos horizontales en columnas bajo cargas de servicio para Estructura 2.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	5,8

Estructura 2								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
5,8	5,8	5,9	23,2	985,6	25,4%	Ok	71	SLS_1.99
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
5,8	5,8	1,0	23,2	5642,0	4,4%	Ok	1	SLS_1.113

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	7,8

Estructura 2								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
7,8	7,8	5,9	31,2	1318,0	19,0%	Ok	76	SLS_1.99
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
7,8	7,8	0,9	31,2	8873,7	2,8%	Ok	242	SLS_1.113

Tabla 22: Desplazamiento Horizontal Estructura 2

7.2.3. Determinación Coeficientes de Pandeo

Se considera lateral Torsional buckling con tornapuntas cada 1,1

VIGAS

El coeficiente de pandeo lateral considerado para las vigas rígidas que conforman los pórticos, se obtiene dividiendo la distancia entre correas entre la longitud del pórtico rígido.

Por ello para la estructura tipo 1:

$$K_{LTB} = \frac{1,1}{9} = 0,12$$

Por ello para la estructura tipo 2:

$$K_{LTB} = \frac{1,1}{11} = 0,1$$

Se ha optado por introducir en ambas estructuras un valor intermedio de

$$K_{LTB} = 0,111$$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Esto se modeliza en la introducción de unos tirantes fijados mediante tornapuntas, cada 1,1 m. Con el objeto de que la correa ate a la viga dintel en su ala inferior, ya que se considera totalmente atada en su ala superior al estar en contacto directo.

- Se colocarán tirantes SAG ROD Diámetro 20 de sección maciza cada 1,1 m.

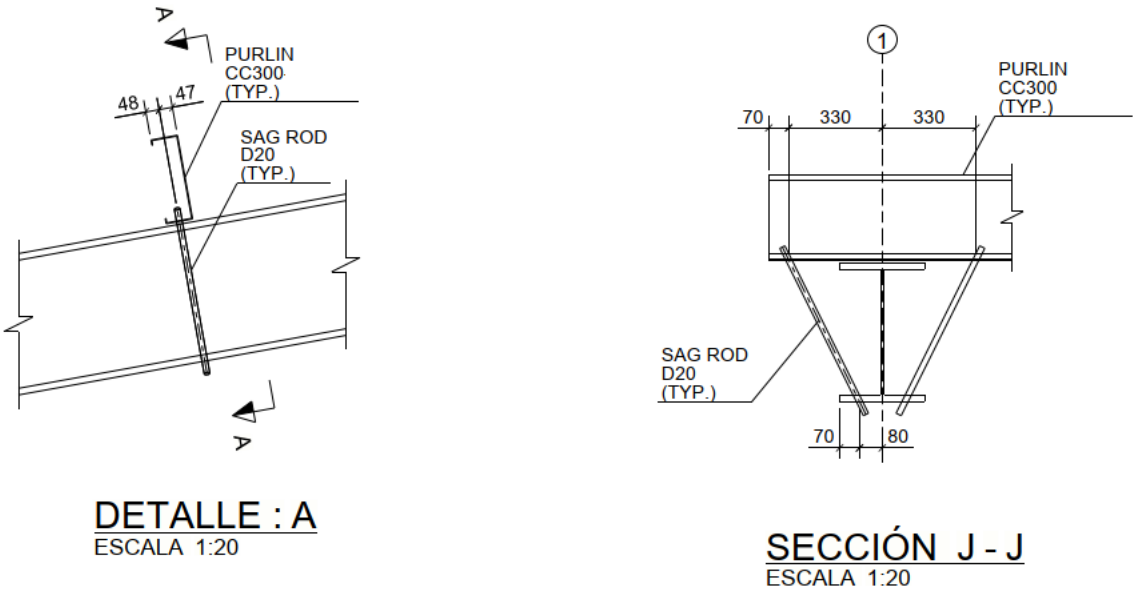


Figura 17: Detalles de metálica 1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

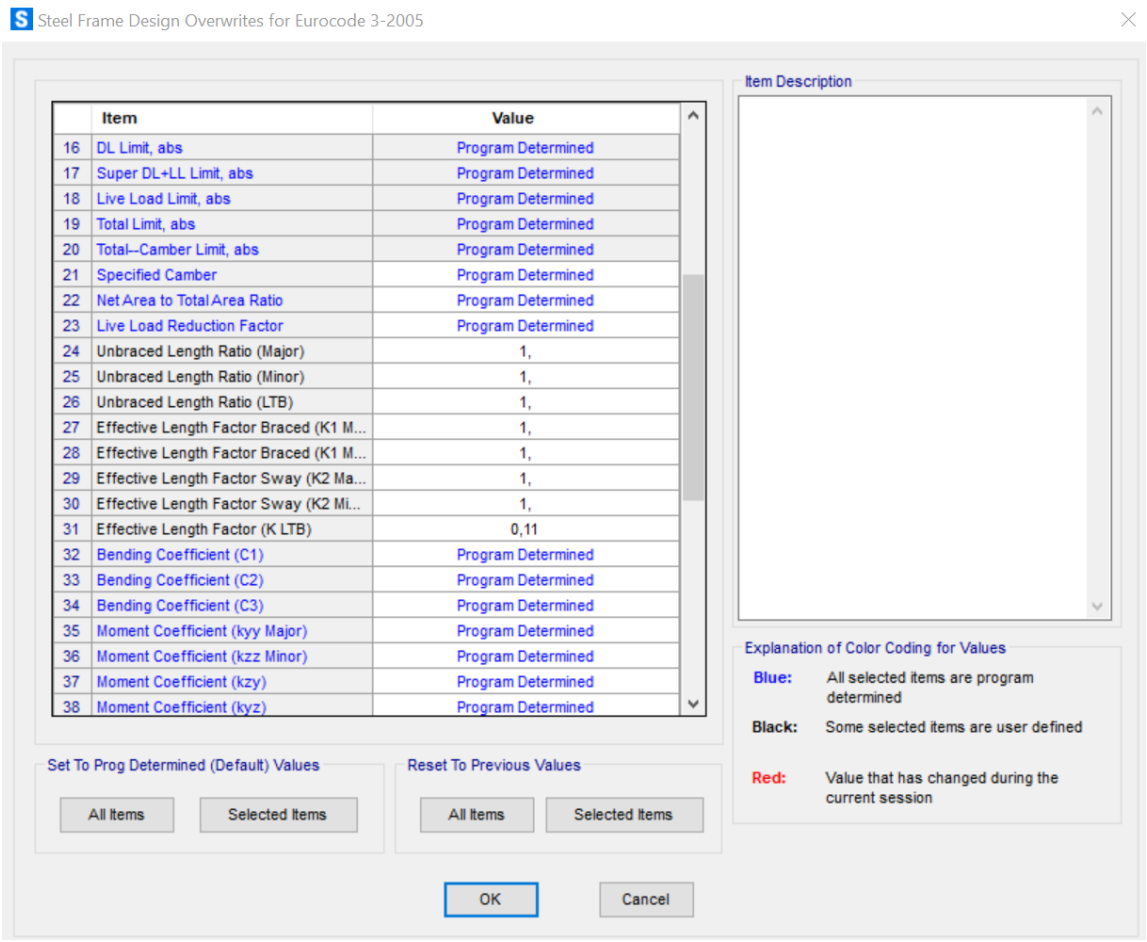


Figura 18: Parámetro Kltb SAP2000

PILARES

Para los Pilares se va a introducir un valor de coeficiente de pandeo (longitud efectiva no arriostrada), para evitar situaciones de pandeo lateral. Con las consideraciones siguientes:

- Coeficiente de pandeo en aquella dirección arriostrada de valor K=1
- Coeficiente de pandeo para la dirección no arriostrada, se obtendrá interpolando de la gráficas de Julian and Lawrence (.Julian, O. G. and Lawrence, L. S., Notes on J and L Nomograms for Determination of Effective Lengths, unpublished report, 1959.) habitualmente empleadas.

En este método se considera el pilar, con los subíndices A en la base y B en la cabeza.

De tal forma se considera un valor de

$G_A = 1$

Por considerarse empotrada en la base.

El valor de G_B se determina mediante la siguiente ecuación dónde se hace la relación entre la Inercia del pilar o columna y la longitud del pilar o columna con respecto a la relación de la Inercia de la viga del pórtico rígido y la longitud de la viga del pórtico rígido.

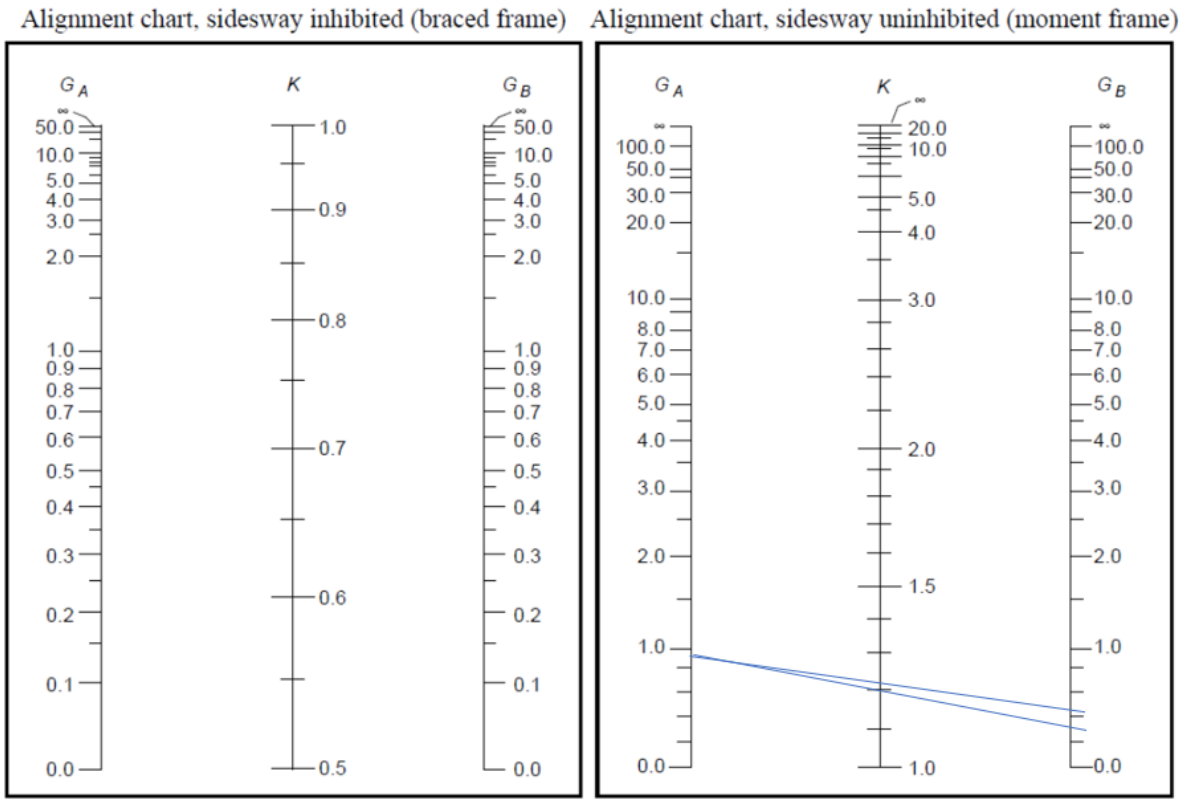
Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

$$G = \frac{\sum(I_c/L_c)}{\sum(I_g/L_g)}$$

Con estos valores se procede a interpolar en la tabla y se determina el valor del coeficiente de pandeo.

ESTRUCTURA TIPO 1 LUZ 9 m									
Column	Section	Length (mm)	Ix (mm4)			GB (adim)	4,52E-01		
	HE300A	5810	1,83E+08						
						GA = 1			
Beam	Section	Length (mm)	Ix (mm4)						
	HE450A	9149	6,37E+08						
						K	1,23		
Column	Section	Length (mm)	Ix (mm4)			GB (adim)	3,55E-01		
	HE300A	7400	1,83E+08						
						GA = 1			
Beam	Section	Length (mm)	Ix (mm4)						
	HE450A	9149	6,37E+08						
						K	1,2		

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala



Steel Construction Manual, 15th ed., AISC 2017.

Figura 19: K Pandeo Pilares Estructura 1

ESTRUCTURA TIPO 2 LUZ 11 m									
Column	Section	Length (mm)	Ix (mm4)			GB (adim)	6,14E-01		
	HE340A	5800	2,77E+08						
						GA = 1			
Beam	Section	Length (mm)	Ix (mm4)						
	HE500A	11180	8,70E+08						
						K	1,26		
Column	Section	Length (mm)	Ix (mm4)			GB (adim)	4,56E-01		
	HE340A	7800	2,77E+08						
						GA = 1			
Beam	Section	Length (mm)	Ix (mm4)						
	HE500A	11180	8,70E+08						
						K	1,24		

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

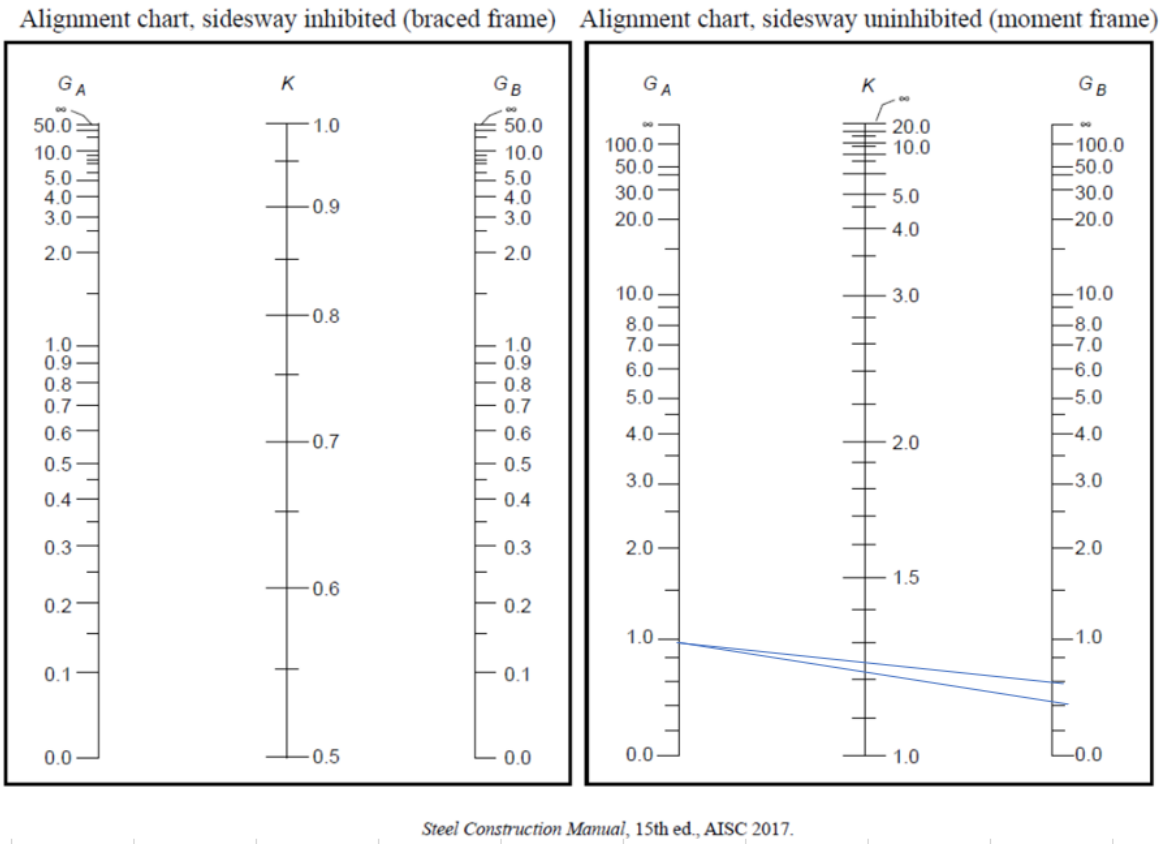


Figura 20: K Pandeo Pilares Estructura 2

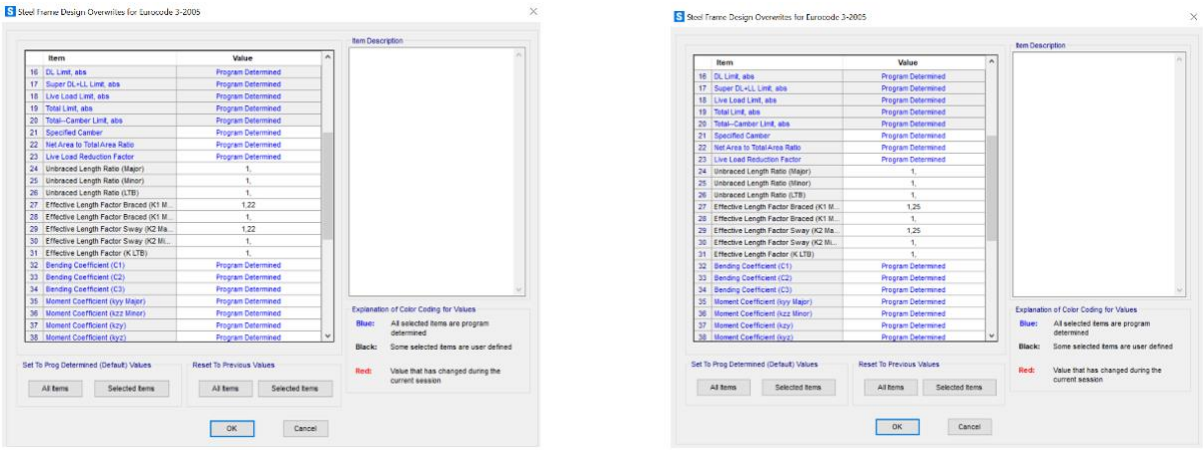


Figura 21: Introducción K Pandeo en SAP2000

7.2.4. Dimensionamiento de las correas

Para el cálculo de las correas se consideran unos perfiles laminados en frio. Para ello se va a proponer unas dimensiones de correa, extraídas del catálogo de un fabricante tipo, en que se recogen todos los aspectos considerados para dimensionar. Considerado:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Longitud de la correa = 9,9 m

Espaciado entre correas = 1,1 m

<u>Para Marquesina a 2 Aguas:</u>

Presión el viento (Non Factored): Tomo los valores mayores en valor absoluto en cada caso:

- Limahoya – Presión

$$q_e^B = 2{,}038\ kN/m2$$

$$q_e^D = 1{,}602\ kN/m2$$

- Limahoya – Succión

$$q_e^C = -2{,}180\ kN/m2$$

$$q_e^B = -1{,}890\ kN/m2$$

- Limatesa – Presión

$$q_e^B = 2{,}620\ kN/m2$$

$$q_e^c = 2{,}038\ kN/m2$$

- Limatesa – Succión

$$q_e^B = -2{,}180\ kN/m2$$

$$q_e^C = -2{,}038\ kN/m2$$

Comprobaciones:

- $Máxima\ Carga\ de\ Deflexión\ >\ Presión\ del\ Viento\ (Non\ Factored)$
  $Máxima\ Carga\ de\ Deflexión\ =\ carga\ para\ flecha\ de\ \frac{L}{180} \cdot Longitud\ correa \cdot Espaciado\ correa$
- $\frac{ELU\ (carga\ de\ tornapuntas\ de\ correas)}{Longitud\ correa \cdot Espaciado\ correa} > Coeficiente\ mayoración\ \cdot Presión\ del\ Viento\ (Non\ Factored)$
  $Coeficiente\ de\ mayoración =\ 1{,}6$
  $ELU\ carga\ de\ tornapuntas\ de\ correas = Lo\ obtenemos\ del\ catálogo$

SLEEVED PURLINS

Span	Section	Weight (kg/m)	Allowable Working Loads for Gravity Case								Ultimate loads in kN (purlin SW incl)			
			Total	Deflection controlled		Allowable Values in kN/m2(with defl=L/180 max)					Gravity	Uplift	Uplift	Uplift
			Load (kN)	Span/ 150	Span/ 180	1200 mm	1400 mm	1600 mm	1800 mm	2000 mm	Down	0 rows	1 row	2 rows
7.5	200/16	4.48	9.07	11.28	9.40	1.01	0.86	0.76	0.67	0.60	15.07	6.78	15.86	15.86
	200/18	5.03	10.15	12.62	10.52	1.13	0.97	0.85	0.75	0.68	18.01	7.68	18.08	18.90
	200/20	5.58	11.21	13.95	11.62	1.25	1.07	0.93	0.83	0.75	20.90	8.57	20.14	21.89
	240/18	5.77	13.88	20.33	16.94	1.54	1.32	1.16	1.03	0.93	22.20	10.80	23.22	23.22
	240/20	6.39	16.27	22.48	18.73	1.81	1.55	1.36	1.21	1.08	26.03	12.08	27.16	27.16
	240/25	7.94	22.12	27.75	23.12	2.46	2.11	1.84	1.64	1.47	35.39	15.14	34.33	36.79
	240/30	9.47	26.71	32.89	27.41	2.97	2.54	2.23	1.98	1.78	44.13	17.91	40.44	44.13
8.0	200/16	4.48	7.91	9.92	8.26	0.82	0.71	0.62	0.55	0.49	14.07		13.90	14.91
	200/18	5.03	8.85	11.09	9.25	0.92	0.79	0.69	0.61	0.55	16.82		15.72	17.77
	200/20	5.58	9.78	12.26	10.21	1.02	0.87	0.76	0.68	0.61	19.52		17.51	20.57
	240/18	5.77	12.96	17.87	14.89	1.35	1.16	1.01	0.90	0.81	20.74		21.60	21.82
	240/20	6.39	15.20	19.75	16.46	1.58	1.36	1.19	1.06	0.95	24.32		24.14	25.53
	240/25	7.94	19.70	24.39	20.32	2.05	1.76	1.54	1.37	1.23	33.07		30.18	34.48
	240/30	9.47	23.34	28.90	24.09	2.43	2.08	1.82	1.62	1.46	41.25		35.53	40.75
8.5	200/16	4.48	6.95	8.78	7.32	0.68	0.58	0.51	0.45	0.41	13.18		12.05	14.08
	200/18	5.03	7.77	9.83	8.19	0.76	0.65	0.57	0.51	0.46	15.76		13.63	16.77
	200/20	5.58	8.58	10.86	9.05	0.84	0.72	0.63	0.56	0.50	18.30		15.19	19.09
	240/18	5.77	12.15	15.83	13.19	1.19	1.02	0.89	0.79	0.71	19.44		18.88	20.59
	240/20	6.39	14.05	17.50	14.58	1.38	1.18	1.03	0.92	0.83	22.81		21.10	24.08
	240/25	7.94	17.34	21.60	18.00	1.70	1.46	1.28	1.13	1.02	31.02		26.37	31.86
	240/30	9.47	20.55	25.60	21.34	2.01	1.73	1.51	1.34	1.21	38.70		31.07	37.64
9.0	240/18	5.77	11.25	14.12	11.76	1.04	0.89	0.78	0.69	0.63	18.28		16.48	19.51
	240/20	6.39	12.44	15.61	13.01	1.15	0.99	0.86	0.77	0.69	21.45		18.41	22.81
	240/25	7.94	15.36	19.27	16.06	1.42	1.22	1.07	0.95	0.85	29.19		23.03	29.41
	240/30	9.47	18.20	22.84	19.03	1.68	1.44	1.26	1.12	1.01	36.42		27.15	34.71
	300/25	10.02	26.60	38.48	32.07	2.46	2.11	1.85	1.64	1.48	42.56		44.68	44.68
	300/30	11.97	34.45	45.73	38.10	3.19	2.73	2.39	2.13	1.91	55.11		57.03	57.65
9.5	240/18	5.77	10.02	12.67	10.56	0.88	0.75	0.66	0.59	0.53	17.24		14.41	18.53
	240/20	6.39	11.08	14.01	11.67	0.97	0.83	0.73	0.65	0.58	20.24		16.10	21.62
	240/25	7.94	13.67	17.30	14.41	1.20	1.03	0.90	0.80	0.72	27.55		20.15	27.08
	240/30	9.47	16.20	20.50	17.08	1.42	1.22	1.07	0.95	0.85	34.38		23.79	31.93
	300/25	10.02	25.12	34.54	28.78	2.20	1.89	1.65	1.47	1.32	40.18		42.43	42.43
	300/30	11.97	32.53	41.04	34.20	2.85	2.45	2.14	1.90	1.71	52.05		51.85	54.73
10.0	240/18	5.77	8.96	11.43	9.53	0.75	0.64	0.56	0.50	0.45	16.30		12.65	17.66
	240/20	6.39	9.91	12.64	10.54	0.83	0.71	0.62	0.55	0.50	19.14		14.14	19.85
	240/25	7.94	12.23	15.61	13.01	1.02	0.87	0.76	0.68	0.61	26.07		17.72	24.84
	240/30	9.47	14.49	18.50	15.42	1.21	1.03	0.91	0.80	0.72	32.53		20.94	29.27
	300/25	10.02	23.78	31.17	25.98	1.98	1.70	1.49	1.32	1.19	38.04		38.90	40.40
	300/30	11.97	29.69	37.04	30.87	2.47	2.12	1.86	1.65	1.48	49.29		46.86	52.11
10.5	300/25	10.02	22.53	28.27	23.56	1.79	1.53	1.34	1.19	1.07	36.10		35.02	38.57
	300/30	11.97	26.76	33.59	28.00	2.12	1.82	1.59	1.42	1.27	46.78		42.19	49.74
11.0	300/25	10.02	20.39	25.76	21.47	1.54	1.32	1.16	1.03	0.93	34.32		31.47	36.92
	300/30	11.97	24.22	30.61	25.51	1.83	1.57	1.38	1.22	1.10	44.49		37.92	46.78
11.5	300/25	10.02	18.51	23.57	19.64	1.34	1.15	1.01	0.89	0.80	32.69		28.29	35.41
	300/30	11.97	21.99	28.01	23.34	1.59	1.37	1.20	1.06	0.96	42.40		34.09	43.92
12.0	300/25	10.02	16.86	21.65	18.04	1.17	1.00	0.88	0.78	0.70	31.20		25.48	34.03
	300/30	11.97	20.02	25.72	21.43	1.39	1.19	1.04	0.93	0.83	40.47		30.72	41.17
12.5	300/25	10.02	15.40	19.95	16.62	1.03	0.88	0.77	0.68	0.62	29.81		23.01	31.93
	300/30	11.97	18.29	23.70	19.75	1.22	1.04	0.91	0.81	0.73	38.69		27.76	38.50

Tabla 23: Dimensionamiento correas

Comprobaciones:

Para operar en la tabla considero Longitud de la correa = 10 m y Espaciado entre correas = 1,2 m, ambos valores ligeramente más desfavorables que las dimensiones de proyecto.

Nótese que no se considera el área B del CTE, ya que aunque es la zona dónde se concentran mayores cargas de viento, no se considera representativa al constituir sólo el 20% de la longitud de la correa. Luego el valor considerado para Presión el viento (Non Factored):

$$q = 2{,}180\ kN/m2$$

Para una seción de 300/30 (1200 mm)

- $\frac{L}{180} = 2{,}47kN/m2 > 2{,}18kN/m2$ CUMPLE

$$Máxima\ Carga\ de\ Deflexión\ = 2{,}47\frac{kN}{m2} \cdot 9{,}9\ m\ \cdot 1{,}1\ m = 26{,}89\ kN$$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

- $1\ tirante = 46{,}86\ kN$

  $\frac{46{,}86\ kN}{9{,}9\ m \cdot 1{,}1\ m} = 4{,}30\ kN\ > 1{,}6 \cdot 2{,}18 = 3{,}49\ kN/m2$ CUMPLE

- $2\ tirante = 52{,}11\ kN$

  $\frac{52{,}11\ kN}{9{,}9\ m \cdot 1{,}1\ m} = 4{,}30\ kN > 1{,}6 \cdot 2{,}18 = 3{,}49\ kN/m2$ CUMPLE

Para Marquesina a 1 Agua:

Presión el viento (Non Factored): Tomo los valores mayores del apartado de carga de viento:

Zona A

- Presión
  $q_e^A = 1{,}747\ kN/m2$
- Succión
  $q_e^A = -2{,}184\ kN/m2$

Comprobaciones:

Para una sección de 300/30 (1200 mm)

- $\frac{L}{180} = \frac{2{,}47kN}{m2} > 2{,}184\ kN/m2$ CUMPLE

  $Máxima\ Carga\ de\ Deflexión\ = 2{,}47 \frac{kN}{m2} \cdot 9{,}9\ m\ \cdot 1{,}1\ m = 26{,}89\ kN$

- $2\ tirante = 52{,}11\ kN$

  $\frac{52{,}11\ kN}{9{,}9\ m \cdot 1{,}1\ m} = 4{,}78\ kN > 1{,}6 \cdot 2{,}184 = 3{,}49\ kN/m2$ CUMPLE

Zona B

Nótese que no se considera el área B del CTE, ya que aunque es la zona dónde se concentran mayores cargas de viento, no se considera representativa al constituir sólo el 20% de la longitud de la correa.

Para b = 9,9 m

$$\frac{0{,}99 + 0{,}99}{9{,}9} = 20\%$$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

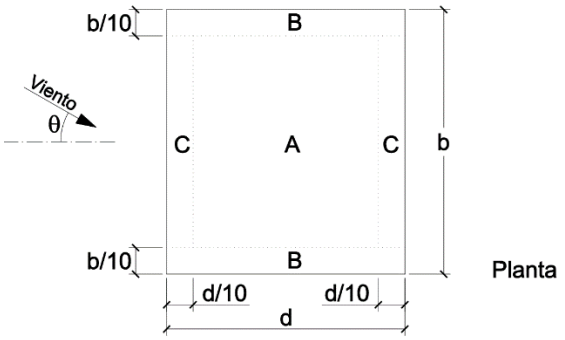


Figura 22: Áreas coeficiente viento para marquesina a 1 agua conforme a CTE

Zona C

- Presión
  $q_e^C = 2{,}33\ kN/m2$
- Succión
  $q_e^C = -3{,}06\ kN/m2$

Comprobaciones:

Para una sección de 300/30 (1200 mm)

- $\frac{L}{180} = \frac{2{,}47kN}{m2} > 3{,}06\ kN/m2$ NO CUMPLE

  $Máxima\ Carga\ de\ Deflexión\ = 2{,}47\frac{kN}{m2} \cdot 9{,}9\ m\ \cdot 1{,}1\ m = 26{,}89\ kN$

- $2\ tirante = 52{,}11\ kN$

  $\frac{52{,}11\ kN}{9{,}9\ m \cdot 1{,}1\ m} = 4{,}78\ kN > 1{,}6 \cdot 3{,}5 = 5{,}60\ kN/m2$ NO CUMPLE

Luego para la Zona C,

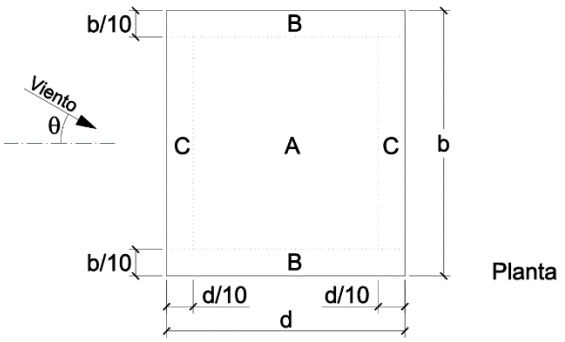


Figura 23: Figura 21: Áreas coeficiente viento para marquesina a 1 agua conforme a CTE

Para Estructura Tipo 1 d = 9 m

El ancho de la banda C es 0,9 m

Para Estructura Tipo 2 d = 11 m

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

El ancho de la banda C es 1,1 m

La distancia mínima de espaciado entre correas que cumple es:

$\frac{52,11}{9,9 \cdot x} = 4,89\ m$

$x = 1,07\ m$

Luego sí se reduce la separación en la Zona C a 1,07 m, cumple, para estar del lado de la seguridad y que sea simétrico en el vano, se introduce una correa intermedia en cada extremo, siendo el resultado:

Distribución de las 11 correas para la Estructura Tipo 1, en marquesina a 1 agua:

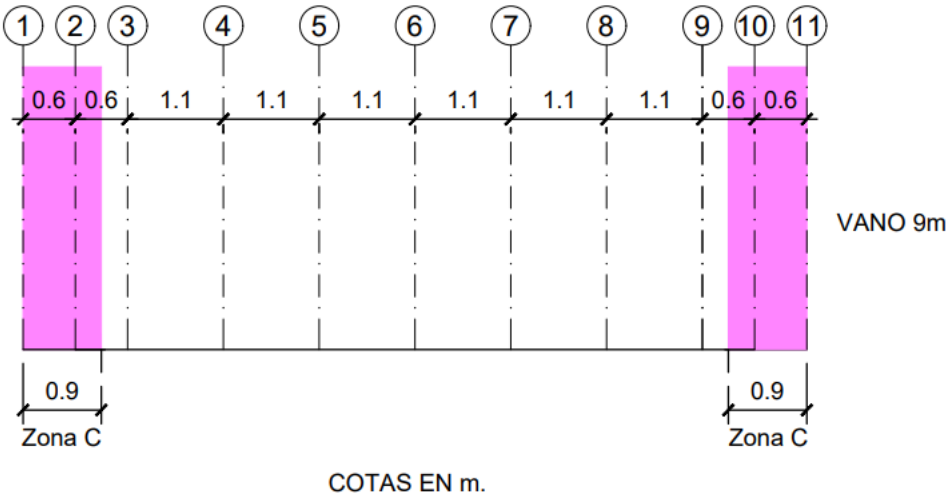


Figura 24: Distribución de correas para Estructura 1

Distribución de las 13 correas para la Estructura Tipo 2, en marquesina a 1 agua:

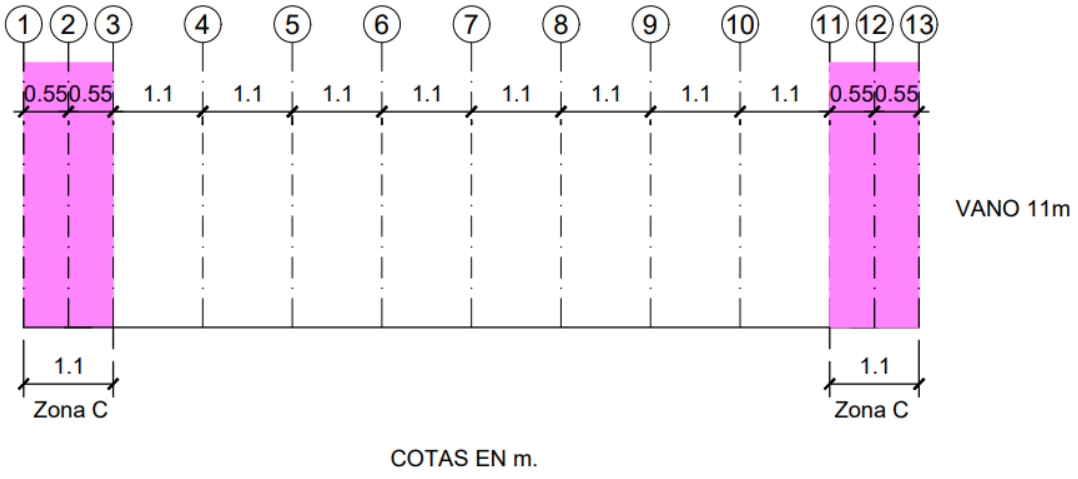


Figura 25: Distribución de correas para Estructura 2

Luego para la Zona C se van a introducir:

Para Estructura Tipo 1:

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- $2\ tirante = 52{,}11\ kN$

$$\frac{52{,}11\ kN}{9{,}9\ m \cdot 0{,}6\ m} = 8{,}77\ kN > 1{,}6 \cdot 3{,}5 = 5{,}60\ kN/m2$$ CUMPLE

Para Estructura Tipo 2:

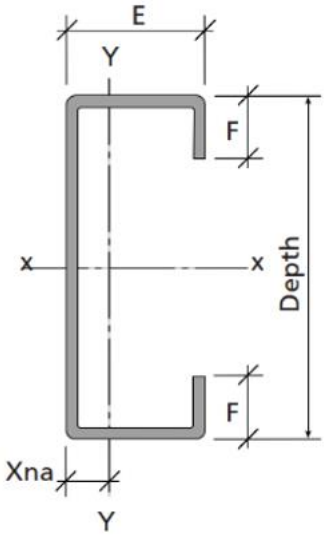
- $2\ tirante = 52{,}11\ kN$

$$\frac{52{,}11\ kN}{9{,}9\ m \cdot 0{,}55\ m} = 9{,}57\ kN > 1{,}6 \cdot 3{,}5 = 5{,}60\ kN/m2$$ CUMPLE

Durante este proceso de cálculo se ha usado el Catálogo Purlins, Rails and Eaves Beams de la Casa STEADMANS o Similar, teniendo en cualquier caso cómo mínimo esas dimensiones de correa, la disposición de los tirantes y las características mecánicas:

Dimensions in mm

Section Depth	Zeds				Cees	
	A	B	C	D	E	F
140,170	60	54	16	20	62	13
200	70	64	16	20	70	15
240	75	67	18	22	74	17
300	95	87	21	25	95	19



STANDARD CEES

Section	Wt	Area	Zxe	Zyy	Ixx	Iyy	Rx	Ry	Poc	Qs	xna	yna	Mc
14014	3.06	3.89	16.73	4.45	122.0	19.3	56.0	22.3	323.3	0.672	18.6	70	5.41
14016	3.48	4.43	19.41	5.02	138.4	21.8	55.9	22.2	335.5	0.720	18.6	70	6.51
14018	3.90	4.97	21.91	5.58	154.6	24.2	55.8	22.1	345.8	0.757	18.6	70	7.58
14020	4.32	5.50	24.29	6.12	170.5	26.6	55.7	22.0	354.7	0.788	18.6	70	8.61
17015	3.62	4.61	23.49	4.84	204.2	21.9	66.5	21.8	314.3	0.631	16.8	85	7.38
17016	3.86	4.91	25.16	5.13	217.1	23.2	66.5	21.7	320.9	0.651	16.8	85	8.07
17018	4.33	5.51	28.37	5.70	242.6	25.7	66.4	21.6	332.3	0.683	16.8	85	9.43
17020	4.79	6.10	31.43	6.26	267.8	28.2	66.2	21.5	342.1	0.710	16.8	85	10.75
17025	5.94	7.57	38.73	7.58	329.3	34.2	66.0	21.3	361.2	0.773	16.8	85	13.99
20016	4.48	5.71	33.69	6.74	347.7	34.6	78.0	24.6	304.3	0.596	18.7	100	10.25
20018	5.03	6.41	38.29	7.50	389.0	38.5	77.9	24.5	316.8	0.633	18.7	100	12.13
20020	5.58	7.10	42.67	8.25	429.8	42.3	77.8	24.4	327.4	0.662	18.7	100	13.97
20025	6.92	8.82	52.93	10.03	529.7	51.4	77.5	24.1	348.3	0.719	18.7	100	18.43
24018	5.77	7.35	51.16	8.82	625.7	48.7	92.3	25.8	298.9	0.575	18.8	120	15.29
24020	6.39	8.14	57.11	9.70	691.9	53.6	92.2	25.7	310.7	0.604	18.8	120	17.74
24025	7.94	10.12	71.09	11.83	854.2	65.3	91.9	25.4	333.6	0.657	18.8	120	23.71
24030	9.47	12.07	84.35	13.84	1012	76.3	91.6	25.2	350.3	0.702	18.8	120	29.55
30025	10.02	12.77	112.04	18.98	1705	135.2	115.6	32.5	310.0	0.597	23.8	150	34.73
30030	11.97	15.25	134.59	22.32	2026	159.0	115.3	32.3	328.9	0.644	23.8	150	44.26

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

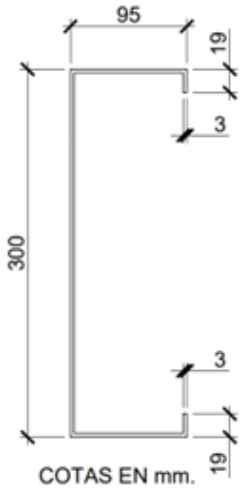


Tabla 24: Perfilería de correas

Otros detalles a tener en cuenta y que figuran en los planos de estructura metálica:

- Se colocarán tirantes SAG ROD Diámetro 20 de sección maciza cada 3,3 m.
- En las limatesa o cumbreras se colocará una pieza de cierre para solidarizar esfuerzos entre encuentros de correas de paños distintos, tipo Perfil Angular L60*6.

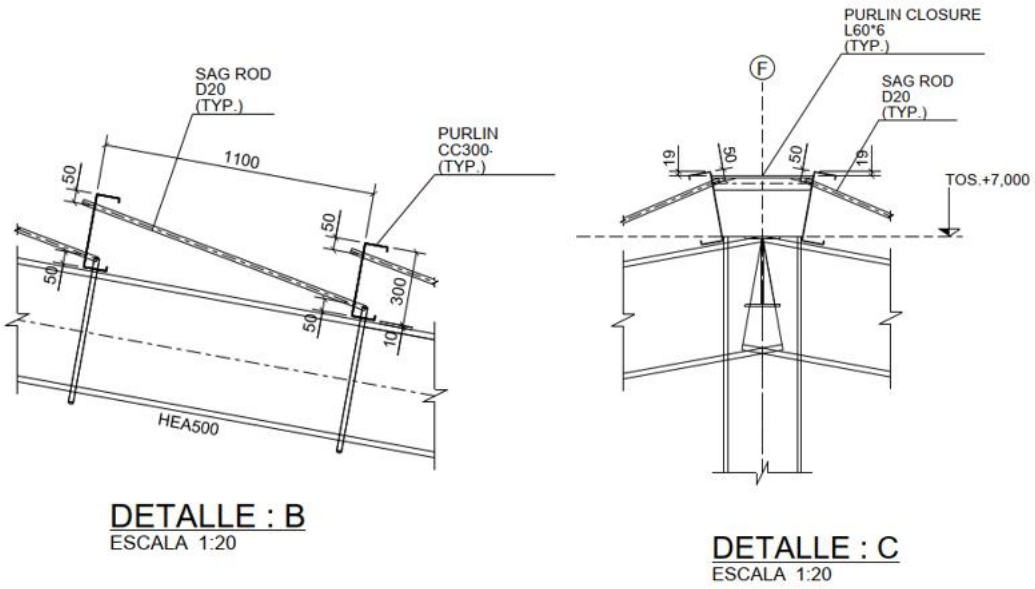


Figura 26: Detalles metálica 2

7.2.5. Peso de las correas

Finalmente se va a comprobar el Peso de las Correas:

Para el perfil escogido:

Peso = 11,97 kg/m = 0,12 kN/m

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Longitud del vano en sentido longitudinal eje Y = 9,9 m

$$Peso\ de\ 1\ correa\ =\ 0{,}12\frac{kN}{m}\cdot 9{,}9\ m = 1{,}19\ kN$$

Para Estructura Tipo 1

Longitud del vano en sentido transversal eje X = 9 m

Número de correas = 11

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ para\ 1\ correa = \frac{1{,}19\ kN}{9\ m} = 0{,}13\ kN/m$$

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ Todas\ correas =\ 0{,}13\frac{kN}{m}\cdot 11\ correas = 1{,}43\ kN/m$$

Esta carga se aplica como Carga Distribuida dentro de la Load Pattern D_Paneles.

Para Estructura Tipo 2

Longitud del vano en sentido transversal eje X = 11 m

Número de correas = 13

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ para\ 1\ correa = \frac{1{,}19\ kN}{11\ m} = 0{,}108\ kN/m$$

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ Todas\ correas =\ 0{,}108\frac{kN}{m}\cdot 13\ correas = 1{,}404\ kN/m$$

Esta carga se aplica como Carga Distribuida dentro de la Load Pattern D_Paneles.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8. CÁLCULO DE CIMENTACIONES

8.1. Descripción de la geometría de las cimentaciones

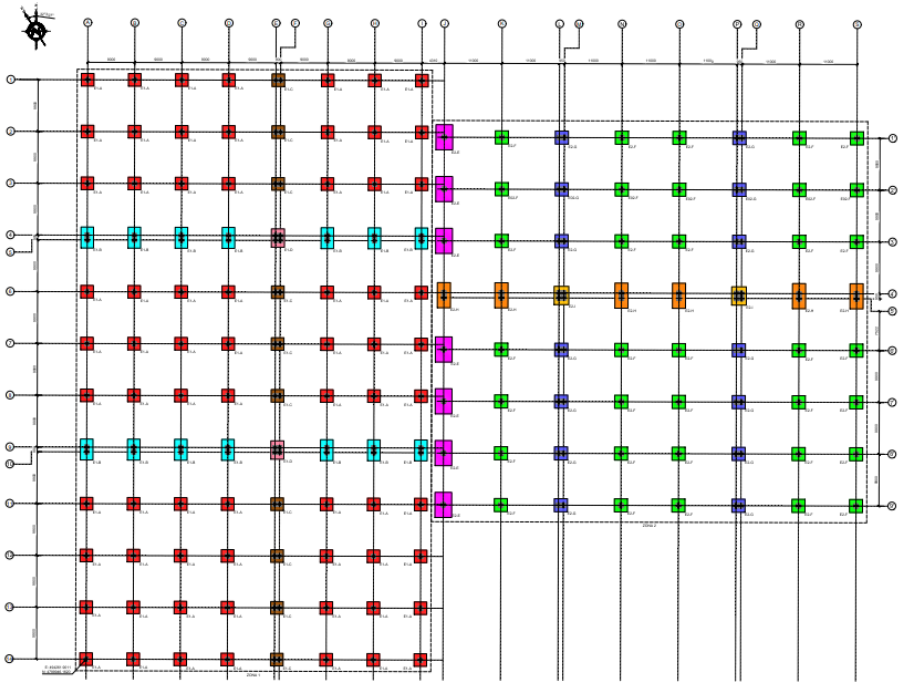


Figura 27: Distribución de zapatas

ZAPATA	DIMENSIÓN XYZ (mm)	TIPO DE ESTRUCTURA	ARMADO	UNIDADES
E1-A	3200x3200x700	1	Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	70
E1-B	3800x4000x1250	1	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	14
E1-C	30000x30000x800	1	Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	10
E1-D	3500x4000x1000	1	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	2
E2-E	3800x4800x1250	2	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	7
E2-F	3400x3400x1000	2	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	35
E2-G	3200x3200x800	2	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	14
E2-H	4000x4800x1250	2	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	6
E2-I	4500x4500x1000	2	Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	2
TOTAL				160

Tabla 25: Resumen de zapatas y armado

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.2. Estabilidad

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Para la verificación al volteo de la cimentación, se aplica la siguiente ecuación.

$$\sum M_{estabilizador} \geq SF \cdot \sum M_{actuantes}$$

$$N \cdot e_N + 0.9 \cdot P \cdot e_P \geq SF \cdot \sum M + V \cdot h$$

Donde, N, V y M son la carga vertical, horizontal y momento que llegan a la cimentación

P es el peso de la cimentación y terreno sobre la cimentación

eN, eP son la distancia desde el punto de aplicación de la carga al borde de la cimentación

h es el peralte de la cimentación.

VERIFICACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Para la verificación de deslizamiento de la cimentación, se aplica la siguiente ecuación.

$$\sum F_{restoring} \geq SF \cdot \sum F_{sliding}$$

$$[N + 0.9 \cdot P] \cdot tan\left(\frac{2}{3} \cdot \varphi\right) + 0.5 \cdot C \cdot A \geq SF \cdot \sum V$$

Donde, N, V son la carga vertical y horizontal que llegan a la cimentación

P es el peso de la cimentación y terreno sobre la cimentación

φ es el coeficiente de rozamiento interno

C es el coeficiente de cohesión del terreno

A es el área de la cimentación

Para verificar la estabilidad en los siguientes apartados (8.3 y 8.4 y sus correspondientes subapartados) se realizará la comprobación relativa al vuelco y deslizamiento de las estructuras Tipo 1 y Tipo 2. Para ello, por cada tipo de zapata se adjuntan diferentes tablas en las que se muestran los datos de partida, los resultados obtenidos y finalmente un resumen donde figuran los diferentes ratios.

En la tabla resumen se pueden apreciar los ratios en los que se comparan las tensiones admisibles transmitidas por las estructuras en diferentes estados (en este caso a considerar la tensión admisible de larga duración y tensión admisible relativa al viento) son inferiores a las presiones admitidas por el terreno tal y como se ha calculado en el PUB102737-00-GD-RPT-1010 - Anejo I. Informe Geotécnico y en ningún caso estas tensiones superan el 80% de la tensión admisible establecida como límite en dicho anejo.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

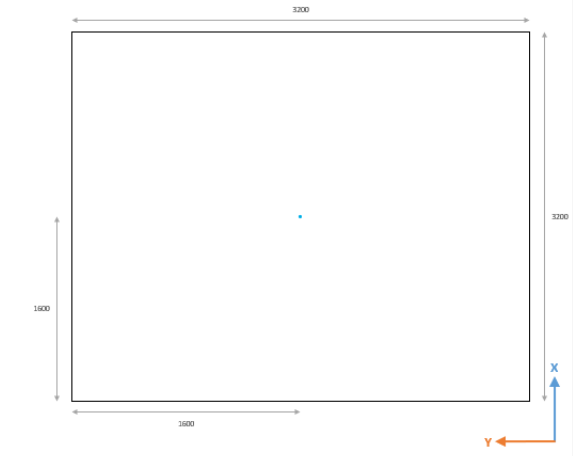
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.3. Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Estructura Tipo 1

8.3.1. Zapata E1-A

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	23	
COMBINATION	SLS_1.84	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH // FOOTING TOP)		
N (kN)	-307,64	Positive for compression
V_x (kN)	9,71	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	0,00	
M_y (KN·m)	25,91	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	3200	
b (mm)	3200	
Hf (mm)	800	
Plinth applies?	NO	
Centered loads // plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN // m3)	20,00	
ϕ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕ_d (°)	20,10	$\phi_d = k \cdot \phi$
μ (-)	0,37	$\mu = \tan(\phi_d)$
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σ_{adm} (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization // Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,600	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN // m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	163,84	Weight due to ground
Wfoot (kN)	204,80	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill
ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σ_{adm})	N/A	N/A
Bottom of foundation (σ_{adm1})	125,00	-1,600

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	-307,64
$V_{x,eq}$ (kN)	9,71
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	25,91

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	-307,64
$V_{x,eq}$' (kN)	9,71
$V_{y,eq}$' (kN)	0,00
$M_{x,eq}$' (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$' (KN·m)	33,68

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS $_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS $_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σ_{adm} (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS $_{v,min,adm}$ (-)	2,00
CS $_{v,x}$ (-)	135945,18
CS $_{v,y}$ (-)	2,90
CS $_{v,min}$ (-)	2,90

SLIDING	
CS $_{s,min,adm}$ (-)	1,50
CS $_{s,x}$ (-)	2,30
CS $_{s,y}$ (-)	154809,72
CS $_{s,min}$ (-)	2,30

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_a // a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	33,68	$[e_b // b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_a (mm)	0			
e_b (mm)	552			
a* (mm)	3200	a* = a - 2 · e_a		
b* (mm)	2096	b* = b - 2 · e_b		
A* (mm^2)	6706501	A* = a* · b*		
σ (kPa)	9,10	$\sigma = [(N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) // A^*] + \gamma_{backfill} \cdot H_{backfill}$		
$\sigma_{adm,LONG}$ (kPa)	125,00			
$\sigma_{adm,SHORT\ seismic}$ (kPa)	N/A			
$\sigma_{adm,SHORT\ wind}$ (kPa)	N/A			
σ (%)	7%	$e_a // a$ (-)	0,00	
		$e_b // b$ (-)	0,17	

RESULTS SUMMARY FOR LOAD COMBINATIONS

	POSITION	JOINT	COMBINATION	VALUE	LIMIT	RATIO	
CS $_{v,x}$	918	127	SLS_1.113	6,04	2	33%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
CS $_{v,y}$	199	23	SLS_1.84	2,90	2	69%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
CS $_{s,x}$	199	23	SLS_1.84	2,30	1,5	65%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
CS $_{s,y}$	918	127	SLS_1.113	3,26	1,5	46%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
σ_{LONG} (kPa)	427	65	SLS_1.82	97,10	125,00	78%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
$\sigma_{SHORT\ seismic}$ (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
$\sigma_{SHORT\ wind}$ (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
$e_a // a$ (-)	918	127	SLS_1.113	0,08	0,33	25%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
$e_b // b$ (-)	199	23	SLS_1.84	0,17	0,33	52%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN

8.3.2. Zapata E1-B

COMBINED FOUNDATION (TWO SUPPORTS) CS

GEOMETRY & LOADS

IDENTIFICATION	
JOINTS	8004 & 9004
COMBINATION	SLS_1.84
FOUNDATION	F1

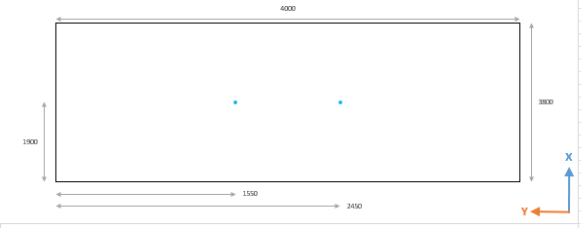
FOUNDATION GEOMETRY		
a (mm)	4000	
b (mm)	3800	
H (mm)	1250	
Backfill applies?	NO	

GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P1 (LEFT - PLINTH / COLUMN)	
d_{x}P1 (mm)	1550
db (mm)	1900
Plinth applies?	NO

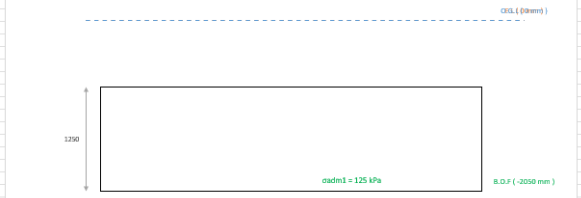
GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P2 (RIGHT - PLINTH / COLUMN)	
d_{x}P2 (mm)	2450
db (mm)	1900
Plinth applies?	NO

LOADS FOR P1 - PLINTH / FOOTING TOP		
N1 (kN)	-309,68	Positive for compression
$V_{x,1}$ (kN)	9,71	
$V_{y,1}$ (kN)	0,00	
$M_{x,1}$ (kN·m)	0,00	
$M_{y,1}$ (kN·m)	25,91	

LOADS FOR P2 - PLINTH / FOOTING TOP		
N2 (kN)	-309,68	Positive for compression
$V_{x,2}$ (kN)	9,71	
$V_{y,2}$ (kN)	0,00	
$M_{t,2}$ (kN·m)	0,00	
$M_{y,2}$ (kN·m)	25,91	



GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN / m3)	20,00	
ϕ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (°)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
B.O.F (m)	-2,050	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
$C_{seismic}$ (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
C_{wind} (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	243,20	Weight due to ground
Wfoot (kN)	475,00	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-2,05
Bottom of backfill (σadm2)	N/A	N/A

EQUIVALENT LOADS (FOOTING TOP & CENTER)	
N_{eq} (kN)	-619,37
$V_{x,eq}$ (kN)	19,42
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (kN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (kN·m)	51,82

EQUIVALENT LOADS (FOOTING BOTTOM & CENTER)	
N_{eq}' (kN)	-619,37
$V_{x,eq}$' (kN)	19,42
$V_{y,eq}$' (kN)	0,00
$M_{x,eq}$' (kN·m)	0,00
$M_{y,eq}$' (kN·m)	76,09

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	1,34
$CS_{v,x}$ (-)	3127658,23
$CS_{v,y}$ (-)	2,47
$CS_{v,min}$ (-)	2,47

SLIDING	
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,10
$CS_{s,x}$ (-)	1,86
$CS_{s,y}$ (-)	5023348,32
$CS_{s,min}$ (-)	1,86

BEARING PRESSURE			
$M_{t,max}$ (kN·m)	0,00	$[e_x / a]_{max}$ (-)	0,33
$M_{y,max}$ (kN·m)	76,09	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33
e_a (mm)	0		
e_b (mm)	770		
a* (mm)	4000	a* = a - 2 · e_a	
b* (mm)	2260	b* = b - 2 · e_b	
A* (mm^2)	9040594	A* = a* · b*	
σ (kPa)	10,93	σ = [(N_{eq}' + Wfoot +Wground) / A*] + γbackfill · Hbackfill	
σadm,LONG (kPa)	N/A		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	166,25		
		e_x / a (-)	0,00
σ (%)	7%	e_b / b (-)	0,20

RESULTS SUMMARY

	POSITION	JOINTS	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
$CS_{v,x}$	1493	10008 & 11008	SLS_1.113	8,57	2,00	23%
$CS_{v,y}$	429	8004 & 9004	SLS_1.84	2,47	1,34	54%
$CS_{s,x}$	429	8004 & 9004	SLS_1.84	1,86	1,10	59%
$CS_{s,y}$	1493	10008 & 11008	SLS_1.113	4,26	1,50	35%
σLONG (kPa)	1493	10008 & 11008	SLS_1.113	75,20	125,00	60%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	542	8007 & 9007	SLS_1.82	131,41	166,25	79%
e_a / a (-)	1493	10008 & 11008	SLS_1.113	0,06	0,33	18%
e_b / b (-)	429	8004 & 9004	SLS_1.84	0,20	0,33	61%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.3.3. Zapata E1-C

COMBINED FOUNDATION (TWO SUPPORTS) CS

GEOMETRY & LOADS

IDENTIFICATION	
JOINTS	6004 & 7004
COMBINATION	SLS_1.100
FOUNDATION	F1

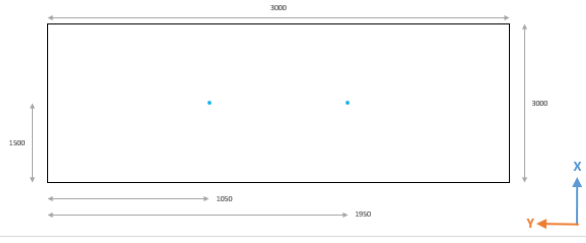
FOUNDATION GEOMETRY		
a (mm)	3000	
b (mm)	3000	
H (mm)	800	
Backfill applies?	NO	

GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P1 (LEFT - PLINTH / COLUMN)	
$d_{s,P1}$ (mm)	1050
db (mm)	1500
Plinth applies?	NO

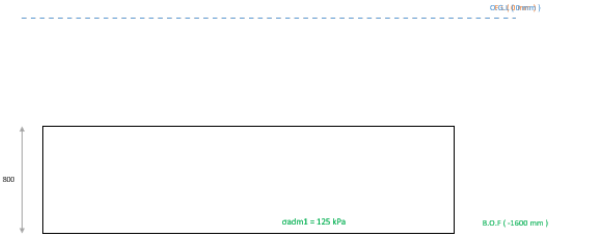
GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P2 (RIGHT - PLINTH / COLUMN)	
$d_{s,P2}$ (mm)	1950
db (mm)	1500
Plinth applies?	NO

LOADS FOR P1 - PLINTH / FOOTING TOP		
Nt (kN)	-111,11	Positive for compression
$V_{x,1}$ (kN)	-21,22	
$V_{y,1}$ (kN)	0,00	
$M_{x,1}$ (KN·m)	0,01	
$M_{y,1}$ (KN·m)	-51,16	

LOADS FOR P2 - PLINTH / FOOTING TOP		
N2 (kN)	-105,41	Positive for compression
$V_{x,2}$ (kN)	1,67	
$V_{y,2}$ (kN)	0,00	
$M_{x,2}$ (KN·m)	0,01	
$M_{y,2}$ (KN·m)	-1,56	



GROUND PARAMETERES		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN / m3)	20,00	
ϕ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕ_d (°)	20,10	$\phi_d = k \cdot \phi$
μ (-)	0,37	$\mu = \tan(\phi_d)$
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σ_{adm} (kPa)	125,00	
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
B.O.F (m)	-1,600	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
$C_{seismic}$ (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST seismic sit.
C_{wind} (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
W_{ground} (kN)	144,00	Weight due to ground
W_{foot} (kN)	180,00	Weight due to footing
$W_{backfill}$ (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE		
	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σ_{adm})	N/A	N/A
Bottom of foundation (σ_{adm1})	125,00	-1,60
Bottom of backfill (σ_{adm2})	N/A	N/A

EQUIVALENT LOADS (FOOTING TOP & CENTER)	
N_{eq} (kN)	-216,52
$V_{x,eq}$ (kN)	-19,55
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	2,58
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-52,72

EQUIVALENT LOADS (FOOTING BOTTOM & CENTER)	
N_{eq}' (kN)	-216,52
$V_{x,eq}'$ (kN)	-19,55
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	2,58
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	-68,36

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS ν,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS σ,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σ_{adm} (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing pressure

RESULTS

OVERTURNING	
CS ν,min,adm (-)	1,34
CS ν,x (-)	62,39
CS ν,y (-)	2,36
CS ν,min (-)	2,36

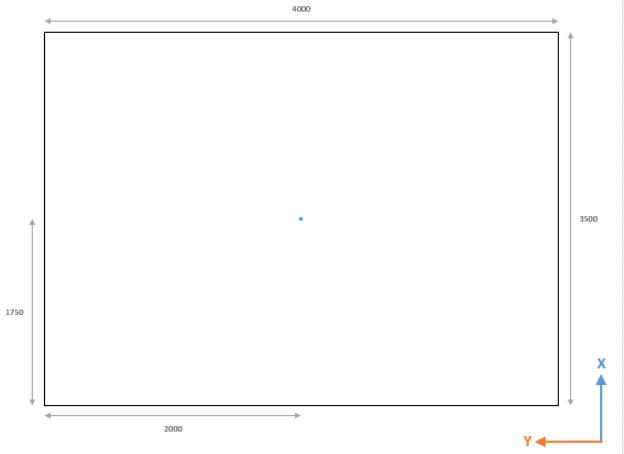
SLIDING	
CS σ,min,adm (-)	1,10
CS σ,x (-)	2,01
CS σ,y (-)	18818,83
CS σ,min (-)	2,01

BEARING PRESSURE		
$M_{tx,max}$ (KN·m)	2,58	$[e_a / a]_{max}$ (-) 0,33
$M_{ty,max}$ (KN·m)	-68,36	$[e_b / b]_{max}$ (-) 0,33
e_a (mm)	24	
e_b (mm)	636	
a* (mm)	2952	$a^* = a - 2 \cdot e_a$
b* (mm)	1728	$b^* = b - 2 \cdot e_b$
A* (mm^2)	5100558	$A^* = a^* \cdot b^*$
σ (kPa)	21,07	$\sigma = [(N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A^*] + \gamma_{backfill} \cdot H_{backfill}$
$\sigma_{adm,LONG}$ (kPa)	N/A	
$\sigma_{adm,SHORT\ seismic}$ (kPa)	N/A	
$\sigma_{adm,SHORT\ wind}$ (kPa)	166,25	
σ (%)	13%	e_a / a (-) 0,01
		e_b / b (-) 0,21

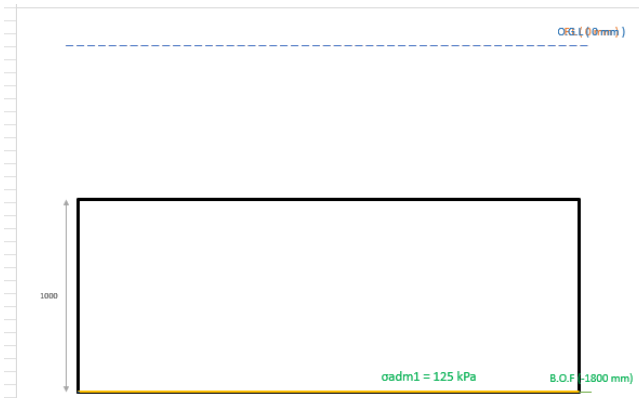
RESULTS SUMMARY	POSITION	JOINTS	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS ν,x	790	6009 & 7009	SLS_1.100	27,38	1,34	5%
CS ν,y	445	6004 & 7004	SLS_1.100	2,36	1,34	57%
CS σ,x	445	6004 & 7004	SLS_1.100	2,01	1,10	55%
CS σ,y	790	6009 & 7009	SLS_1.100	11,29	1,10	10%
σLONG (kPa)	803	6009 & 7009	SLS_1.113	51,88	125,00	42%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	213	6002 & 7002	SLS_1.98	96,19	166,25	58%
e_a / a (-)	790	6009 & 7009	SLS_1.100	0,02	0,33	6%
e_b / b (-)	445	6004 & 7004	SLS_1.100	0,21	0,33	64%

8.3.4. Zapata E1-D

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	59	
COMBINATION	SLS_1.100	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	-441,25	Positive for compression
V_x (kN)	-39,09	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	0,00	
M_y (KN·m)	-105,37	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	4000	
b (mm)	3500	
Hf (mm)	1000	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	



GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN / m3)	20,00	
ϕ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (°)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕ·d)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,800	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill
CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
W_{ground} (kN)	224,00	Weight due to ground
W_{foot} (kN)	350,00	Weight due to footing
$W_{backfill}$ (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,800

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	-441,25
$V_{x,eq}$ (kN)	-39,09
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-105,37

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	-441,25
$V_{x,eq}'$ (kN)	-39,09
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	-144,46

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	1,34
$CS_{v,x}$ (-)	1615639,26
$CS_{v,y}$ (-)	1,61
$CS_{v,min}$ (-)	1,61

SLIDING	
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,10
$CS_{s,x}$ (-)	1,24
$CS_{s,y}$ (-)	2389534,45
$CS_{s,min}$ (-)	1,24

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_a / a]_{max}$ (-)	0,33
$M_{y,max}$ (KN·m)	-144,46	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33
e_a (mm)	0		
e_b (mm)	1088		
a* (mm)	4000	a* = a - 2 · e_a	
b* (mm)	1324	b* = b - 2 · e_b	
A* (mm^2)	5294093	A* = a* · b*	
σ (kPa)	25,07	$\sigma = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A^*) + \gamma_{backfill} \cdot H_{backfill}$	
σadm,LONG (kPa)	N/A		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	166,25		
σ (%)	15%	e_a / a (-)	0,00
		e_b / b (-)	0,31

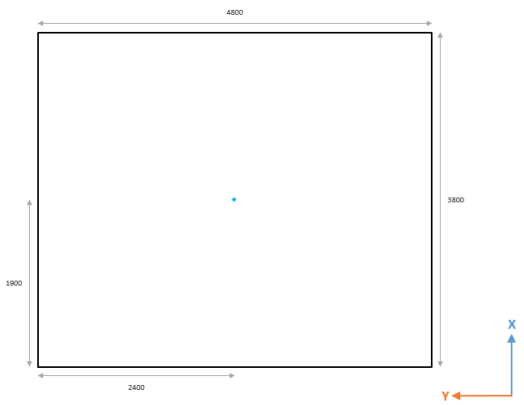
RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	59	SLS_1.113	2149,88	2,00	0%
CS v,y	100	59	SLS_1.100	1,61	1,34	83%
CS s,x	100	59	SLS_1.100	1,24	1,10	89%
CS s,y	113	59	SLS_1.113	3210,17	1,50	0%
σLONG (kPa)	148	76	SLS_1.33	59,93	125,00	48%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	213	76	SLS_1.98	116,39	166,25	70%
e_a / a (-)	113	59	SLS_1.113	0,00	0,33	0%
e_b / b (-)	100	59	SLS_1.100	0,31	0,33	94%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.4. Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Estructura Tipo 2

8.4.1. Zapata E2-E

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	49	
COMBINATION	SLS_1.98	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	0,31	Positive for compression
V_x (kN)	-4,71	
V_y (kN)	-262,21	
M_x (KN·m)	-87,53	
M_y (KN·m)	0,02	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	4800	
b (mm)	3800	
Hf (mm)	1250	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN / m3)	20,00	
φ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (°)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-2,050	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer

CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	291,84	Weight due to ground
Wfoot (kN)	570,00	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-2,050

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	0,31
$V_{x,eq}$ (kN)	-4,71
$V_{y,eq}$ (kN)	-262,21
$M_{x,eq}$ (KN·m)	-87,53
$M_{y,eq}$ (KN·m)	0,02

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	0,31
$V_{x,eq}$' (kN)	-4,71
$V_{y,eq}$' (kN)	-262,21
$M_{x,eq}$' (KN·m)	240,23
$M_{y,eq}$' (KN·m)	-5,86

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	1,34
CS v,x (-)	8,61
CS v,y (-)	279,40
CS v,min (-)	8,61

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,10
CS s,x (-)	67,06
CS s,y (-)	1,20
CS s,min (-)	1,20

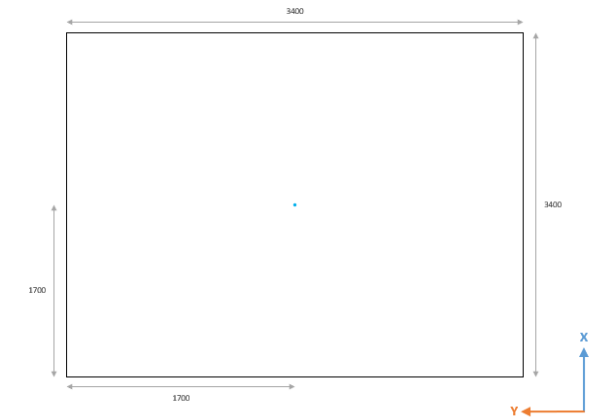
BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	240,23	[e_x / a] max (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	-5,86	[e_b / b] max (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_a (mm)	279			
e_b (mm)	?			
a* (mm)	4243	a* = a - 2 · e_a		
b* (mm)	3786	b* = b - 2 · e_b		
A* (mm^2)	16064680	A* = a* · b*		
σ (kPa)	53,67	σ = ((Neq' + Wfoot +Wground) / A*) + γbackfill · Hbackfill		
σadm,LONG (kPa)	N/A			
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A			
σadm,SHORT wind (kPa)	166,25			
σ (%)	32%	e_x / a (-)	0,06	
		e_b / b (-)	0,00	

RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	213	49	SLS_1.98	8,61	1,34	16%
CS v,y	788	9000	SLS_1.98	17,00	1,34	8%
CS s,x	113	23	SLS_1.113	8,12	1,50	18%
CS s,y	213	49	SLS_1.98	1,20	1,10	91%
σLONG (kPa)	113	23	SLS_1.113	54,59	125,00	44%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	788	9000	SLS_1.98	65,55	166,25	39%
e_x / a (-)	213	49	SLS_1.98	0,06	0,33	18%
e_b / b (-)	788	9000	SLS_1.98	0,03	0,33	9%

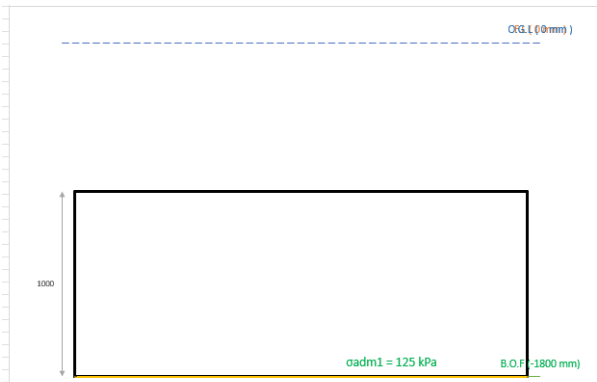
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.4.2. Zapata E2-F

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	218	
COMBINATION	SLS_1.84	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N [kN]	-367,85	Positive for compression
V_x [kN]	11,52	
V_y [kN]	0,00	
M_x [KN·m]	0,00	
M_y [KN·m]	32,96	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a [mm]	3400	
b [mm]	3400	
Hf [mm]	1000	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	



GROUND PARAMETERS		
Type [-]	GRANULAR	
γground [kN/m3]	20,00	
ϕ [º]	30,00	Internal friction angle
k [-]	0,67	
ϕd [º]	20,10	ϕd = k · ϕ
μ [-]	0,37	μ = tan (ϕd)
lowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm [kPa]	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L [m]	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L [m]	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F [m]	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P [m]	N/A	Top Of Plinth
B.O.F [m]	-1,800	Bottom Of Foundation
C.L [m]	N/A	Competent Layer
B.O.B [m]	N/A	Bottom Of Backfill
CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
Cseismic [-]	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind [-]	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete [kN/m3]	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground [kN]	184,96	Weight due to ground
Wfoot [kN]	289,00	Weight due to footing
Wbackfill [kN]	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer [σadm]	N/A	N/A
Bottom of foundation [σadm]	125,00	-1,800

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} [kN]	-367,85
$V_{x,eq}$ [kN]	11,52
$V_{y,eq}$ [kN]	0,00
$M_{x,eq}$ [KN·m]	0,00
$M_{y,eq}$ [KN·m]	32,96

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER	
N_{eq}' [kN]	-367,85
$V_{x,eq}'$ [kN]	11,52
$V_{y,eq}'$ [kN]	0,00
$M_{x,eq}'$ [KN·m]	0,00
$M_{y,eq}'$ [KN·m]	44,48

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm [-]	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm [-]	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm [kPa]	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING		SLIDING	
CS v,min,adm [-]	1,34	CS s,min,adm [-]	1,10
CS v,x [-]	245866,83	CS s,x [-]	3,37
CS v,y [-]	4,05	CS s,y [-]	393606,51
CS v,min [-]	4,05	CS s,min [-]	3,37

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ [KN·m]	0,00	$[e_b / a]_{max}$ [-]	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ [KN·m]	44,48	$[e_b / b]_{max}$ [-]	0,33	Max. relative excentricity
e_a [mm]	0			
e_b [mm]	419			
a* [mm]	3400	a* = a - 2 · e_a		
b* [mm]	2562	b* = b - 2 · e_b		
A* [mm^2]	8709093	A* = a* · b*		
σ [kPa]	12,18	σ = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$		
σadm,LONG [kPa]	N/A			
σadm,SHORT seismic [kPa]	N/A			
σadm,SHORT wind [kPa]	166,25			
σ [%]	7%	e_a / a [-]	0,00	
		e_b / b [-]	0,12	

RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	688	234	SLS_1.113	8,79	2,00	23%
CS v,y	544	218	SLS_1.84	4,05	1,34	33%
CS s,x	544	218	SLS_1.84	3,37	1,10	33%
CS s,y	113	9	SLS_1.113	5,55	1,50	27%
σLONG (kPa)	688	234	SLS_1.113	64,05	125,00	51%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	312	47	SLS_1.82	113,05	166,25	68%
e_a / a (-)	688	234	SLS_1.113	0,06	0,33	17%
e_b / b (-)	544	218	SLS_1.84	0,12	0,33	37%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.4.3. Zapata E2-G

COMBINED FOUNDATION (TWO SUPPORTS) CS

GEOMETRY & LOADS

IDENTIFICATION	
JOINTS	16002 & 17002
COMBINATION	SLS_1.84
FOUNDATION	F1

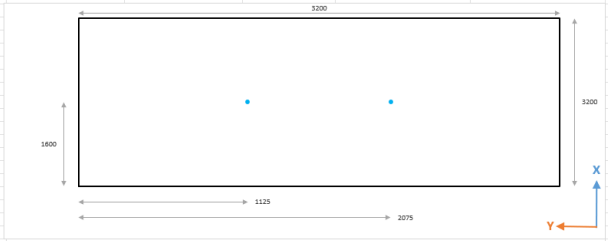
FOUNDATION GEOMETRY	
a (mm)	3200
b (mm)	3200
H (mm)	800
Backfill applies?	NO

GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P1 (LEFT - PLINTH / COLUMN)	
$d_{a,P1}$ (mm)	1125
db (mm)	1600
Plinth applies?	NO

GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P2 (RIGHT - PLINTH / COLUMN)	
$d_{a,P2}$ (mm)	2075
db (mm)	1600
Plinth applies?	NO

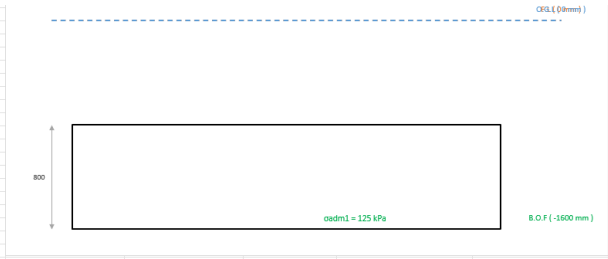
LOADS FOR P1 - PLINTH / FOOTING TOP		
N1 (kN)	-143,51	Positive for compression
$V_{x,1}$ (kN)	-4,78	
$V_{y,1}$ (kN)	0,00	
$M_{x,1}$ (KN·m)	-0,01	
$M_{y,1}$ (KN·m)	-14,22	

LOADS FOR P2 - PLINTH / FOOTING TOP		
N2 (kN)	-147,71	Positive for compression
$V_{x,2}$ (kN)	23,00	
$V_{y,2}$ (kN)	0,00	
$M_{x,2}$ (KN·m)	-0,01	
$M_{y,2}$ (KN·m)	66,87	



GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN / m3)	20,00	
φ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (°)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	

F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
B.O.F (m)	-1,600	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
$C_{seismic}$ (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
C_{wind} (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
W_{ground} (kN)	163,84	Weight due to ground
W_{foot} (kN)	204,80	Weight due to footing
$W_{backfill}$ (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE		
	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,60
Bottom of backfill (σadm2)	N/A	N/A

EQUIVALENT LOADS (FOOTING TOP & CENTER)	
Neq (kN)	-291,21
$V_{x,eq}$ (kN)	18,22
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	-2,01
$M_{y,eq}$ (KN·m)	52,65

EQUIVALENT LOADS (FOOTING BOTTOM & CENTER)	
Neq (kN)	-291,21
$V_{x,eq}$ (kN)	18,22
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$' (KN·m)	-2,01
$M_{y,eq}$' (KN·m)	67,22

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing pressure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	1,34
CS v,x (-)	61,57
CS v,y (-)	1,84
CS v,min (-)	1,84

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,10
CS s,x (-)	1,56
CS s,y (-)	17134,67
CS s,min (-)	1,56

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (KN·m)	-2,01	[ea / a] max (-)	0,33
$M_{y,max}$ (KN·m)	67,22	[eb / b] max (-)	0,33
ea (mm)	26		
eb (mm)	868		
a* (mm)	3148	a* = a - 2 · ea	
b* (mm)	1464	b* = b - 2 · eb	
A* (mm^2)	4607211	A* = a* · b*	
σ (kPa)	16,81	σ = ((Neq' + Wfoot +Wground) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$	
σadm,LONG (kPa)	N/A		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	166,25		
σ (%)	10%	ea / a (-)	0,01
		eb / b (-)	0,27

RESULTS SUMMARY

	POSITION	JOINTS	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	228	16002 & 17002	SLS_1.113	7,17	2,00	28%
CS v,y	199	16002 & 17002	SLS_1.84	1,84	1,34	73%
CS s,x	199	16002 & 17002	SLS_1.84	1,56	1,10	71%
CS s,y	1378	20005 & 21005	SLS_1.113	4,41	1,50	34%
σLONG (kPa)	228	16002 & 17002	SLS_1.113	59,83	125,00	48%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	1363	20005 & 21005	SLS_1.98	101,24	166,25	61%
ea / a (-)	228	16002 & 17002	SLS_1.113	0,07	0,33	21%
eb / b (-)	199	16002 & 17002	SLS_1.84	0,27	0,33	82%

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.4.4. Zapata E2-H

COMBINED FOUNDATION (TWO SUPPORTS) CS

GEOMETRY & LOADS

IDENTIFICATION	
JOINTS	14002 & 13002
COMBINATION	SLS_1.100
FOUNDATION	F1

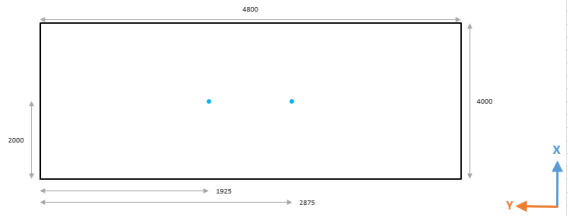
FOUNDATION GEOMETRY	
a (mm)	4800
b (mm)	4000
H (mm)	1250
Backfill applies?	NO

GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P1 (LEFT - PLINTH / COLUMN)	
$d_{a,P1}$ (mm)	1925
d_b (mm)	2000
Plinth applies?	NO

GEOMETRICAL PARAMETERS FOR P2 (RIGHT - PLINTH / COLUMN	
$d_{a,P2}$ (mm)	2875
d_b (mm)	2000
Plinth applies?	NO

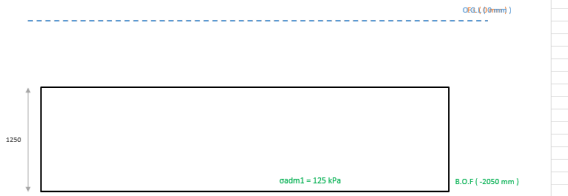
LOADS FOR P1 - PLINTH / FOOTING TOP		
N_1 (kN)	-385,76	Positive for compression
$V_{x,1}$ (kN)	-11,18	
$V_{y,1}$ (kN)	0,00	
$M_{x,1}$ (KN·m)	0,00	
$M_{y,1}$ (KN·m)	-30,47	

LOADS FOR P2 - PLINTH / FOOTING TOP		
N_2 (kN)	-385,76	Positive for compression
$V_{x,2}$ (kN)	-11,18	
$V_{y,2}$ (kN)	0,00	
$M_{x,2}$ (KN·m)	0,00	
$M_{y,2}$ (KN·m)	-30,47	



GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN / m3)	20,00	
φ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (º)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σ_{adm} (kPa)	125,00	

F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
B.O.F (m)	-2,050	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
$C_{seismic}$ (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST seismic sit.
C_{wind} (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
W_{ground} (kN)	307,20	Weight due to ground
W_{foot} (kN)	600,00	Weight due to footing
$W_{backfill}$ (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE		
	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σ_{adm})	N/A	N/A
Bottom of foundation (σ_{adm1})	125,00	-2,05
Bottom of backfill (σ_{adm2})	N/A	N/A

EQUIVALENT LOADS (FOOTING TOP & CENTER)	
N_{eq} (kN)	-771,53
$V_{x,eq}$ (kN)	-22,35
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-60,93

EQUIVALENT LOADS (FOOTING BOTTOM & CENTER)	
N_{eq} (kN)	-771,53
$V_{x,eq}$ (kN)	-22,35
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-88,87

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMI	SHORT TERM - WIND	
CS $_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS $_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σ_{adm} (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS $_{v,min,adm}$ (-)	1,34
CS $_{v,x}$ (-)	294796,61
CS $_{v,y}$ (-)	3,05
CS $_{v,min}$ (-)	3,05

SLIDING	
CS $_{s,min,adm}$ (-)	1,10
CS $_{s,x}$ (-)	2,22
CS $_{s,y}$ (-)	353126,84
CS $_{s,min}$ (-)	2,22

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_a / a]_{max}$ (-)	0,33
$M_{y,max}$ (KN·m)	-88,87	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33
e_a (mm)	0		
e_b (mm)	655		
a* (mm)	4800	a* = a - 2 · e_a	
b* (mm)	2690	b* = b - 2 · e_b	
A* (mm^2)	12911381	A* = a* · b*	
σ (kPa)	10,51	σ = ((N_{eq} + W_{foot} +W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$	
$\sigma_{adm,LONG}$ (kPa)	N/A		
$\sigma_{adm,SHORT\ seismic}$ (kPa)	N/A		
$\sigma_{adm,SHORT\ wind}$ (kPa)	166,25		
σ (%)	6%	e_a / a (-)	0,00
		e_b / b (-)	0,16

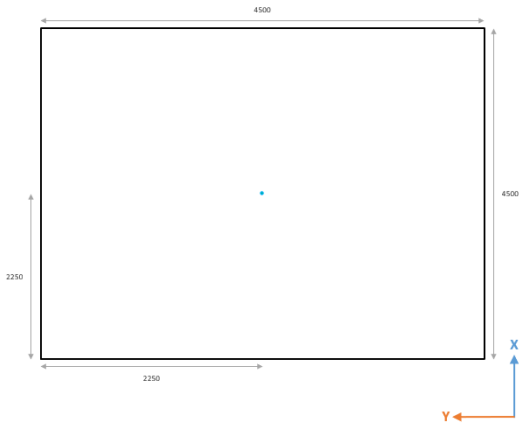
RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINTS	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	343	14005 & 13005	SLS_1.113	717,05	2,00	0%
CS v,y	215	14002 & 13002	SLS_1.100	3,05	1,34	44%
CS s,x	215	14002 & 13002	SLS_1.100	2,22	1,10	50%
CS s,y	343	14005 & 13005	SLS_1.113	795,88	1,50	0%
σLONG (kPa)	148	14002 & 13002	SLS_1.33	68,32	125,00	55%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	542	14009 & 13009	SLS_1.82	133,50	166,25	80%
e_a / a (-)	544	14009 & 13009	SLS_1.84	0,00	0,33	0%
e_b / b (-)	215	14002 & 13002	SLS_1.100	0,16	0,33	50%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

8.4.5. Zapata E2-I

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	27	
COMBINATION	SLS_1.84	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	-590,62	Positive for compression
V_x (kN)	36,44	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	0,00	
M_y (KN·m)	105,79	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	4500	
b (mm)	4500	
Hf (mm)	1000	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN / m3)	20,00	
φ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (°)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
llowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,800	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill

CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	324,00	Weight due to ground
Wfoot (kN)	506,25	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill
ALLOWABLE BEARING PRESSURE		
	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,800

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	-590,62
$V_{x,eq}$ (kN)	36,44
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	105,79

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	-590,62
$V_{x,eq}'$ (kN)	36,44
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	142,23

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	1,34
$CS_{v,x}$ (-)	308531,33
$CS_{v,y}$ (-)	3,79
$CS_{v,min}$ (-)	3,79

SLIDING	
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,10
$CS_{s,x}$ (-)	2,41
$CS_{s,y}$ (-)	594512,97
$CS_{s,min}$ (-)	2,41

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_a / a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	142,23	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_a (mm)	0			
e_b (mm)	594			
a* (mm)	4500	a* = a - 2 · e_a		
b* (mm)	3313	b* = b - 2 · e_b		
A* (mm^2)	14907916	A* = a* · b*		
σ (kPa)	16,07	σ = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$		
σadm,LONG (kPa)	N/A			
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A			
σadm,SHORT wind (kPa)	166,25			
σ (%)	10%	e_a / a (-)	0,00	
		e_b / b (-)	0,13	

RESULTS SUMMARY

	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	26	SLS_1.113	1165,23	2,00	0%
CS v,y	199	27	SLS_1.84	3,79	1,34	35%
CS s,x	199	27	SLS_1.84	2,41	1,10	46%
CS s,y	113	26	SLS_1.113	1534,82	1,50	0%
σLONG (kPa)	33	26	SLS_1.33	56,94	125,00	46%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	98	26	SLS_1.98	104,77	166,25	63%
e_a / a (-)	113	26	SLS_1.113	0,00	0,33	0%
e_b / b (-)	199	27	SLS_1.84	0,13	0,33	40%

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5. Diseño del hormigón

8.5.1. Verificación a flexión para Zapata E1-A

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B

	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	417,43	SLS_1.82	65

SECTION A & B

	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	420,79	SLS_1.82	65

SECTION C & D

	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	246,58	SLS_1.82	65

SECTION C & D

	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	248,57	SLS_1.82	65

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	417,43	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3200	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	420,79	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	800	Foundation height
a (mm)	3200	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT

Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	16	3200
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN·m)
50,27	750	0,002	1851,78
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm·Φtension (kN·m)
0,80	0,0652	0,90	1666,60

PROVIDED REINFORCEMENT

Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	16	3200
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN·m)
50,27	750	0,002	1851,78
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm·Φtension (kN·m)
0,80	0,0652	0,90	1666,60

MINIMUM REINFORCEMENT

	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = Kρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	46,08

MINIMUM REINFORCEMENT

	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = Kρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	46,08

SUMMARY FOR TENSION

	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	46,08	50,27	92%
FLEXURE (kN·m)	417,43	1666,60	25%

SUMMARY FOR TENSION

	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	46,08	50,27	92%
FLEXURE (kN·m)	420,79	1666,60	25%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.5.2. Verificación a flexión para Zapata E1-B

CALCULATION

SECTION 1 - MAX [A ; B] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iAB}$"

$M_{x,iAB}$ (kN·m)	541,49	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	3800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,AB (mm)	$s_{x,AB}$ (mm)	$n_{x,AB}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	19	3800
$A_{x,AB}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,AB}$ (-)	$M_{x,adm,AB}$ (kN ·m)
93,27	1200	0,002	5499,78
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,AB} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	4949,80

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,AB} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot$beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	85,50

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	85,50	93,27	92%
FLEXURE (kN·m)	541,49	4949,80	11%

SECTION 2 - MAX [C ; D] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iD}$"

$M_{x,iCD}$ (kN·m)	541,49	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	3800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff,D = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,CD (mm)	$s_{x,CD}$ (mm)	$n_{x,CD}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	19	3800
$A_{x,CD}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,CD}$ (-)	$M_{x,adm,CD}$ (kN ·m)
93,27	1200	0,002	5499,78
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,CD} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	4949,80

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,CD} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot$beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	85,50

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	85,50	93,27	92%
FLEXURE (kN·m)	541,49	4949,80	11%

SECTION 3 - E - TOP LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iE}$"

$M_{x,iE}$ (kN·m)	0,00	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	3800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,E (mm)	$s_{x,E}$ (mm)	$n_{x,E}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	19	3800
$A_{x,E}$ (cm^2)	d_{top} (mm)	$\rho_{x,E}$ (-)	$M_{x,adm,E}$ (kN ·m)
93,27	1200	0,002	5499,78
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,E} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	4949,80

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot$beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	85,50

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	0,00	93,27	N/A
FLEXURE (kN·m)	0,00	4949,80	0%

SECTION 4 - TRANSVERSAL - BOTTOM TRANSVERSAL REINFORCEMENT

TENSION TRASVERSAL REINFORCEMENT FOR "$M_{y,i}$"

$M_{y,i}$ (kN·m)	675,15	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
a (mm)	4000	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	s_y (mm)	n_y (-)	aeff = a (mm)
25	200	20	4000
A_y (cm^2)	d_{bottom} (mm)	ρ_y (-)	$M_{y,adm}$ (kN ·m)
98,17	1200	0,002	5789,24
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{y,adm} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	5210,32

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot$aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	90,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	90,00	98,17	92%
FLEXURE (kN·m)	675,15	5210,32	13%

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5.3. Verificación a flexión para Zapata E1-C

CALCULATION

SECTION 1 - MAX [A ; B] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iAB}$"

$M_{x,iAB}$ (kN·m)	126,89	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,AB (mm)	$s_{x,AB}$ (mm)	$n_{x,AB}$ (-)	beff = b (mm)
20	200	15	3000
$A_{x,AB}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,AB}$ (-)	$M_{x,adm,AB}$ (kN ·m)
47,12	750	0,002	1736,04
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,AB} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0652	0,90	1562,44

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,AB} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	43,20

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	43,20	47,12	92%
FLEXURE (kN·m)	126,89	1562,44	8%

SECTION 2 - MAX [C ; D] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iD}$"

$M_{x,iCD}$ (kN·m)	127,12	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff,D = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,CD (mm)	$s_{x,CD}$ (mm)	$n_{x,CD}$ (-)	beff = b (mm)
20	200	15	3000
$A_{x,CD}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,CD}$ (-)	$M_{x,adm,CD}$ (kN ·m)
47,12	750	0,002	1736,04
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,CD} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0652	0,90	1562,44

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,CD} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	43,20

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	43,20	47,12	92%
FLEXURE (kN·m)	127,12	1562,44	8%

SECTION 3 - E - TOP LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iE}$"

$M_{x,iE}$ (kN·m)	0,00	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,E (mm)	$s_{x,E}$ (mm)	$n_{x,E}$ (-)	beff = b (mm)
20	200	15	3000
$A_{x,E}$ (cm^2)	d_{top} (mm)	$\rho_{x,E}$ (-)	$M_{x,adm,E}$ (kN ·m)
47,12	750	0,002	1736,04
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,E} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0652	0,90	1562,44

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	43,20

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	0,00	47,12	N/A
FLEXURE (kN·m)	0,00	1562,44	0%

SECTION 4 - TRANSVERSAL - BOTTOM TRANSVERSAL REINFORCEMENT

TENSION TRASVERSAL REINFORCEMENT FOR "$M_{y,i}$"

$M_{y,i}$ (kN·m)	206,51	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
a (mm)	3000	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	s_y (mm)	n_y (-)	aeff = a (mm)
20	200	15	3000
A_y (cm^2)	d_{bottom} (mm)	ρ_y (-)	$M_{y,adm}$ (kN ·m)
47,12	750	0,002	1736,04
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{y,adm} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0652	0,90	1562,44

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot aeff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	43,20

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	43,20	47,12	92%
FLEXURE (kN·m)	206,51	1562,44	13%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5.4. Verificación a flexión para Zapata E1-D

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	569,05	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1000	Foundation height
b (mm)	3500	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
25	200	18	3500
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
88,36	950	0,003	4103,25
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0507	0,90	3692,92

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	63,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	63,00	88,36	71%
FLEXURE (kN·m)	569,05	3692,92	15%

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	490,86	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1000	Foundation height
a (mm)	4000	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
25	200	20	4000
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
98,17	950	0,003	4562,06
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0523	0,90	4105,85

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	72,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	72,00	98,17	73%
FLEXURE (kN·m)	490,86	4105,85	12%

SECTION C & D

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"

Vx (kN)	274,72	
Vcx (kN)	2508,05	Vcx = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φshear

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	274,72	2508,0	11%

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"

Vy (kN)	209,49	
Vcy (kN)	2866,34	Vcy = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φshear

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	209,49	2866,3	7%

8.5.5. Verificación a flexión para Zapata E2-E

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B			
	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	711,84	SLS_1.113	23

SECTION A & B			
	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	526,91	SLS_1.113	23

SECTION C & D			
	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	273,73	SLS_1.113	23

SECTION C & D			
	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	143,58	SLS_1.113	23

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	711,84	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	3800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
25	200	19	3800
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
93,27	1200	0,002	5499,78
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	4949,80

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	85,50

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	85,50	93,27	92%
FLEXURE (kN·m)	711,84	4949,80	14%

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	526,91	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1250	Foundation height
a (mm)	4800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
25	200	24	4800
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
117,81	1200	0,002	6947,09
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	6252,38

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	108,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	108,00	117,81	92%
FLEXURE (kN·m)	526,91	6252,38	8%

8.5.6. Verificación a flexión para Zapata E2-F

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

f_{ck} or f`c (MPa)	35	ε_c (-)	0,003
f_y (MPa)	500	ε_{ty} (-)	0,0025
E_s (GPa)	200	Φ_{shear} (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	372,66	SLS_1.82	47

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	377,69	SLS_1.82	47

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	151,70	SLS_1.82	47

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	153,75	SLS_1.82	47

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	372,66	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1000	Foundation height
b (mm)	3400	
b_{eff} CALCULATION	AUTOMATICALLY	b_{eff} = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	s_x (mm)	n_x (-)	b_{eff} = b (mm)
25	200	17	3400
A_x (cm^2)	d (mm)	ρ_x (-)	$M_{x,adm}$ (kN ·m)
83,45	950	0,003	3877,75
β_1	ε_t (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0523	0,90	3489,98

MINIMUM REINFORCEMENT	ρ_{min} (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot b_{eff}$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	61,20

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	61,20	83,45	73%
FLEXURE (kN·m)	372,66	3489,98	11%

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	377,69	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1000	Foundation height
a (mm)	3400	
a_{eff} CALCULATION	AUTOMATICALLY	a_{eff} = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	s_y (mm)	n_y (-)	a_{eff} = a (mm)
25	200	17	3400
A_y (cm^2)	d (mm)	ρ_y (-)	$M_{y,adm}$ (kN ·m)
83,45	950	0,003	3877,75
β_1	ε_t (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{y,adm} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0523	0,90	3489,98

MINIMUM REINFORCEMENT	ρ_{min} (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,y} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot b_{eff}$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	61,20

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	61,20	83,45	73%
FLEXURE (kN·m)	377,69	3489,98	11%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.5.7. Verificación a flexión para Zapata E2-G

CALCULATION

SECTION 1 - MAX [A ; B] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iAB}$"

$M_{x,iAB}$ (kN·m)	164,45	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3200	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,AB (mm)	$s_{x,AB}$ (mm)	$n_{x,AB}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	16	3200
$A_{x,AB}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,AB}$ (-)	$M_{x,adm,AB}$ (kN ·m)
78,54	750	0,003	2864,25
β_1	ε_t (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,AB} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0406	0,90	2577,82

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρ_{min} (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,AB} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	46,08

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	46,08	78,54	59%
FLEXURE (kN·m)	164,45	2577,82	6%

SECTION 2 - MAX [C ; D] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iD}$"

$M_{x,iCD}$ (kN·m)	164,54	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3200	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff,D = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,CD (mm)	$s_{x,CD}$ (mm)	$n_{x,CD}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	16	3200
$A_{x,CD}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,CD}$ (-)	$M_{x,adm,CD}$ (kN ·m)
78,54	750	0,003	2864,25
β_1	ε_t (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,CD} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0406	0,90	2577,82

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρ_{min} (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,CD} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	46,08

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	46,08	78,54	59%
FLEXURE (kN·m)	164,54	2577,82	6%

SECTION 3 - E - TOP LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iE}$"

$M_{x,iE}$ (kN·m)	0,00	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3200	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,E (mm)	$s_{x,E}$ (mm)	$n_{x,E}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	16	3200
$A_{x,E}$ (cm^2)	d_{top} (mm)	$\rho_{x,E}$ (-)	$M_{x,adm,E}$ (kN ·m)
78,54	750	0,003	2864,25
β_1	ε_t (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,E} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0406	0,90	2577,82

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρ_{min} (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	46,08

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	0,00	78,54	N/A
FLEXURE (kN·m)	0,00	2577,82	0%

SECTION 4 - TRANSVERSAL - BOTTOM TRANSVERSAL REINFORCEMENT

TENSION TRASVERSAL REINFORCEMENT FOR "$M_{y,i}$"

$M_{y,i}$ (kN·m)	272,97	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
a (mm)	3200	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	s_y (mm)	n_y (-)	aeff = a (mm)
25	200	16	3200
A_y (cm^2)	d_{bottom} (mm)	ρ_y (-)	$M_{y,adm}$ (kN ·m)
78,54	750	0,003	2864,25
β_1	ε_t (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{y,adm} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0406	0,90	2577,82

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρ_{min} (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot aeff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	46,08

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	46,08	78,54	59%
FLEXURE (kN·m)	272,97	2577,82	11%

Ikus Onesperak bermo hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

8.5.8. Verificación a flexión para Zapata E2-H

CALCULATION

SECTION 1 - MAX [A ; B] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iAB}$"

$M_{x,iAB}$ (kN·m)	925,99	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	4000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,AB (mm)	$s_{x,AB}$ (mm)	$n_{x,AB}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	20	4000
$A_{x,AB}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,AB}$ (-)	$M_{x,adm,AB}$ (kN ·m)
98,17	1200	0,002	5789,24
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,AB} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	5210,32

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,AB} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	90,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	90,00	98,17	92%
FLEXURE (kN·m)	925,99	5210,32	18%

SECTION 2 - MAX [C ; D] - BOTTOM LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iD}$"

$M_{x,iCD}$ (kN·m)	925,85	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	4000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff,D = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,CD (mm)	$s_{x,CD}$ (mm)	$n_{x,CD}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	20	4000
$A_{x,CD}$ (cm^2)	d_{bottom} (mm)	$\rho_{x,CD}$ (-)	$M_{x,adm,CD}$ (kN ·m)
98,17	1200	0,002	5789,24
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,CD} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	5210,32

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,CD} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	90,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	90,00	98,17	92%
FLEXURE (kN·m)	925,85	5210,32	18%

SECTION 3 - E - TOP LONGITUDINAL REINFORCEMENT

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "$M_{x,iE}$"

$M_{x,iE}$ (kN·m)	0,00	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	4000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx,E (mm)	$s_{x,E}$ (mm)	$n_{x,E}$ (-)	beff = b (mm)
25	200	20	4000
$A_{x,E}$ (cm^2)	d_{top} (mm)	$\rho_{x,E}$ (-)	$M_{x,adm,E}$ (kN ·m)
98,17	1200	0,002	5789,24
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{x,adm,E} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	5210,32

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot beff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	90,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	0,00	98,17	N/A
FLEXURE (kN·m)	0,00	5210,32	0%

SECTION 4 - TRANSVERSAL - BOTTOM TRANSVERSAL REINFORCEMENT

TENSION TRASVERSAL REINFORCEMENT FOR "$M_{y,i}$"

$M_{y,i}$ (kN·m)	929,10	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	1250	Foundation height
a (mm)	4800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	s_y (mm)	n_y (-)	aeff = a (mm)
25	200	24	4800
A_y (cm^2)	d_{bottom} (mm)	ρ_y (-)	$M_{y,adm}$ (kN ·m)
117,81	1200	0,002	6947,09
β1	εt (-)	$\Phi_{tension}$ (-)	$M_{y,adm} \cdot \Phi_{tension}$ (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	6252,38

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x,E} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot aeff$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	108,00

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	108,00	117,81	92%
FLEXURE (kN·m)	929,10	6252,38	15%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.5.9. Verificación a flexión para Zapata E2-I

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f´c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	868,83	SLS_1.98	26

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	898,99	SLS_1.98	26

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	432,85	SLS_1.98	26

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	447,87	SLS_1.98	26

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	868,83	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1000	Foundation height
b (mm)	4500	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	898,99	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1000	Foundation height
a (mm)	4500	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
25	200	23	4500
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
112,90	950	0,003	5243,78
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0511	0,90	4719,40

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
25	200	23	4500
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
112,90	950	0,003	5243,78
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0511	0,90	4719,40

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	81,00

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	81,00

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	81,00	112,90	72%
FLEXURE (kN·m)	868,83	4719,40	18%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	81,00	112,90	72%
FLEXURE (kN·m)	898,99	4719,40	19%

8.5.10. Verificación a cortante para Zapata E1-A

SECTION C & D

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"

Vx (kN)	246,58	
Vcx (kN)	1810,32	Vcx = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φshear

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	246,58	1810,3	14%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx"? NO

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"

Vy (kN)	248,57	
Vcy (kN)	1810,32	Vcy = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φshear

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	248,57	1810,3	14%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy"? NO

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5.11. Verificación a cortante para Zapata E1-B

SECTION 5 - TRANSVERSAL - TRANSVERSAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy,i"

$V_{y,i}$ (kN)	183,98		
V_{cy} (kN)	3620,64	V_{cy} = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	1250	Foundation height	
a (mm)	4000		
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY		
aeff = a (mm)	4000		

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	183,98	3620,6	5%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy,i"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vy,i"?	NO

SECTION 6 - MAX [F ; G] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx,i"

$V_{x,iFG}$ (kN)	657,30		
$V_{cx,FG}$ (kN)	3439,61	$V_{cx,FG}$ = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	1250	Foundation height	
b (mm)	3800		
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY		
beff = b (mm)	3800		

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	657,30	3439,6	19%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx,iFG"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vx,iFG"?	NO

SECTION 7 - MAX [H ; I] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx,i"

$V_{x,iHI}$ (kN)	749,38		
$V_{cx,HI}$ (kN)	3439,61	$V_{cx,HI}$ = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	1250	Foundation height	
b (mm)	3800		
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY		
beff = b (mm)	3800		

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	749,38	3439,6	22%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx,iHI"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vx,iHI"?	NO

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.5.12. Verificación a cortante para Zapata E1-C

SECTION 5 - TRANSVERSAL - TRANSVERSAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy,i"

$V_{y,i}$ (kN)	114,73	
V_{cy} (kN)	1697,18	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
a (mm)	3000	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	
aeff = a (mm)	3000	

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	114,73	1697,2	7%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy,i"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vy,i"?	NO

SECTION 6 - MAX [F ; G] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx,i"

$V_{x,iFG}$ (kN)	249,39	
$V_{cx,FG}$ (kN)	1697,18	$V_{cx,FG} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	
beff = b (mm)	3000	

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	249,39	1697,2	15%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx,iFG"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vx,iFG"?	NO

SECTION 7 - MAX [H ; I] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx,i"

$V_{x,iHI}$ (kN)	291,16	
$V_{cx,HI}$ (kN)	1697,18	$V_{cx,HI} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
H (mm)	800	Foundation height
b (mm)	3000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	
beff = b (mm)	3000	

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	291,16	1697,2	17%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx,iHI"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vx,iHI"?	NO

8.5.13. Verificación a cortante para Zapata E1-D

SECTION C & D

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"

V_x (kN)	274,72	
V_{cx} (kN)	2508,05	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	274,72	2508,0	11%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx"?	NO

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"

V_y (kN)	209,49	
V_{cy} (kN)	2866,34	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	209,49	2866,3	7%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy"?	NO

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5.14. Verificación a cortante para Zapata E2-E

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	273,73			V_y (kN)	143,58		
V_{cx} (kN)	3439,61	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	4344,77	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	273,73	3439,6	8%	SHEAR (kN)	143,58	4344,8	3%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

8.5.15. Verificación a cortante para Zapata E2-F

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	151,70			V_y (kN)	153,75		
V_{cx} (kN)	2436,39	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	2436,39	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	151,70	2436,4	6%	SHEAR (kN)	153,75	2436,4	6%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.5.16. Verificación a cortante para Zapata E2-G

SECTION 5 - TRANSVERSAL - TRANSVERSAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy,i"

$V_{y,i}$ (kN)	161,25		
V_{cy} (kN)	1810,32	V_{cy} = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	800	Foundation height	
a (mm)	3200		
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY		
aeff = a (mm)	3200		

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	161,25	1810,3	9%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy,i"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vy,i"?	NO

SECTION 6 - MAX [F ; G] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx,i"

$V_{x,iFG}$ (kN)	297,88		
$V_{cx,FG}$ (kN)	1810,32	$V_{cx,FG}$ = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	800	Foundation height	
b (mm)	3200		
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY		
beff = b (mm)	3200		

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	297,88	1810,3	16%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx,iFG"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vx,iFG"?	NO

SECTION 7 - MAX [H ; I] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx,i"

$V_{x,iHI}$ (kN)	347,72		
$V_{cx,HI}$ (kN)	1810,32	$V_{cx,HI}$ = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	800	Foundation height	
b (mm)	3200		
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY		
beff = b (mm)	3200		

SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	347,72	1810,3	19%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx,iHI"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "Vx,iHI"?	NO

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5.17. Verificación a cortante para Zapata E2-H

SECTION 5 - TRANSVERSAL - TRANSVERSAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "$V_{y,i}$"

$V_{y,i}$ (kN)	288,34		
V_{cy} (kN)	4344,77	V_{cy} = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	1250	Foundation height	
a (mm)	4800		
a_{eff} CALCULATION	AUTOMATICALLY		
aeff = a (mm)	4800		

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	288,34	4344,8	7%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "$V_{y,i}$"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "$V_{y,i}$"?	NO

SECTION 6 - MAX [F ; G] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "$V_{x,i}$"

$V_{x,iFG}$ (kN)	883,80		
$V_{cx,FG}$ (kN)	3620,64	$V_{cx,FG}$ = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	1250	Foundation height	
b (mm)	4000		
b_{eff} CALCULATION	AUTOMATICALLY		
beff = b (mm)	4000		

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	883,80	3620,6	24%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "$V_{x,iFG}$"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "$V_{x,iFG}$"?	NO

SECTION 7 - MAX [H ; I] - LONGITUDINAL REINFORCEMENT

SHEAR REINFORCEMENT FOR "$V_{x,i}$"

$V_{x,iHI}$ (kN)	1015,29		
$V_{cx,HI}$ (kN)	3620,64	$V_{cx,HI}$ = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	
c_{bottom} (mm)	50	Bottom cover	
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover	
H (mm)	1250	Foundation height	
b (mm)	4000		
b_{eff} CALCULATION	AUTOMATICALLY		
beff = b (mm)	4000		

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	1015,29	3620,6	28%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "$V_{x,iHI}$"?	NO
Consider beam/one way slab minimum shear reinforcement for "$V_{x,iHI}$"?	NO

8.5.18. Verificación a cortante para Zapata E2-I

SECTION C & D

SHEAR REINFORCEMENT FOR "V_x"

V_x (kN)	432,85		
V_{cx} (kN)	3224,63	V_{cx} = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φ_{shear}	

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	432,85	3224,6	13%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx"?	NO

SHEAR REINFORCEMENT FOR "V_y"

V_y (kN)	447,87		
V_{cy} (kN)	3224,63	V_{cy} = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φ_{shear}	

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	447,87	3224,6	14%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

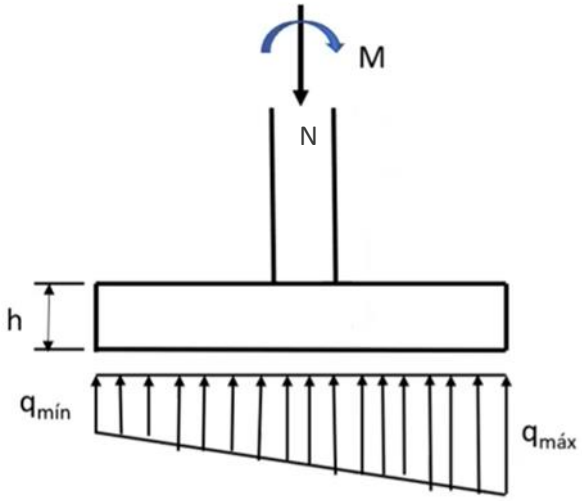
Desing additional shear reinforcement for "Vy"?	NO

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.6. Agrietamiento

Para el cálculo del agrietamiento primero se deben determinar las reacciones máximas por cargas cuasi permanentes para cada estructura. Esto con el fin obtener la fuerza axial N y el momento M que se muestra en el diagrama a continuación. Además, se consideran 18 kN/m2 en la cara superior de la zapata correspondiente a las zonas de trafico y aparcamiento.

Con las cargas obtenidas, podemos calcular las presiones efectivas del terreno hacia la zapata mediante las siguientes expresiones.



$$q_1 = \frac{(M_{max} * C)}{I} \quad ; \quad q_2 = 30(kN/m2) * \frac{N}{L * B} \quad ; \quad C = h/2$$

$$q_{min} = \quad q_1 + q_2 \quad ; \quad q_{max} = q_2 - q_1$$

Por último, calculamos los esfuerzos internos mediante las siguientes expresiones y calculamos para cada caso el agrietamiento.

$$V_{(x)} = q_{min} * x + \frac{(q_{max} - q_{min})}{2L} * x^2 \quad ; \quad 0 < x < L/2$$

$$V_{(x)} = q_{min} * (L - x) + \frac{(q_{max} - q_{min})}{2L} * (L - x)^2 \quad ; \quad L/2 < x < L$$

$$M_{(x)} = \frac{q_{min} * x^2}{2} * \frac{(q_{max} - q_{min})}{6L} * x \quad ; \quad 0 < x < L/2$$

$$M_{(x)} = \frac{q_{min} * (L - x)^2}{2} * \frac{(q_{max} - q_{min})}{6L} * (L - x) \quad ; \quad L/2 < x < L$$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

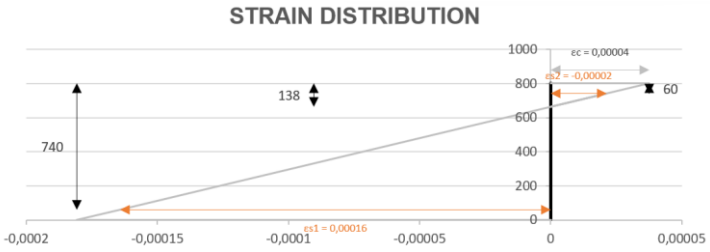
8.6.1. Verificación agrietamiento máximo zapatas estructura Tipo 1

Britanny T1												
Geometria	Reacciones Comb. Max. (TOP)			Calculo de esfuerzos internos								
Tipo	N	MAX Mx	MAX My	q1	q2	qmax	qmin	R	M	Vmax	Mmax	Wk %
E1-A	147,85	0,31	13,99	40,98	32,44	73,42	-8,54	103,80	69,94	84,69	100,00	36%
E1-B	290,04	0,01	27,95	26,83	37,08	101,00	10,25	211,36	109,20	148,79	200,00	21%
E1-C	131,65	0,57	27,98	87,43	32,63	152,68	-54,80	146,83	155,61	151,22	132,86	60%
E1-D	250,74	0,01	55,90	83,86	35,91	155,68	-47,95	188,53	207,87	183,35	186,41	25%

Tabla 26: Reacciones, esfuerzos internos y porcentaje de agrietamiento zapatas T1

8.6.1.1. Zapata E1_A

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	29,57
σ_{s2} (MPa)	-3,84
σ_c (MPa)	0,64
ε_{s1} (-)	0,00016
ε_{s2} (-)	-0,00002
ε_c (-)	0,00004
x (mm)	138

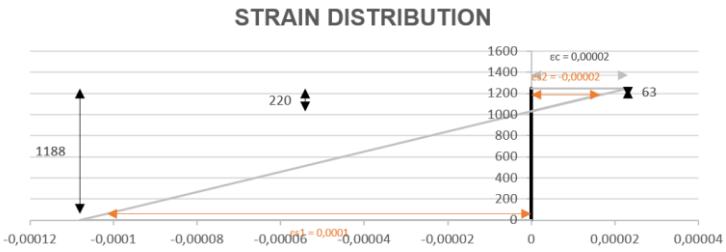


Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	16,00	$n_{eq} = As / [(\varnothing_{eq}^2) \cdot \pi / 4]$
s_{eq} (mm)	200	$s_{eq} = b / n_{eq}$
β (-)	1,10	$\beta = (h-x) / (d-x)$
f_s (MPa)	30	$f_s = \sigma_s$
d_c (mm)	50	$d_c = c_{fis}$
A (mm^2)	20000	$A = 2 \cdot b \cdot d_c / n_{eq}$
w (inch)	0,0014	$w = 0{,}076 \cdot \beta \cdot fs \cdot (d_c \cdot A)^{(1/3)}$
w (mm)	**0,036**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	36%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.6.1.2. Zapata E1_B

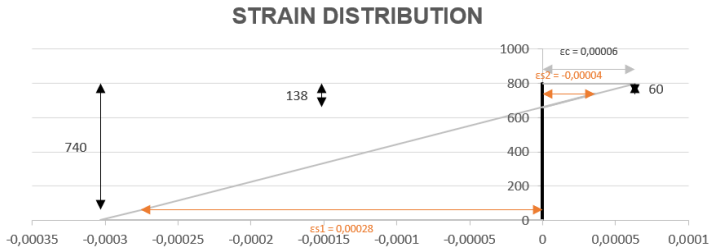
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	18,28
σ_{s2} (MPa)	-2,98
σ_c (MPa)	0,39
ε_{s1} (-)	0,00010
ε_{s2} (-)	-0,00002
ε_c (-)	0,00002
x (mm)	220



Select Øeq option	OPTION 1	
Øeq (mm)	25	
neq (-)	20,00	neq = As / [(Øeq^2) · π / 4]
seq (mm)	200	seq = b / neq
β (-)	1,06	β = (h-x) / (d-x)
fs (MPa)	18	fs = σs
dc (mm)	50	dc = cfis
A (mm^2)	20000	A = 2·b·dc / neq
w (inch)	0,0008	w = 0,076·β·fs·(dc·A)^(1/3)
w (mm)	**0,021**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
wk,max (mm)	0,100	
wk (%)	21%	

8.6.1.3. Zapata E1_C

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	49,64
σ_{s2} (MPa)	-6,44
σ_c (MPa)	1,08
ε_{s1} (-)	0,00028
ε_{s2} (-)	-0,00004
ε_c (-)	0,00006
x (mm)	138

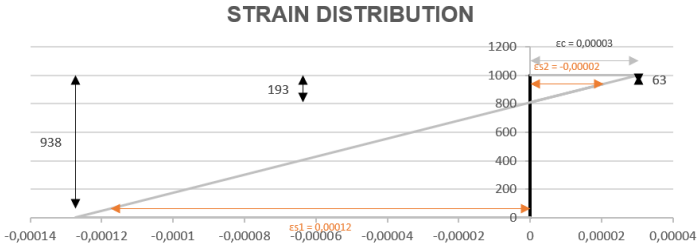


Select Øeq option	OPTION 1	
Øeq (mm)	20	
neq (-)	15,00	neq = As / [(Øeq^2) · π / 4]
seq (mm)	200	seq = b / neq
β (-)	1,10	β = (h-x) / (d-x)
fs (MPa)	50	fs = σs
dc (mm)	50	dc = cfis
A (mm^2)	20000	A = 2·b·dc / neq
w (inch)	0,0024	w = 0,076·β·fs·(dc·A)^(1/3)
w (mm)	**0,060**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
wk,max (mm)	0,100	
wk (%)	60%	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.6.1.4. Zapata E1_D

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	21,15
σ_{s2} (MPa)	-3,70
σ_c (MPa)	0,52
ε_{s1} (-)	0,00012
ε_{s2} (-)	-0,00002
ε_c (-)	0,00003
x (mm)	193



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	25	
n_{eq} (-)	20,00	$n_{eq} = As / [(\varnothing_{eq}^2) \cdot \pi / 4]$
s_{eq} (mm)	200	$s_{eq} = b / n_{eq}$
β (-)	1,08	$\beta = (h-x) / (d-x)$
f_s (MPa)	21	$f_s = \sigma_s$
d_c (mm)	50	$d_c = c_{fis}$
A (mm^2)	20000	$A = 2 \cdot b \cdot d_c / n_{eq}$
w (inch)	0,0010	$w = 0,076 \cdot \beta \cdot fs \cdot (d_c \cdot A)^{(1/3)}$
w (mm)	**0,025**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	25%	

8.6.2. Verificación agrietamiento máximo zapatas estructura Tipo 2

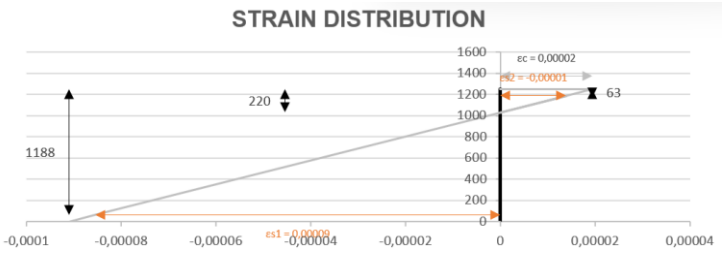
Britanny T2												
Geometria	Reacciones Comb. Max. (TOP)			Calculo de esfuerzos internos								
Tipo	N	MAX Mx	MAX My	q1	q2	qmax	qmin	R	M	Vmax	Mmax	Wk %
E2-E	78,23	0,32	16,61	13,28	22,29	35,57	9,00	84,70	31,97	54,97	200,00	18%
E2-F	200,06	0,29	8,04	14,20	35,31	49,50	21,11	120,04	27,35	72,09	100,00	16%
E2-G	162,01	0,64	43,17	126,49	33,82	160,31	-92,66	108,23	215,87	155,30	151,23	34%
E2-H	394,30	0,01	33,20	26,56	38,54	65,10	11,98	154,15	70,83	103,63	200,00	18%
E2-I	309,98	0,02	86,32	115,09	33,31	148,40	-81,79	149,88	388,45	204,42	278,53	34%

Tabla 27: Reacciones, esfuerzos internos y porcentaje de agrietamiento zapatas T2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.6.2.1. Zapata E2_E

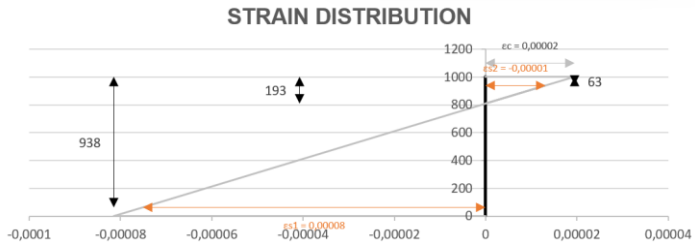
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	15,39
σ_{s2} (MPa)	-2,50
σ_c (MPa)	0,33
ε_{s1} (-)	0,00009
ε_{s2} (-)	-0,00001
ε_c (-)	0,00002
x (mm)	220



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	25	
n_{eq} (-)	24,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,06	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	15	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0007	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,018**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	18%	

8.6.2.2. Zapata E2_F

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	13,53
σ_{s2} (MPa)	-2,36
σ_c (MPa)	0,33
ε_{s1} (-)	0,00008
ε_{s2} (-)	-0,00001
ε_c (-)	0,00002
x (mm)	193

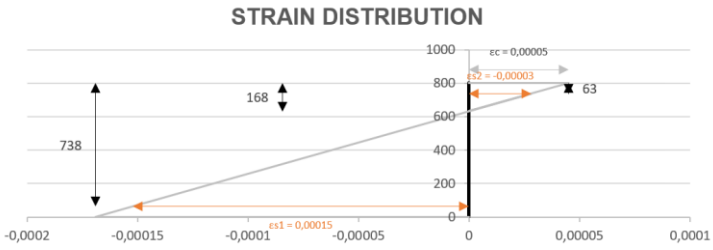


Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	25	
n_{eq} (-)	17,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,08	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	14	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0006	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,016**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	16%	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.6.2.3. Zapata E2_G

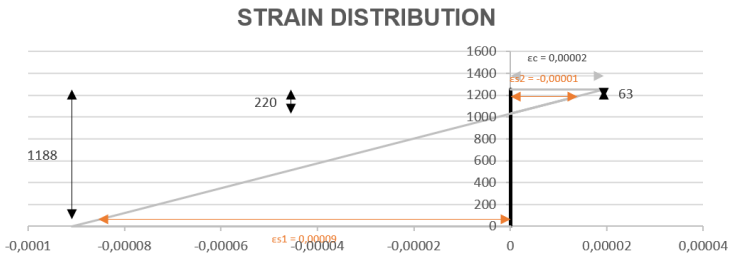
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	27,41
σ_{s2} (MPa)	-5,09
σ_c (MPa)	0,77
ε_{s1} (-)	0,00015
ε_{s2} (-)	-0,00003
ε_c (-)	0,00005
x (mm)	168



Select Øeq option	OPTION 1	
Øeq (mm)	25	
neq (-)	16,00	neq = As / [(Øeq^2) · π / 4]
seq (mm)	200	seq = b / neq
β (-)	1,11	β = (h-x) / (d-x)
fs (MPa)	27	fs = σs
dc (mm)	50	dc = cfis
A (mm^2)	20000	A = 2·b·dc / neq
w (inch)	0,0013	w = 0,076·β·fs·(dc·A)^(1/3)
w (mm)	**0,034**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
wk,max (mm)	0,100	
wk (%)	34%	

8.6.2.4. Zapata E2_H

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	15,39
σ_{s2} (MPa)	-2,50
σ_c (MPa)	0,33
ε_{s1} (-)	0,00009
ε_{s2} (-)	-0,00001
ε_c (-)	0,00002
x (mm)	220

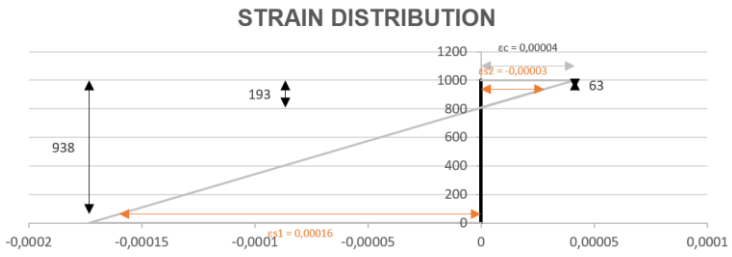


Select Øeq option	OPTION 1	
Øeq (mm)	25	
neq (-)	24,00	neq = As / [(Øeq^2) · π / 4]
seq (mm)	200	seq = b / neq
β (-)	1,06	β = (h-x) / (d-x)
fs (MPa)	15	fs = σs
dc (mm)	50	dc = cfis
A (mm^2)	20000	A = 2·b·dc / neq
w (inch)	0,0007	w = 0,076·β·fs·(dc·A)^(1/3)
w (mm)	**0,018**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
wk,max (mm)	0,100	
wk (%)	18%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

8.6.2.5. Zapata E2_I

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	28,78
σ_{s2} (MPa)	-5,03
σ_c (MPa)	0,70
ε_{s1} (-)	0,00016
ε_{s2} (-)	-0,00003
ε_c (-)	0,00004
x (mm)	193



Select $Ø_{eq}$ option	OPTION 1	
$Ø_{eq}$ (mm)	25	
n_{eq} (-)	22,50	n_{eq} = As / [($Ø_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,08	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	29	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0014	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,034**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	34%	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9. DISEÑO DE PLACA

La geometría de la placa base de los pilares de la Estructura 1 es la siguiente:

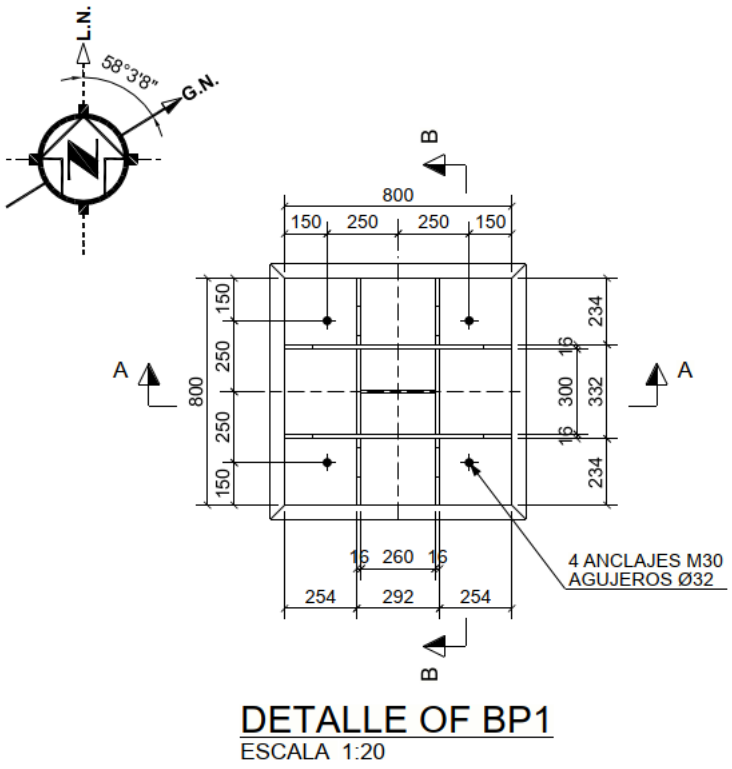


Figura 28: Placa Base 800x800

La geometría de la placa base de los pilares de la Estructura 2 es la siguiente:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

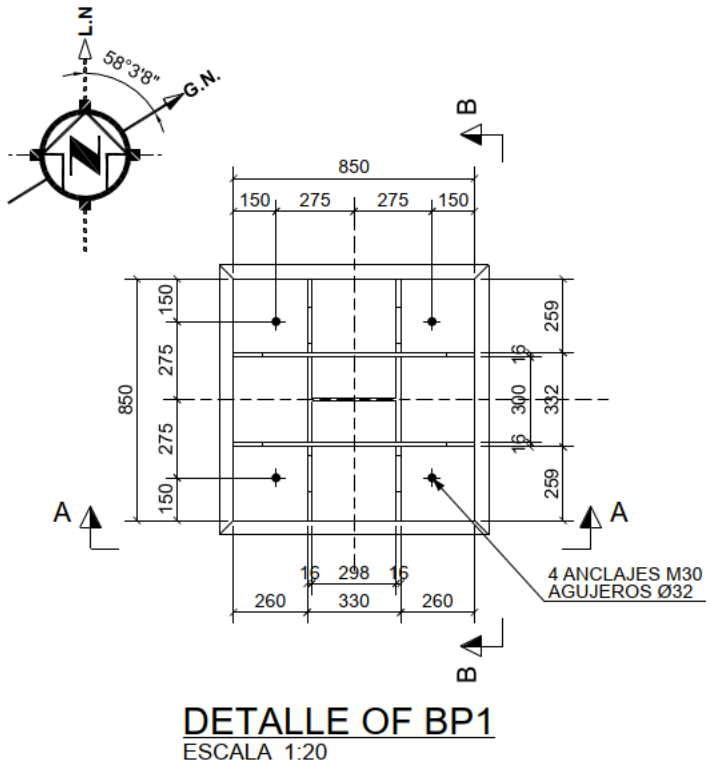


Figura 29: Placa base 850x850

ZAPATA	TIPO DE ESTRUCTURA	UNIDADES ZAPATA	UNIDADES PLACAS BASE (800x800x35)	UNIDADES PERNOS M30
E1-A	1	70	70	280
E1-B	1	14	28	112
E1-C	1	10	20	80
E1-D	1	2	8	32
TOTAL		96	126	504

ZAPATA	TIPO DE ESTRUCTURA	UNIDADES ZAPATA	UNIDADES PLACAS BASE (850x850x35)	UNIDADES PERNOS M30
E2-E	2	7	7	28
E2-F	2	35	35	140
E2-G	2	14	28	112
E2-H	2	6	12	48
E2-I	2	2	8	32
TOTAL		64	90	360

Tabla 28: Resumen Placas Base y Pernos

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.1. Dimensiones de Placa y Materiales para Estructura 1

BASE PLATE		
TYPE	**TYPE 5**	
hc (mm)	290	Profile depth
bc (mm)	300	Profile width
a (mm)	800	Base plate length
b (mm)	800	Base plate width
g1 (mm)	150	Distance from 1st anchor bolts line to base plate edge
v1 (mm)	255	Distance from profile depth to base plate edge
dp (mm)	105	Distance from profile depth to anchor bolts
l (mm)	150	Distance from anchor bolts to lateral
v2 (mm)	234	Distance from profile width to base plate side
tp (mm)	35	Base plate thickness
STIFFENER		
Consider stiffener?	YES	
tst (mm)	16	Stiffener thickness
h (mm)	300	Stiffener height
PLINTH		
Consider plinth to increase f_{jd} ?	NO	
ANCHOR BOLTS		
D_1 (mm)	30.00	Metric
Ap (mm^2)	555	Bolt area
g1 (mm)	150	
n1	2	Number of bolts in the 1st line
A_{p1} (mm^2)	1111	
Consider more than 1 line of bolts for the calculus?	NO	

CONCRETE		
f_{ck} or f'_c (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Select type	SPANISH	
γ_c	1,5	EN 1992 1-1 Table 2.1N (1.5 persistent or 1.2 Accidental)
ANCHOR BOLTS STEEL		
f_y (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
f_u (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
Φ_{red}	1	1 for EN1090 threads, 0,85 for not EN1090 threads (EN 1993 1-8, 3.6.1)
γ_{m2}	1,25	EN 1993 1-1 section 6.1
BASE PLATE STEEL		
f_y (MPa)	275	Yield strength for base plate
γ_s	1	EN 1993 1-1 section 6.1

9.2. Comprobación de Placa Base para Zapatas de Estructura 1

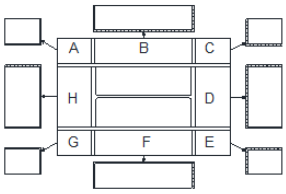
LOADS		
COMB / JOINT	**ULS_1.4**	**9004**
N (kN)	-451,11	Axial effort (negative for tension)
M_1 (kN m)	-29,92	Angular moment for "1" axis
V_2 (kN)	-13,00	Shear for "1" axis
M_2 (kN m)	0,00	Angular moment for "2" axis
V_1 (kN)	0,00	Shear for "2" axis

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

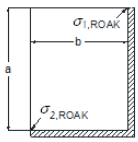
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

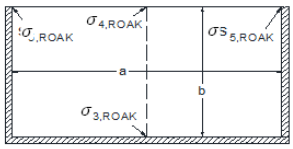
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

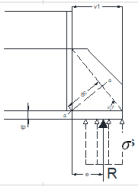


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	258	a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	234	b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	255
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0	$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0
$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	142,70	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$N_{realloc}$ (mm)	0	$N_{realloc}$ (mm)	0,00	$N_{realloc}$ (mm)	0	$N_{realloc}$ (mm)	0
v (mm)	800	v (mm)	561	v (mm)	255	v (mm)	255
TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 1
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,39	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	2,39	$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	202,70	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	200,19	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	202,70	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	74%	σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	0%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	258	a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	234	b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	255
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0	$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0
$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	142,70	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$N_{realloc}$ (mm)	0	$N_{realloc}$ (mm)	0,00	$N_{realloc}$ (mm)	0	$N_{realloc}$ (mm)	0
v (mm)	255	v (mm)	561	v (mm)	800	v (mm)	800
TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,39	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	2,39	$q_{tx,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	202,70	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	200,19	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	202,70	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	74%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base,plate}$ (MPa)	202,70	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base,plate}$ (%)	74%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION		
h / v1	1,18	
(h / v1) max	2	
h / tst	18,75	
(h / tst) max	31,95	
Stiffener geometry	OK	

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0,14 \times \lambda^2 - 1,07 \times \lambda + 2,3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	183,93	Equivalent compression
e (mm)	155	Compression excentricity
M (kN·m)	28,51	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	194	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,35	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,94	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	41,53	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	29	
Md (kN·m)	81	Md = Mpl*Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	35%	

LOADS		
COMB / JOINT	**ULS_1.28**	**10008**
N (kN)	-325,14	Axial effort (negative for tension)
M_1 (kN m)	43,43	Angular moment for "1" axis
V_2 (kN)	18,74	Shear for "1" axis
M_2 (kN m)	0,00	Angular moment for "2" axis
V_1 (kN)	0,00	Shear for "2" axis

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

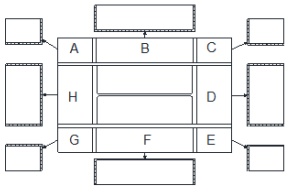
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

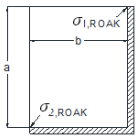
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

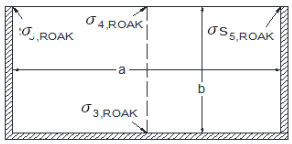
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

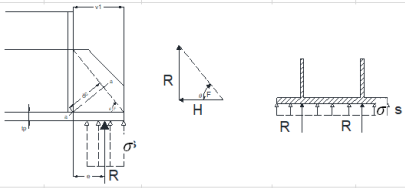


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	258	a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	234	b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	255
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n^B_{baltv}	1	n^B_{baltv}	0	n^B_{baltv}	1	n^B_{baltv}	0
$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	124,72	$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0,00	$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0
v (mm)	800	v (mm)	561	v (mm)	255	v (mm)	255
TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 1
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,09	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	2,09	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	177,15	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	174,96	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	177,15	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	64%	σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	0%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	258	a_{ROAK} (mm)	234	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	234	b_{ROAK} (mm)	255	b_{ROAK} (mm)	255
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n^B_{baltv}	1	n^B_{baltv}	0	n^B_{baltv}	1	n^B_{baltv}	0
$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	124,72	$Z \cdot n^B_{baltv}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0,00	$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0
v (mm)	255	v (mm)	561	v (mm)	800	v (mm)	800
TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,09	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	2,09	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	177,15	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	174,96	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	177,15	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	64%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base\ plate}$ (MPa)	177,15	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base\ plate}$ (%)	64%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION		
h / v1	1,18	
(h / v1) max	2	
h / tst	18,75	
(h / tst) max	31,95	
Stiffener geometry	OK	

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0.14 \times \lambda^2 - 1.07 \times \lambda + 2.3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	184,87	Equivalent compression
e (mm)	155	Compression excentricity
M (kN·m)	28,66	Moment due to compression
STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	194	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,35	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,94	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	41,53	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	29	
Mrd (kN·m)	81	Mrd = Mpl*Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	36%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.3. Dimensiones de Placa y Materiales para Estructura 2

BASE PLATE		
TYPE	**TYPE 5**	
hc (mm)	330	Profile depth
bc (mm)	300	Profile width
a (mm)	850	Base plate length
b (mm)	850	Base plate width
g1 (mm)	150	Distance from 1st anchor bolts line to base plate edge
v1 (mm)	260	Distance from profile depth to base plate edge
dp (mm)	110	Distance from profile depth to anchor bolts
l (mm)	150	Distance from anchor bolts to lateral
v2 (mm)	259	Distance from profile width to base plate side
tp (mm)	35	Base plate thickness
STIFFENER		
Consider stiffener?	YES	
tst (mm)	16	Stiffener thickness
h (mm)	300	Stiffener height
PLINTH		
Consider plinth to increase f_{jd} ?	NO	
ANCHOR BOLTS		
D_1 (mm)	30,00	Metric
Ap (mm^2)	555	Bolt area
g1 (mm)	150	
n1	2	Number of bolts in the 1st line
A_{p1} (mm^2)	1111	
Consider more than 1 line of bolts for the calculus?	NO	

CONCRETE		
f_{ck} or f'_c (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Select type	SPANISH	
γ_c	1,5	EN 1992 1-1 Table 2.1N (1.5 persistent or 1.2 Accidental)
ANCHOR BOLTS STEEL		
f_y (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
f_u (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
Φ_{red}	1	1 for EN1090 threads, 0,85 for not EN1090 threads (EN 1993 1-8, 3.6.1)
γ_{m2}	1,25	EN 1993 1-1 section 6.1
BASE PLATE STEEL		
f_y (MPa)	275	Yield strength for base plate
γ_s	1	EN 1993 1-1 section 6.1

9.4. Comprobación de Placa Base para Zapatas de Estructura 2

LOADS		
COMB / JOINT	**ULS_1.4**	**13006**
N (kN)	-538,96	Axial effort (negative for tension)
M_1 (kN m)	-45,39	Angular moment for "1" axis
V_2 (kN)	-17,62	Shear for "1" axis
M_2 (kN m)	0,00	Angular moment for "2" axis
V_1 (kN)	0,00	Shear for "2" axis

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

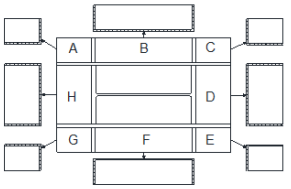
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

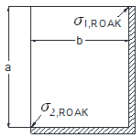
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

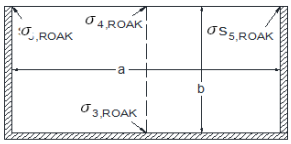
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

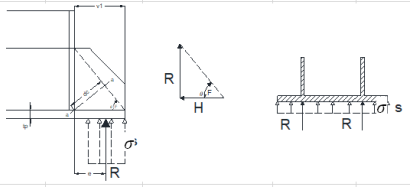


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	298	a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	260
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n^{B}_{bolts}	1	n^{B}_{bolts}	0	n^{B}_{bolts}	1	n^{B}_{bolts}	0
$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	176,01	$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0,00	$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0
v (mm)	850	v (mm)	606	v (mm)	260	v (mm)	260
TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 1
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,61	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	2,61	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	253,99	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	253,86	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	253,99	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	92%	σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	0%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	298	a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	260
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n^{B}_{bolts}	1	n^{B}_{bolts}	0	n^{B}_{bolts}	1	n^{B}_{bolts}	0
$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	176,01	$Z \cdot n^{B}_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0,00	$x_{section}$ (mm)	0	$x_{section}$ (mm)	0
v (mm)	260	v (mm)	606	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,61	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	2,61	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	253,99	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	253,86	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	253,99	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	92%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base\,plate}$ (MPa)	253,99	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base\,plate}$ (%)	92%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION		
h / v1	1,15	
(h / v1) max	2	
h / tst	18,75	
(h / tst) max	31,51	
Stiffener geometry	OK	

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0.14 \times \lambda^2 - 1.07 \times \lambda + 2.3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	240,68	Equivalent compression
e (mm)	154	Compression excentricity
M (kN·m)	37,00	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	196	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,36	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,94	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	42,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	37	
Mrd (kN·m)	82	Mrd = Mpl*Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	45%	

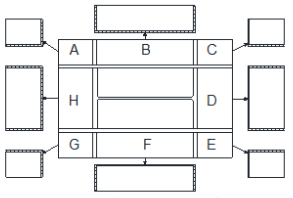
LOADS		
COMB / JOINT	**ULS_1.28**	**13002**
N (kN)	-566,78	Axial effort (negative for tension)
M_1 (kN m)	31,31	Angular moment for "1" axis
V_2 (kN)	13,39	Shear for "1" axis
M_2 (kN m)	0,00	Angular moment for "2" axis
V_1 (kN)	0,00	Shear for "2" axis

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

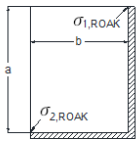
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

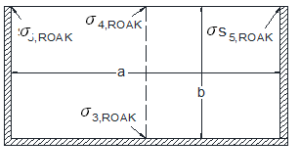
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

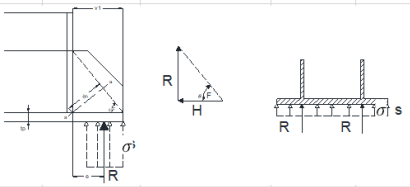


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	298	a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	260
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
$n^{\bullet}_{bolts}$	1	$n^{\bullet}_{bolts}$	0	$n^{\bullet}_{bolts}$	1	$n^{\bullet}_{bolts}$	0
$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	170,16	$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0	$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0,00	$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0	$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0
v (mm)	850	v (mm)	606	v (mm)	260	v (mm)	260
TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 1
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,53	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	2,53	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	245,55	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	245,42	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	245,55	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	89%	σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	0%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	298	a_{ROAK} (mm)	259	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	260	b_{ROAK} (mm)	260
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
$n^{\bullet}_{bolts}$	1	$n^{\bullet}_{bolts}$	0	$n^{\bullet}_{bolts}$	1	$n^{\bullet}_{bolts}$	0
$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	170,16	$Z \cdot n^{\bullet}_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0	$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0,00	$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0	$x_{z=0\,clim}$ (mm)	0
v (mm)	260	v (mm)	606	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,53	$q_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	2,53	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	0,00	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	245,55	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	0,00	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	245,42	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	245,55	σmax,ROAK (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	0%	σ (%)	0%	σ (%)	89%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base\,plate}$ (MPa)	245,55	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base\,plate}$ (%)	89%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
h / v1	1,15
(h / v1) max	2
h / tst	18,75
(h / tst) max	31,51
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	235,61	Equivalent compression
e (mm)	154	Compression excentricity
M (kN·m)	36,23	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	196	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,36	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,94	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	42,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	36	
Mrd (kN·m)	82	Mrd = Mpl·Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	44%	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

10. DISEÑO DE PERNOS

10.1. Pernos para Zapata E1-A

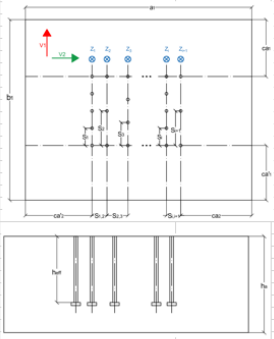
ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

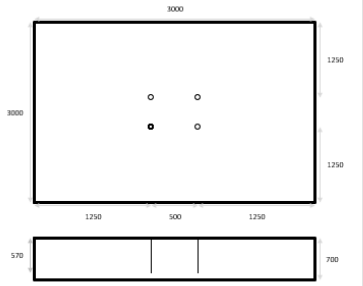
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1250	
ca'2 (mm)	1250	
ca1 (mm)	1250	
ca'1 (mm)	1250	
a1 (mm)	3000	
b1 (mm)	3000	
s2 total (mm)	500	
s1 total (mm)	500	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	700	Foundation height
ha (mm)	700	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
Vt (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
Vz (kN)	5,95	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	71,91	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	71,91	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	500	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	500	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	500	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

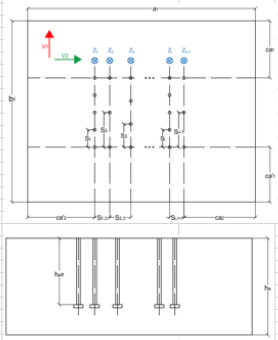
DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	1984	ULS_1.4	23	71%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	1984	ULS_1.4	23	8%
c') σ (%)	1984	ULS_1.4	23	53%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	1	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	1	0%
f) VRk,s1 (%)	6826	ULS_1.166	99	9%
f) VRk,s2 (%)	3098	ULS_1.38	34	11%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	6819	ULS_1.159	99	10%
g) VRk,c2 (%)	1118	ULS_1.38	11	13%
h) VRk,cp (%)	3098	ULS_1.38	34	5%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	1984	ULS_1.4	23	50%
C2 (%)	1984	ULS_1.4	23	51%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

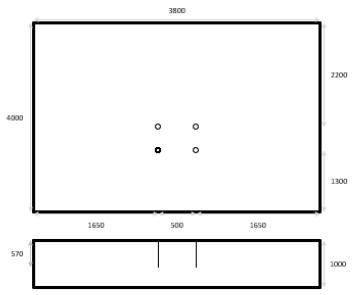
10.2. Pernos para Zapata E1-B

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		
PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1650	
ca'2 (mm)	1650	
ca1 (mm)	2200	
ca'1 (mm)	1300	
a1 (mm)	3800	
b1 (mm)	4000	
s2 total (mm)	500	
s1 total (mm)	500	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	1000	Foundation height
ha (mm)	1000	Total height
BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension
LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	6,42	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	30,81	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	30,81	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	500	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	500	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	500	2nd line bolts distance





MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

REINFORCEMENT CALCULATION					
MATERIALS					
$f_{y,reinf,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,add,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,blowout}$ (MPa)	500				
SAFETY PARAMETERS					
Design method	EN				
			SAFETY PARAMETERS FOR EN		
			$\gamma_{tension}$ (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
			$\gamma_{tension,add}$ (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
			γ_{shear} (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
			$\gamma_{shear,add}$ (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
			$\gamma_{blowout,add}$ (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	1804	ULS_1.4	9004	71%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	1804	ULS_1.4	9004	8%
c') σ (%)	1804	ULS_1.4	9004	53%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	8001	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	8001	0%
f) VRk,s1 (%)	3579	ULS_1.159	10008	8%
f) VRk,s2 (%)	38	ULS_1.38	8001	11%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	3579	ULS_1.159	10008	7%
g) VRk,c2 (%)	38	ULS_1.38	8001	10%
h) VRk,cp (%)	38	ULS_1.38	8001	5%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	4324	ULS_1.4	11004	51%
C2 (%)	1804	ULS_1.4	9004	51%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10.3. Pernos para Zapata E1-C

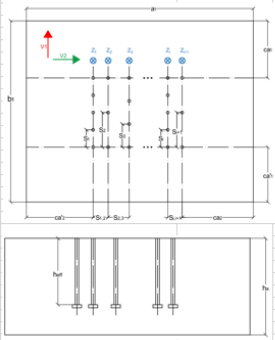
ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

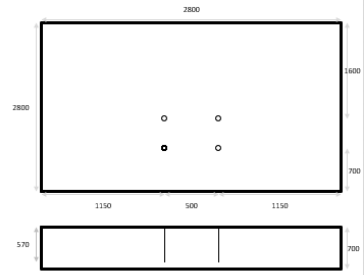
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1150	
ca'2 (mm)	1150	
ca1 (mm)	1600	
ca'1 (mm)	700	
a1 (mm)	2800	
b1 (mm)	2800	
s2 total (mm)	500	
s1 total (mm)	500	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	700	Foundation height
ha (mm)	700	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	20	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
Vx (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
Vz (kN)	3,29	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	22,87	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	22,87	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	500	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	500	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	500	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

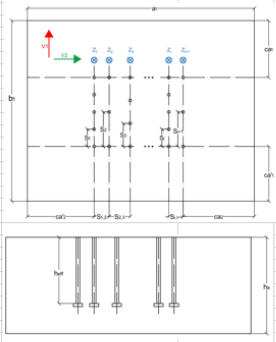
DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	568	ULS_1.28	6004	55%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	568	ULS_1.28	6004	6%
c') ø (%)	568	ULS_1.28	6004	41%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	6001	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	6001	0%
f) VRk,s1 (%)	1254	ULS_1.174	6009	1%
f) VRk,s2 (%)	374	ULS_1.14	6003	10%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	1254	ULS_1.174	6009	1%
g) VRk,c2 (%)	194	ULS_1.14	6002	16%
h) VRk,cp (%)	374	ULS_1.14	6003	5%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	568	ULS_1.28	6004	30%
C2 (%)	568	ULS_1.28	6004	31%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

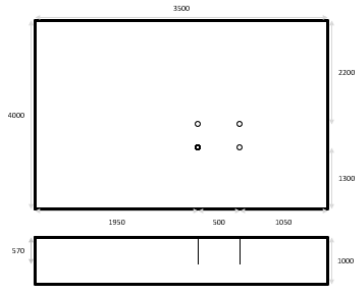
10.4. Pernos para Zapata E1-D

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		
PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1050	
ca'2 (mm)	1950	
ca1 (mm)	2200	
ca'1 (mm)	1300	
a1 (mm)	3500	
b1 (mm)	4000	
s2 total (mm)	500	
s1 total (mm)	500	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	1000	Foundation height
ha (mm)	1000	Total height
BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,85	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	1,42	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	36,86	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	36,86	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n'bolts
s1 (mm)	500	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tensior
s1,2 (mm)	500	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n'bolts
s2 (mm)	500	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

REINFORCEMENT CALCULATION					
MATERIALS					
$f_{y,reinf,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,add,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,blowout}$ (MPa)	500				
SAFETY PARAMETERS					
Design method	EN				
			SAFETY PARAMETERS FOR EN		
			$\gamma_{tension}$ (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
			$\gamma_{tension,add}$ (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
			γ_{shear} (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
			$\gamma_{shear,add}$ (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
			$\gamma_{blowout,add}$ (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	1108	ULS_1.28	264	56%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	1108	ULS_1.28	264	6%
c') σ (%)	1108	ULS_1.28	264	41%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	60	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	60	0%
f) VRk,s1 (%)	354	ULS_1.174	214	0%
f) VRk,s2 (%)	14	ULS_1.14	60	10%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	339	ULS_1.159	214	0%
g) VRk,c2 (%)	14	ULS_1.14	60	10%
h) VRk,cp (%)	14	ULS_1.14	60	5%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	1108	ULS_1.28	264	31%
C2 (%)	1108	ULS_1.28	264	31%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

10.5. Pernos para Zapata E2-E

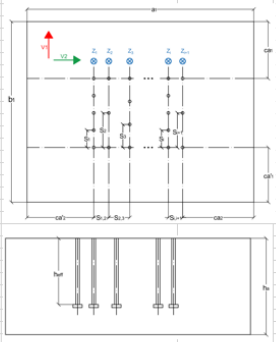
ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

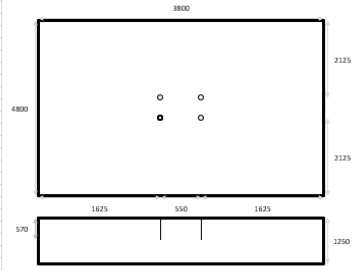
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1625	
ca'2 (mm)	1625	
ca1 (mm)	2125	
ca'1 (mm)	2125	
a1 (mm)	3800	
b1 (mm)	4800	
s2 total (mm)	550	
s1 total (mm)	550	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	1250	Foundation height
ha (mm)	1250	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,34	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	0,54	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	17,24	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	17,24	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n bolts
s1 (mm)	550	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	550	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n bolts
s2 (mm)	550	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

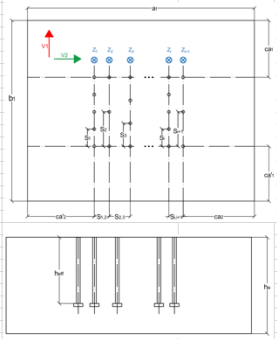
DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	364	ULS_1.4	212	37%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	364	ULS_1.4	212	4%
c') σ (%)	364	ULS_1.4	212	28%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	23	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	23	0%
f) VRk,s1 (%)	168	ULS_1.168	23	9%
f) VRk,s2 (%)	218	ULS_1.38	49	11%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	159	ULS_1.159	23	6%
g) VRk,c2 (%)	218	ULS_1.38	49	7%
h) VRk,cp (%)	218	ULS_1.38	49	5%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	364	ULS_1.4	212	14%
C2 (%)	364	ULS_1.4	212	14%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

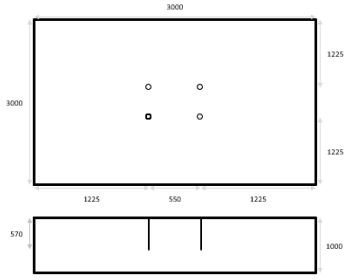
10.6. Pernos para Zapata E2-F

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		
PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1225	
ca'2 (mm)	1225	
ca1 (mm)	1225	
ca'1 (mm)	1225	
a1 (mm)	3000	
b1 (mm)	3000	
s2 total (mm)	550	
s1 total (mm)	550	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	1000	Foundation height
ha (mm)	1000	Total height
BOLTS		
Type of bolts	Cast-in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,16	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	9,00	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	40,49	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	40,49	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n° bolts
s1 (mm)	550	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	550	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n° bolts
s2 (mm)	550	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
fc or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

REINFORCEMENT CALCULATION					
MATERIALS					
$f_{y,reinf,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,add,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,blowout}$ (MPa)	500				
SAFETY PARAMETERS					
Design method	EN				
			SAFETY PARAMETERS FOR EN		
			$\gamma_{tension}$ (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
			$\gamma_{tension,add}$ (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
			γ_{shear} (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
			$\gamma_{shear,add}$ (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
			$\gamma_{blowout,add}$ (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	3424	ULS_1.4	218	88%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	3424	ULS_1.4	218	10%
c') σ (%)	3424	ULS_1.4	218	65%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	9	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	9	0%
f) VRk,s1 (%)	4119	ULS_1.159	234	9%
f) VRk,s2 (%)	1454	ULS_1.14	41	16%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	4119	ULS_1.159	234	9%
g) VRk,c2 (%)	1454	ULS_1.14	41	16%
h) VRk,cp (%)	1454	ULS_1.14	41	7%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	3424	ULS_1.4	218	77%
C2 (%)	3424	ULS_1.4	218	77%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10.7. Pernos para Zapata E2-G

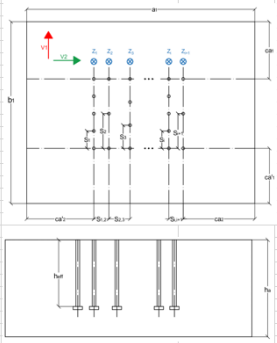
ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

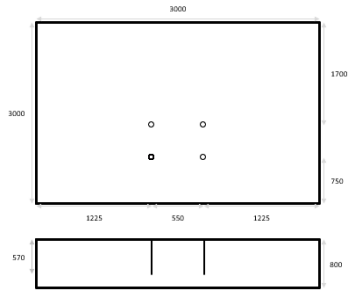
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1225	
ca'2 (mm)	1225	
ca1 (mm)	1700	
ca'1 (mm)	750	
a1 (mm)	3000	
b1 (mm)	3000	
s2 total (mm)	550	
s1 total (mm)	550	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	800	Foundation height
ha (mm)	800	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast-in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
Vt (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
Vz (kN)	1,19	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	20,77	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	20,77	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	550	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	550	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	550	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

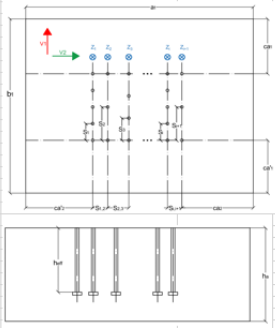
DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	1444	ULS_1.4	17002	74%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	1444	ULS_1.4	17002	9%
c') σ (%)	1444	ULS_1.4	17002	55%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	16001	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	16001	0%
f) VRk,s1 (%)	3416	ULS_1.176	20005	9%
f) VRk,s2 (%)	4538	ULS_1.38	21005	17%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	3416	ULS_1.176	20005	10%
g) VRk,c2 (%)	4178	ULS_1.38	21003	24%
h) VRk,cp (%)	4538	ULS_1.38	21005	8%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	1444	ULS_1.4	17002	54%
C2 (%)	1444	ULS_1.4	17002	55%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

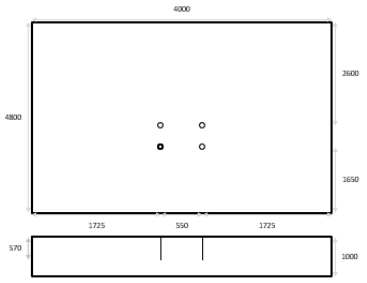
10.8. Pernos para Zapata E2-H

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		
PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1725	
ca'2 (mm)	1725	
ca1 (mm)	2600	
ca'1 (mm)	1650	
a1 (mm)	4000	
b1 (mm)	4800	
s2 total (mm)	550	
s1 total (mm)	550	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	1000	Foundation height
ha (mm)	1000	Total height
BOLTS		
Type of bolts	Cast-in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	9,00	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	42,14	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	42,14	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n bolts
s1 (mm)	550	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	550	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n bolts
s2 (mm)	550	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

REINFORCEMENT CALCULATION					
MATERIALS					
$f_{y,reinf,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,add,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,blowout}$ (MPa)	500				
SAFETY PARAMETERS					
Design method	EN				
			SAFETY PARAMETERS FOR EN		
			$\gamma_{tension}$ (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
			$\gamma_{tension,add}$ (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
			γ_{shear} (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
			$\gamma_{shear,add}$ (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
			$\gamma_{blowout,add}$ (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	544	ULS_1.4	13006	88%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	544	ULS_1.4	13006	10%
c') σ (%)	544	ULS_1.4	13006	65%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	13001	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	13001	0%
f) VRk,s1 (%)	526	ULS_1.166	13005	0%
f) VRk,s2 (%)	1994	ULS_1.14	14010	16%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	519	ULS_1.159	13005	0%
g) VRk,c2 (%)	1994	ULS_1.14	14010	13%
h) VRk,cp (%)	1994	ULS_1.14	14010	7%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	544	ULS_1.4	13006	78%
C2 (%)	544	ULS_1.4	13006	78%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10.9. Pernos para Zapata E2-I

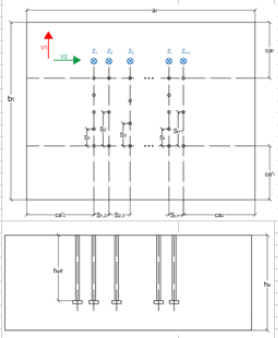
ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

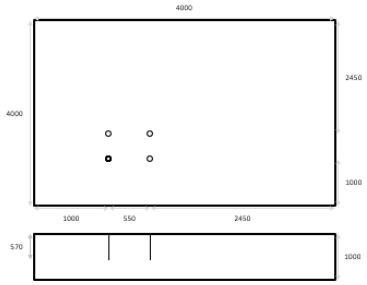
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
cs2 (mm)	2450	
cs'2 (mm)	1000	
cs1 (mm)	2450	
cs'1 (mm)	1000	
a1 (mm)	4000	
b1 (mm)	4000	
s2 total (mm)	550	
s1 total (mm)	550	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	1000	Foundation height
ha (mm)	1000	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	4,83	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	30,88	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	30,88	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	550	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	550	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	550	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY	
Shear key?	NO

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

		DESIGN COMBINATIONS FOR EN		
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	184	ULS_1.4	13004	74%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	184	ULS_1.4	13004	9%
c') σ (%)	184	ULS_1.4	13004	55%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	13003	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	13003	0%
f) VRk,s1 (%)	534	ULS_1.174	13007	0%
f) VRk,s2 (%)	1298	ULS_1.38	14008	17%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	519	ULS_1.159	13007	0%
g) VRk,c2 (%)	578	ULS_1.38	13008	17%
h) VRk,cp (%)	1298	ULS_1.38	14008	8%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	184	ULS_1.4	13004	55%
C2 (%)	184	ULS_1.4	13004	56%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ANEXO I ACCIONES

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

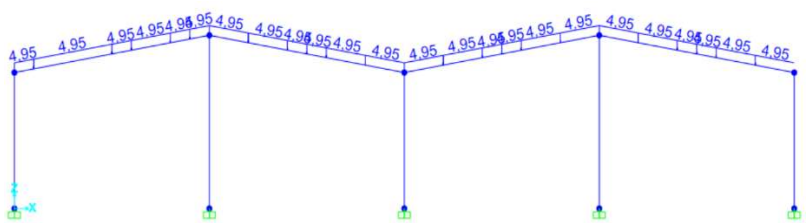
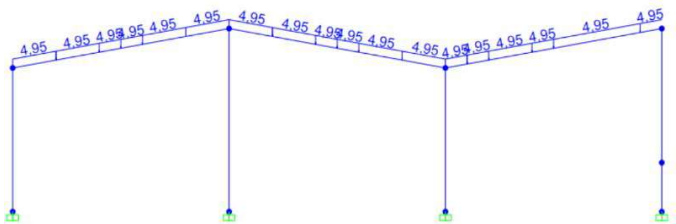
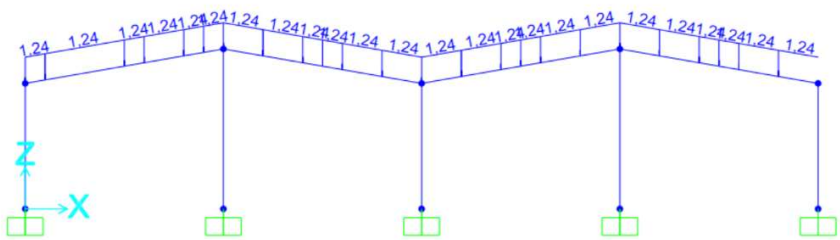
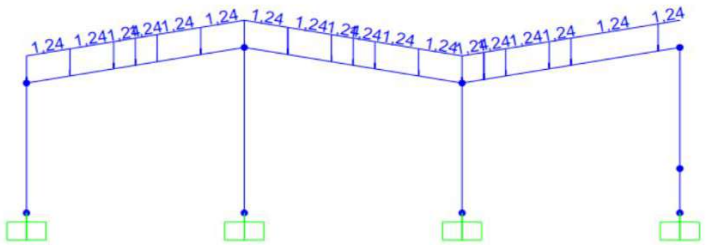
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

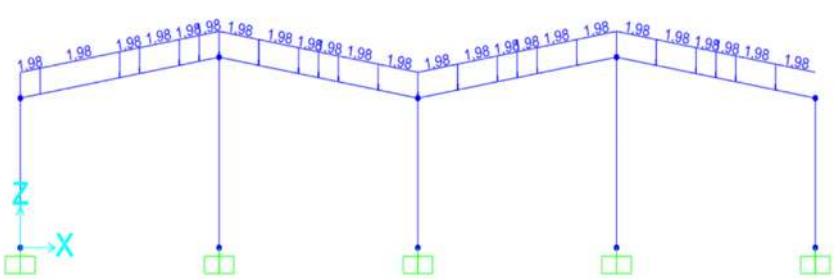
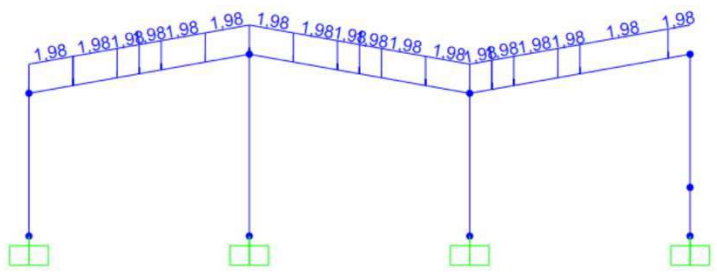
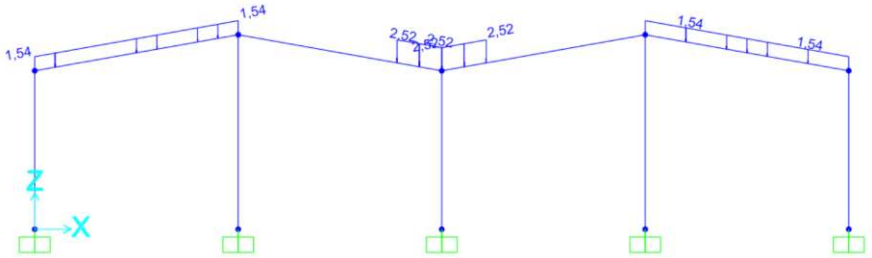
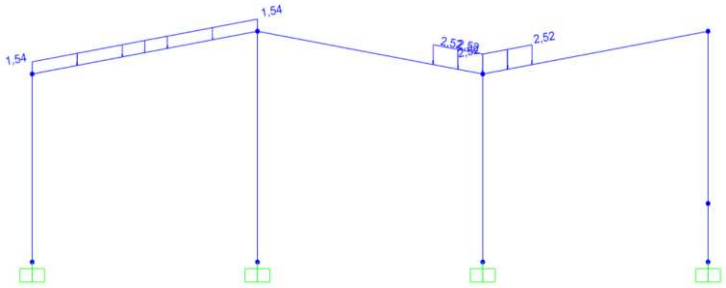
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

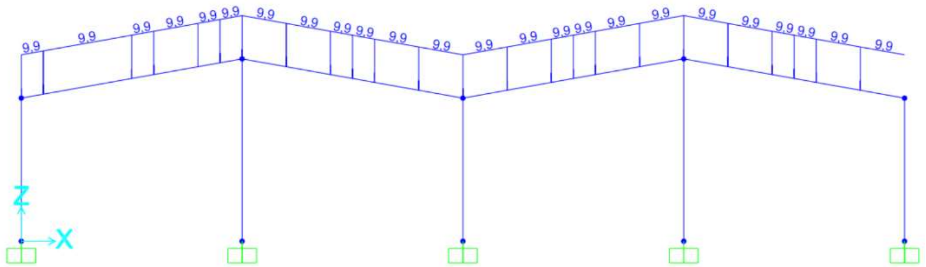
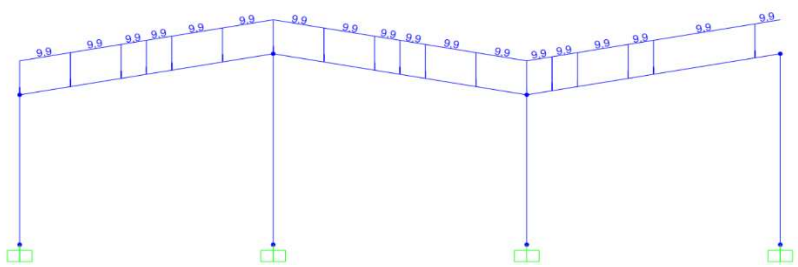
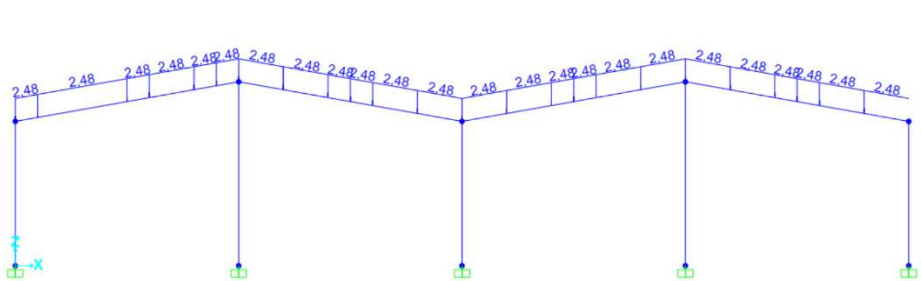
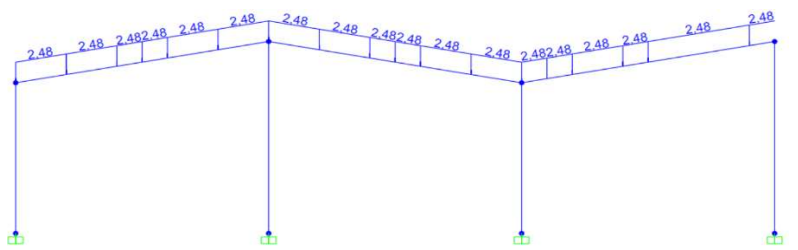
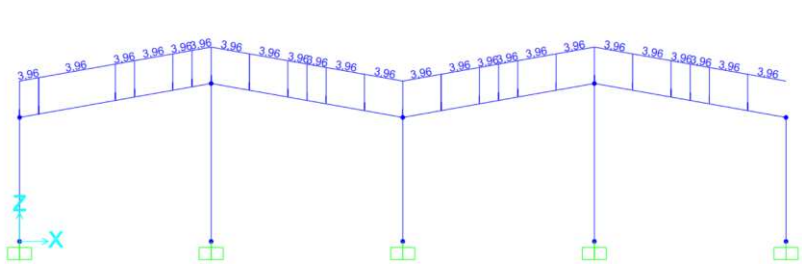
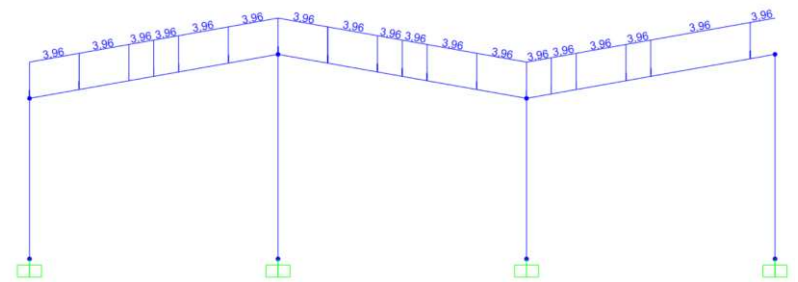
	q (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y (m)	qe (kN/m) 1º/último
D_Sol_Panel	-1	4,95	-4,95
D_Accesorios	-0,25	4,95	-1,24
L_Mantenimiento	-0,4	4,95	-1,98
Snow Estándar	-0,31	4,95	-1,53
Snow Limahoyas	-0,51	4,95	-2,52

	q (kN/m2)	Longitud tributaria	qe (kN/m) Pórtico
D_Sol_Panel	-1	9,9	-9,90
D_Accesorios	-0,25	9,9	-2,48
L_Mantenimiento	-0,4	9,9	-3,96
Snow Estándar	-0,31	9,9	-3,07
Snow Limahoyas	-0,51	9,9	-5,05

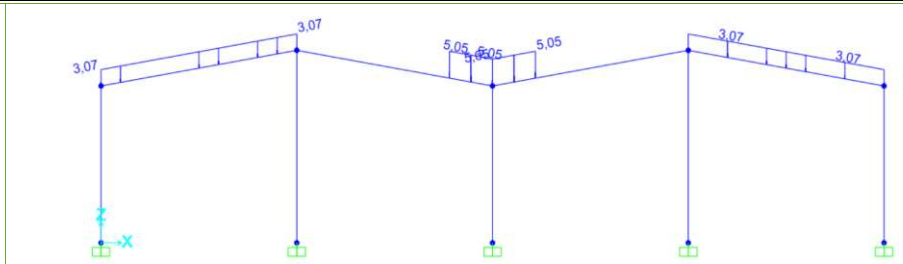
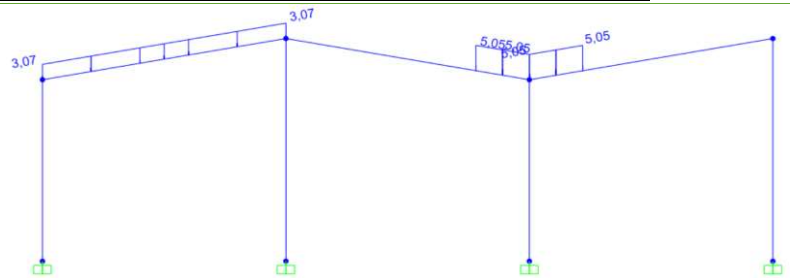
CARGA	ESTRUCTURA 1: PÓRTICO INICIAL Y FINAL	
D_Sol_Panel		
D_Accesorios		

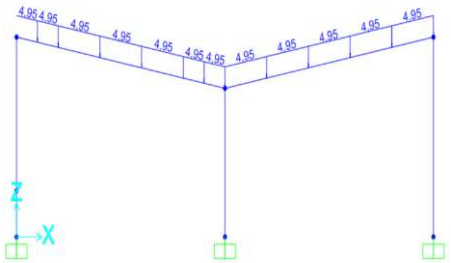
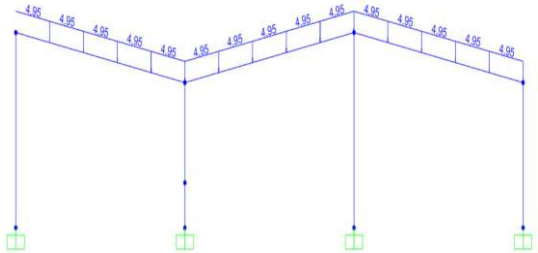
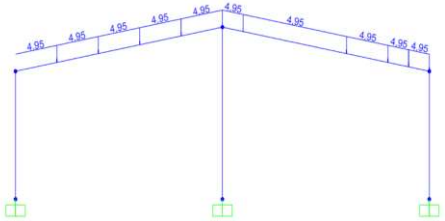
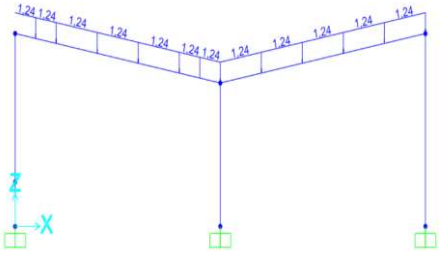
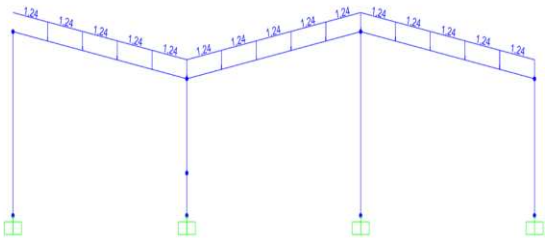
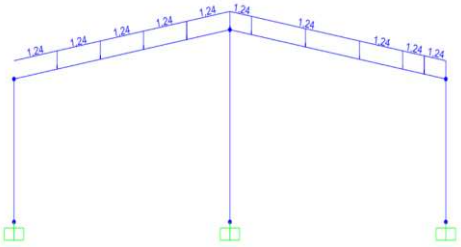
L_Mantenimiento		
Snow		

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

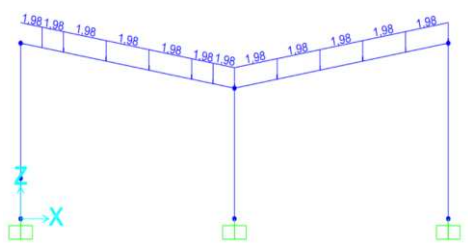
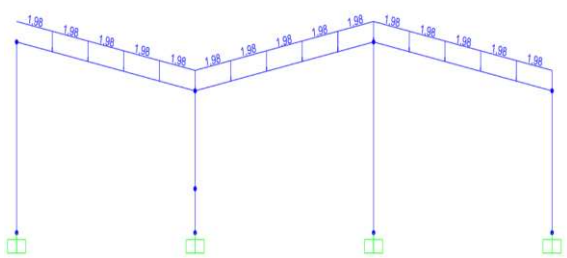
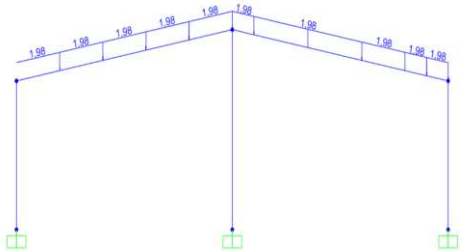
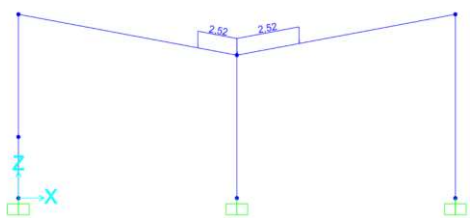
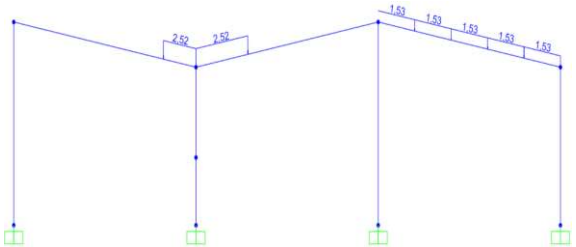
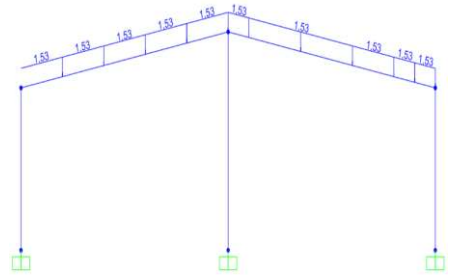
CARGA	ESTRUCTURA 1: PÓRTICO INTERMEDIO	
D_Sol_Panel		
D_Accesorios		
L_Mantenimiento		

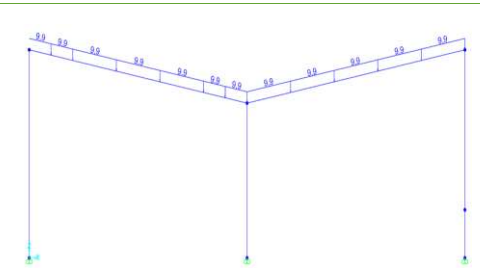
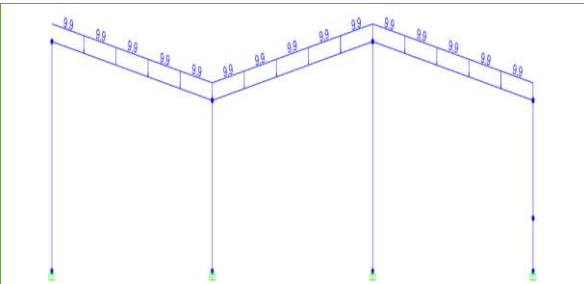
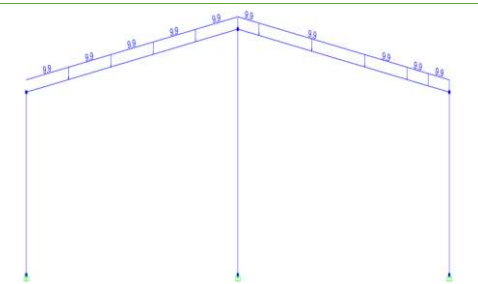
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
4
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Snow		

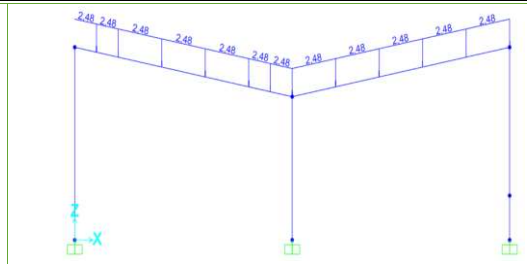
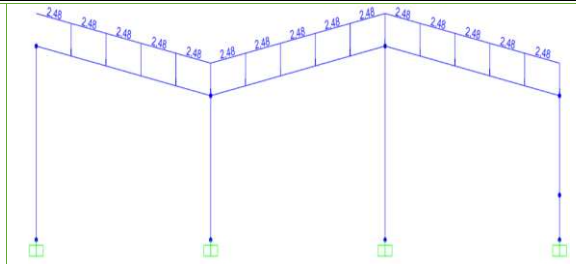
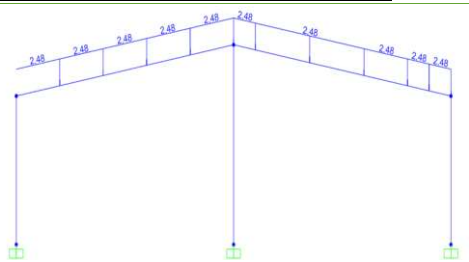
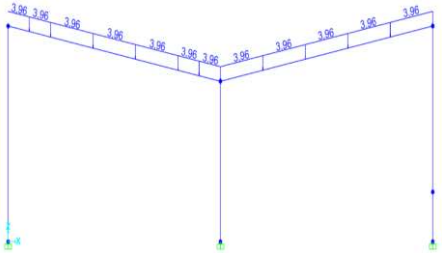
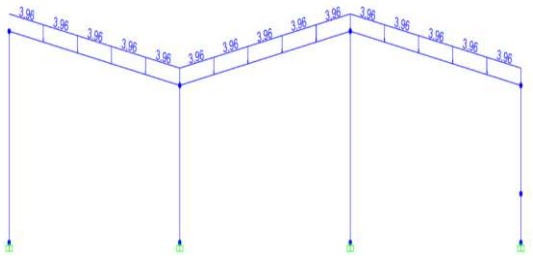
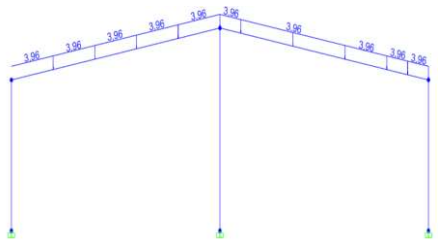
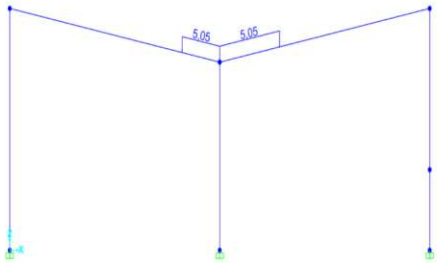
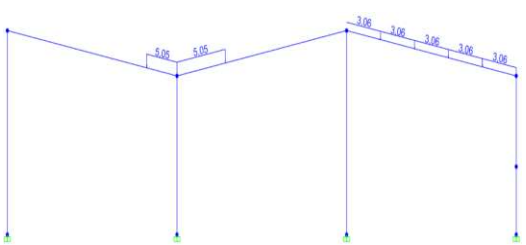
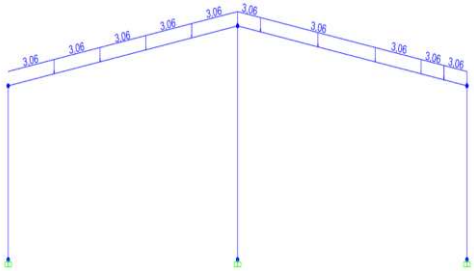
CARGA	ESTRUCTURA 2: PÓRTICO INICIAL Y FINAL		
D_Sol_Panel			
D_Accesorios			

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

L_Mantenimiento			
Snow			

CARGA	ESTRUCTURA 2: PÓRTICO INTERMEDIO		
D_Sol_Panel			

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
6
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

D_Accesorios			
L_Mantenimiento			
Snow			

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

			Coeficiente Presión Exterior
Divisiones de la cubierta para marquesina a 1 y 2 aguas según CTE	Extremo	C	0,9
		A	7,2
		C	0,9
	Central	C	5,4
		A	1,8
		D	1,8

TIPO 1

		qe (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y (m)	qe (kN/m) 1ºÚltimo Pórtico	qe (kN/m) Pórtico		qe (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y	qe (kN/m) 1ºÚltimo	qe (kN/m)	qe (kN/m) Total 1ºÚltimo Pórtico	qe (kN/m) Total Pórtico
WPX+												
Extremo	C	2,496	4,95	12,3552	24,7104	B	3,744	0,99	3,70656	7,41312	16,06	32,12
	A	1,872	4,95	9,2664	18,5328						12,97	25,95
	C	2,496	4,95	12,3552	24,7104						16,06	32,12
Central	C	1,248	9,9	12,3552	24,7104	B	2,184	0,99	2,16216	4,32432	14,52	29,03
	A	0,936	9,9	9,2664	18,5328						11,43	22,86
	D	1,716	9,9	16,9884	33,9768						19,15	38,30
WPX-												
Extremo	C	-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104	B	-3,744	0,99	-3,70656	-7,4131	-16,06	-32,12
	A	-1,872	4,95	-9,2664	-18,5328						-12,97	-25,95
	C	-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104						-16,06	-32,12
Central	C	-1,248	9,9	-12,3552	-24,7104	B	-2,184	0,99	-2,16216	-4,3243	-14,52	-29,03
	A	-0,936	9,9	-9,2664	-18,5328						-11,43	-22,86
	D	-1,716	9,9	-16,9884	-33,9768						-19,15	-38,30
WSX+												
Extremo	C	-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324	B	-3,12	0,99	-3,0888	-6,1776	-19,31	-38,61
	A	-2,34	4,95	-11,583	-23,166						-14,67	-29,34
	C	-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324						-19,31	-38,61
Central	C	-2,34	9,9	-23,166	-46,332	B	-2,028	0,99	-2,00772	-4,0154	-25,17	-50,35
	A	-1,248	9,9	-12,3552	-24,7104						-14,36	-28,73
	D	-0,936	9,9	-9,2664	-18,5328						-11,27	-22,55
WSX-												
Extremo	C	3,276	4,95	16,2162	32,4324	B	3,12	0,99	3,0888	6,1776	19,31	38,61
	A	2,34	4,95	11,583	23,166						14,67	29,34
	C	3,276	4,95	16,2162	32,4324						19,31	38,61
Central	C	2,34	9,9	23,166	46,332	B	2,028	0,99	2,00772	4,01544	25,17	50,35
	A	1,248	9,9	12,3552	24,7104						14,36	28,73
	D	0,936	9,9	9,2664	18,5328						11,27	22,55

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
8
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



			qe (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y (m)	qe (kN/m) 1ºÚltimo Pórtico	qe (kN/m) Pórtico		qe (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y	qe (kN/m) 1ºÚltimo	qe (kN/m)	qe (kN/m) Total 1ºÚltimo Pórtico	qe (kN/m) Total Pórtico
WPX+													
Extremo	C		2,496	4,95	12,3552	24,7104	B	3,744	0,99	3,70656	7,41312	16,06	32,12
	A		1,872	4,95	9,2664	18,5328						12,97	25,95
	C		2,496	4,95	12,3552	24,7104						16,06	32,12
Central	C		2,184	9,9	21,6216	43,2432	B	2,808	0,99	2,77992	5,55984	23,78	47,57
	A		1,092	9,9	10,8108	21,6216						12,97	25,95
	D		0,624	9,9	6,1776	12,3552						8,34	16,68



WPX-													
Extremo	C		-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104	B	-3,744	0,99	-3,70656	-7,4131	-16,06	-32,12
	A		-1,872	4,95	-9,2664	-18,5328						-12,97	-25,95
	C		-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104						-16,06	-32,12
Central	C		-2,184	9,9	-21,6216	-43,2432	B	-2,808	0,99	-2,77992	-5,5598	-23,78	-47,57
	A		-1,092	9,9	-10,8108	-21,6216						-12,97	-25,95
	D		-0,624	9,9	-6,1776	-12,3552						-8,34	-16,68



WSX+													
Extremo	C		-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324	B	-3,12	0,99	-3,0888	-6,1776	-19,31	-38,61
	A		-2,34	4,95	-11,583	-23,166						-14,67	-29,34
	C		-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324						-19,31	-38,61
Central	C		-2,184	9,9	-21,6216	-43,2432	B	-2,34	0,99	-2,3166	-4,6332	-23,63	-47,26
	A		-1,092	9,9	-10,8108	-21,6216						-12,82	-25,64
	D		-2,184	9,9	-21,6216	-43,2432						-23,63	-47,26



WSX-													
Extremo	C		3,276	4,95	16,2162	32,4324	B	3,12	0,99	3,0888	6,1776	19,31	38,61
	A		2,34	4,95	11,583	23,166						14,67	29,34
	C		3,276	4,95	16,2162	32,4324						19,31	38,61
Central	C		2,184	9,9	21,6216	43,2432	B	2,34	0,99	2,3166	4,6332	23,63	47,26
	A		1,092	9,9	10,8108	21,6216						12,82	25,64
	D		2,184	9,9	21,6216	43,2432						23,63	47,26

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Divisiones de la cubierta para marquesina a 1 y 2 aguas según CTE

Divisiones		Coeficiente Presión Exterior	
Extremo	C	0,78	
	A	6,24	
	C	0,78	
Central	C	4,68	
	A	1,56	
	D	1,56	

TIPO 2

		qe (kN/m2)	Longitud tributaria	qe (kN/m) 1ª/último	qe (kN/m) Pórtico		qe (kN/m2)	Longitud tributaria	qe (kN/m) 1ª/último	qe (kN/m) Pórtico	qe (kN/m) Total	qe (kN/m) Total
WPX+												
Extremo	C	2,496	4,95	12,3552	24,7104	B	3,744	0,99	3,70656	7,41312	16,06	32,12
	A	1,872	4,95	9,2664	18,5328						12,97	25,95
	C	2,496	4,95	12,3552	24,7104						16,06	32,12
Central	C	1,248	9,9	12,3552	24,7104	B	2,184	0,99	2,16216	4,32432	14,52	29,03
	A	0,936	9,9	9,2664	18,5328						11,43	22,86
	D	1,716	9,9	16,9884	33,9768						19,15	38,30
WPX-												
Extremo	C	-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104	B	-3,744	0,99	-3,70656	-7,41312	-16,06	-32,12
	A	-1,872	4,95	-9,2664	-18,5328						-12,97	-25,95
	C	-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104						-16,06	-32,12
Central	C	-1,248	9,9	-12,3552	-24,7104	B	-2,184	0,99	-2,16216	-4,32432	-14,52	-29,03
	A	-0,936	9,9	-9,2664	-18,5328						-11,43	-22,86
	D	-1,716	9,9	-16,9884	-33,9768						-19,15	-38,30
WSX+												
Extremo	C	-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324	B	-3,12	0,99	-3,0888	-6,1776	-19,31	-38,61
	A	-2,34	4,95	-11,583	-23,166						-14,67	-29,34
	C	-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324						-19,31	-38,61
Central	C	-2,34	9,9	-23,166	-46,332	B	-2,028	0,99	-2,00772	-4,01544	-25,17	-50,35
	A	-1,248	9,9	-12,3552	-24,7104						-14,36	-28,73
	D	-0,936	9,9	-9,2664	-18,5328						-11,27	-22,55
WSX-												
Extremo	C	3,276	4,95	16,2162	32,4324	B	3,12	0,99	3,0888	6,1776	19,31	38,61
	A	2,34	4,95	11,583	23,166						14,67	29,34
	C	3,276	4,95	16,2162	32,4324						19,31	38,61
Central	C	2,34	9,9	23,166	46,332	B	2,028	0,99	2,00772	4,01544	25,17	50,35
	A	1,248	9,9	12,3552	24,7104						14,36	28,73
	D	0,936	9,9	9,2664	18,5328						11,27	22,55

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

10

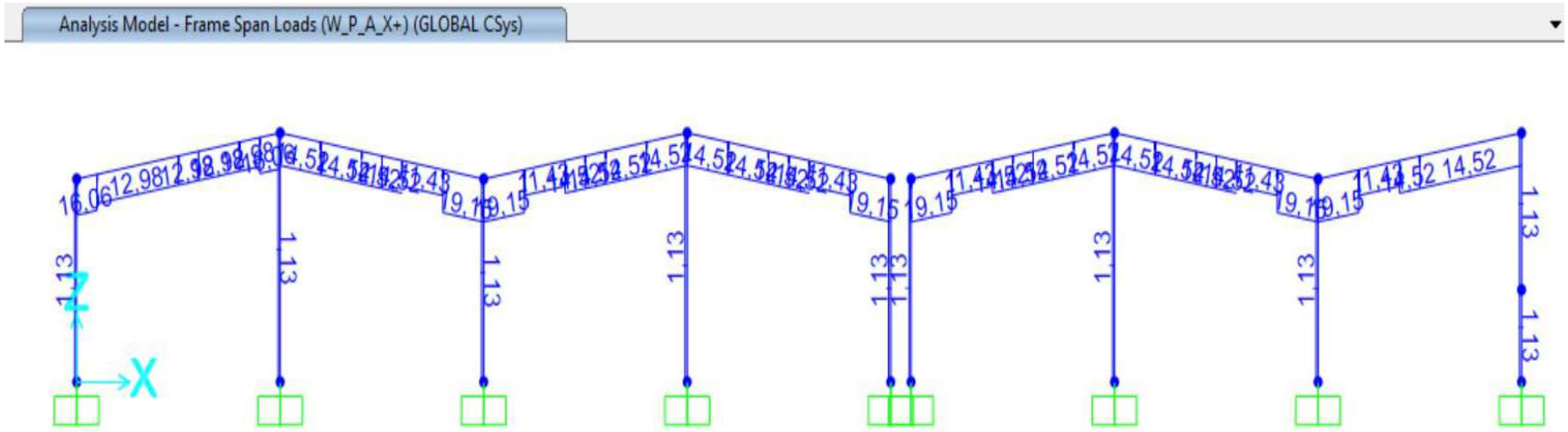
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

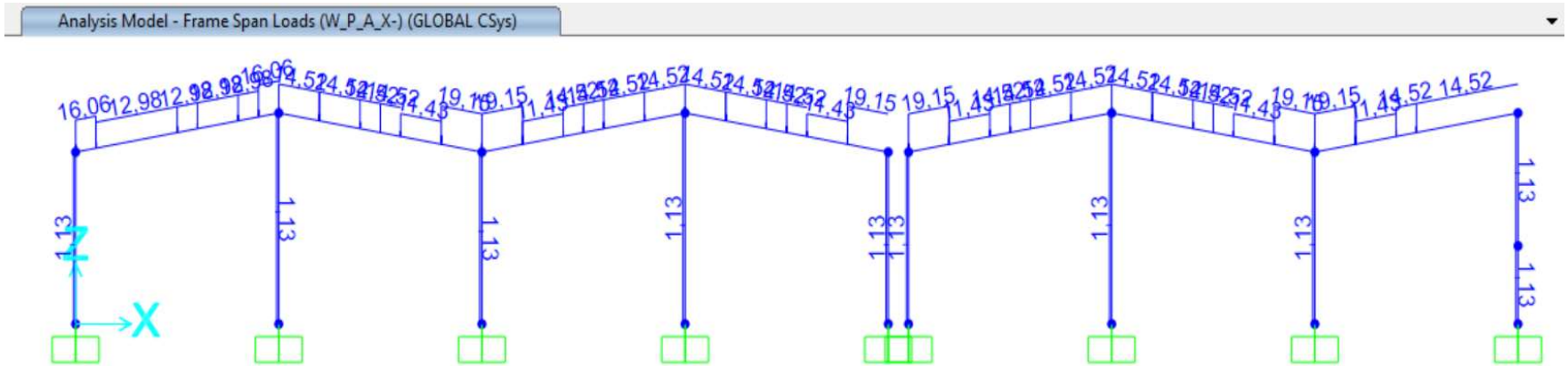
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

			qe (kN/m2)	Longitud tributaria	qe (kN/m) 1ª/último	qe (kN/m) Pórtico		qe (kN/m2)	Longitud tributaria	qe (kN/m) 1ª/último	qe (kN/m) Pórtico	qe (kN/m) Total	qe (kN/m) Total
	WPX+												
	Extremo	C	2,496	4,95	12,3552	24,7104	B	3,744	0,99	3,70656	7,41312	16,06	32,12
		A	1,872	4,95	9,2664	18,5328						12,97	25,95
		C	2,496	4,95	12,3552	24,7104						16,06	32,12
	Central	C	2,184	9,9	21,6216	43,2432	B	2,808	0,99	2,77992	5,55984	23,78	47,57
		A	1,092	9,9	10,8108	21,6216						12,97	25,95
		D	0,624	9,9	6,1776	12,3552						8,34	16,68
	WPX-												
	Extremo	C	-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104	B	-3,744	0,99	-3,70656	-7,41312	-16,06	-32,12
		A	-1,872	4,95	-9,2664	-18,5328						-12,97	-25,95
		C	-2,496	4,95	-12,3552	-24,7104						-16,06	-32,12
	Central	C	-2,184	9,9	-21,6216	-43,2432	B	-2,808	0,99	-2,77992	-5,55984	-23,78	-47,57
		A	-1,092	9,9	-10,8108	-21,6216						-12,97	-25,95
		D	-0,624	9,9	-6,1776	-12,3552						-8,34	-16,68
	WSX+												
	Extremo	C	-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324	B	-3,12	0,99	-3,0888	-6,1776	-19,31	-38,61
		A	-2,34	4,95	-11,583	-23,166						-14,67	-29,34
		C	-3,276	4,95	-16,2162	-32,4324						-19,31	-38,61
	Central	C	-2,184	9,9	-21,6216	-43,2432	B	-2,34	0,99	-2,3166	-4,6332	-23,63	-47,26
		A	-1,092	9,9	-10,8108	-21,6216						-12,82	-25,64
		D	-2,184	9,9	-21,6216	-43,2432						-23,63	-47,26
	WSX-												
	Extremo	C	3,276	4,95	16,2162	32,4324	B	3,12	0,99	3,0888	6,1776	19,31	38,61
		A	2,34	4,95	11,583	23,166						14,67	29,34
		C	3,276	4,95	16,2162	32,4324						19,31	38,61
	Central	C	2,184	9,9	21,6216	43,2432	B	2,34	0,99	2,3166	4,6332	23,63	47,26
		A	1,092	9,9	10,8108	21,6216						12,82	25,64
		D	2,184	9,9	21,6216	43,2432						23,63	47,26

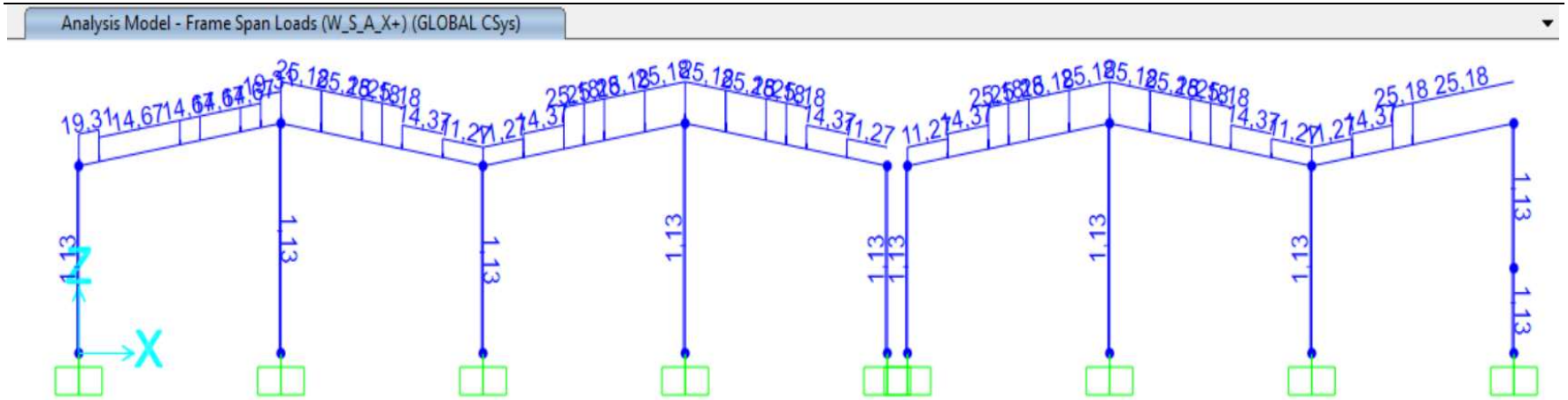
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

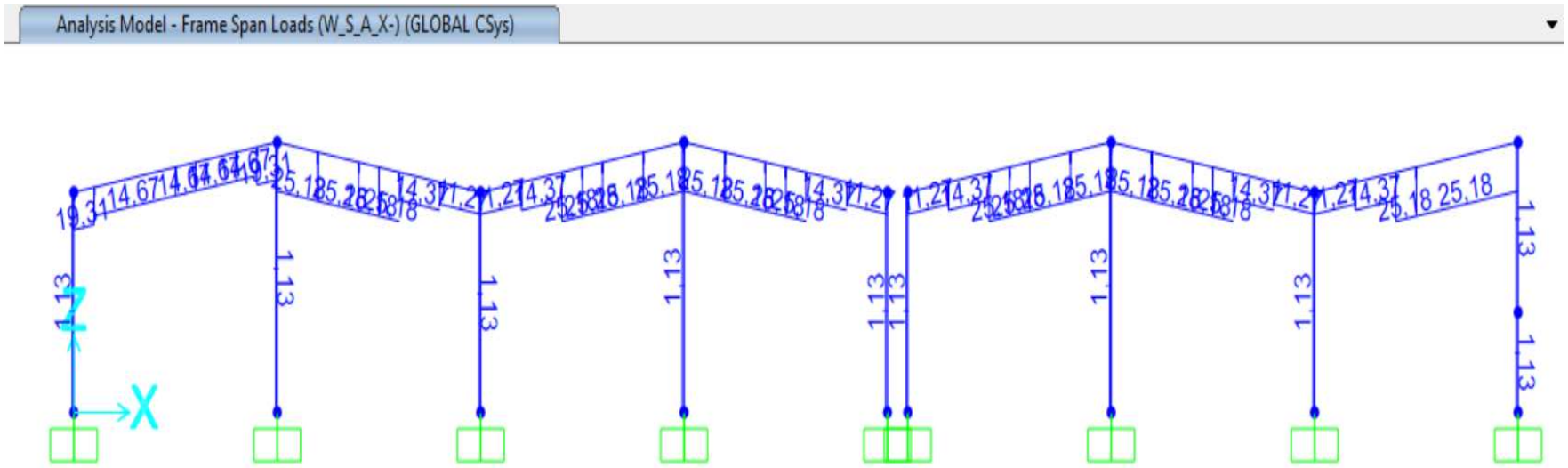
ESTRUCTURA TIPO 1: CARGAS DE VIENTO 1º Y ÚLTIMO PÓRTICO





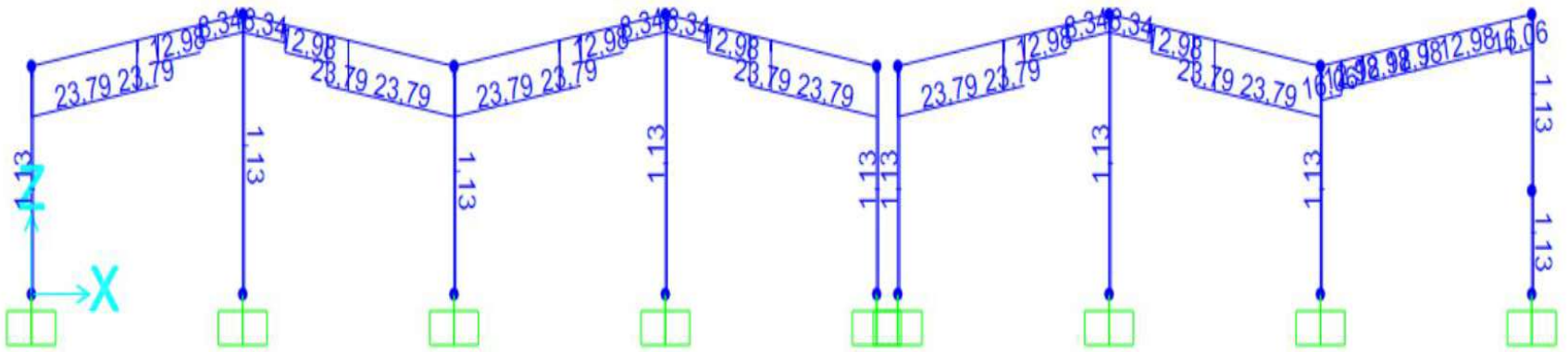
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
12
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



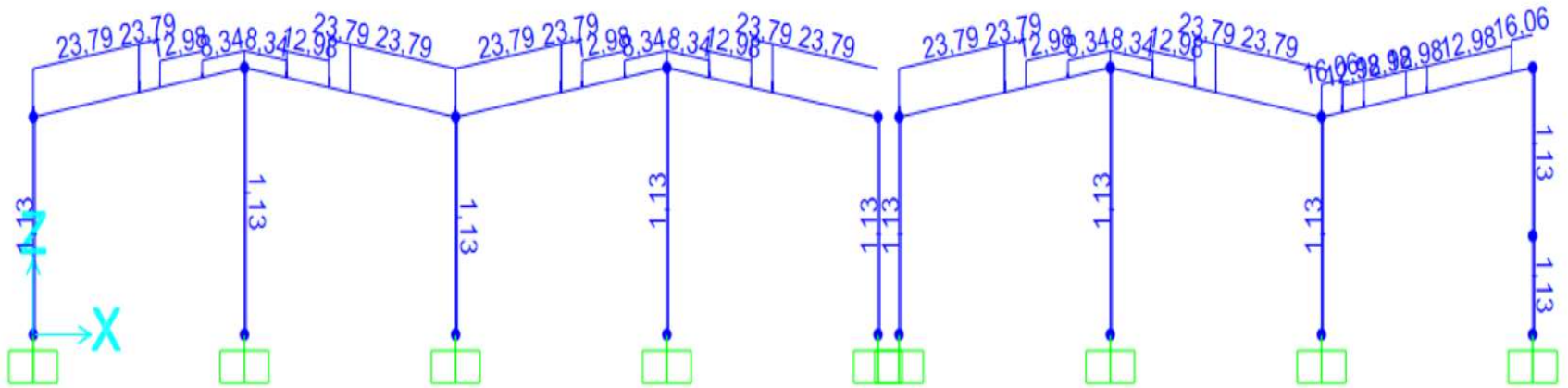


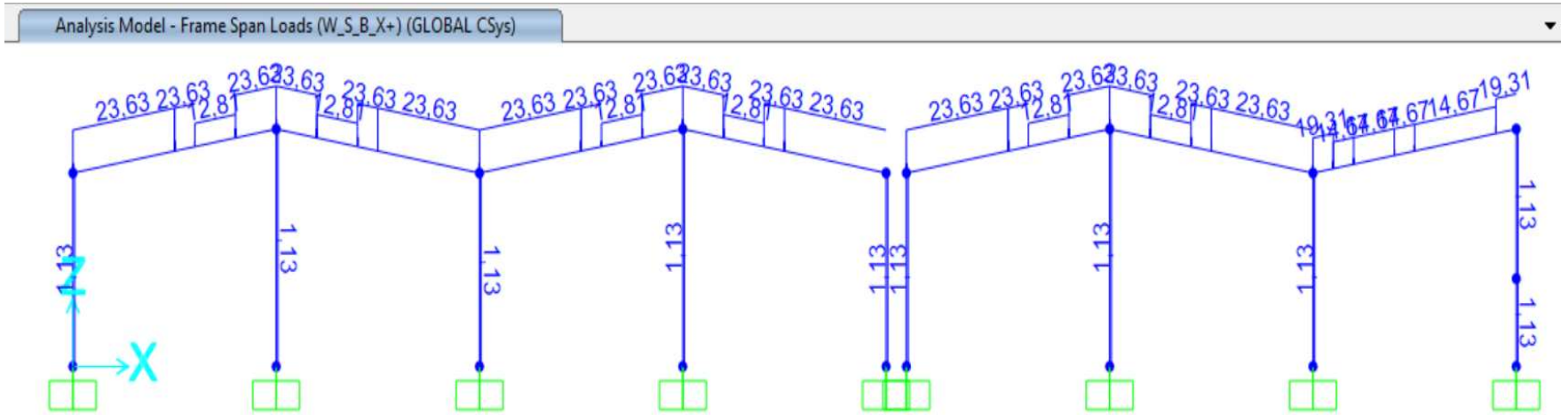
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

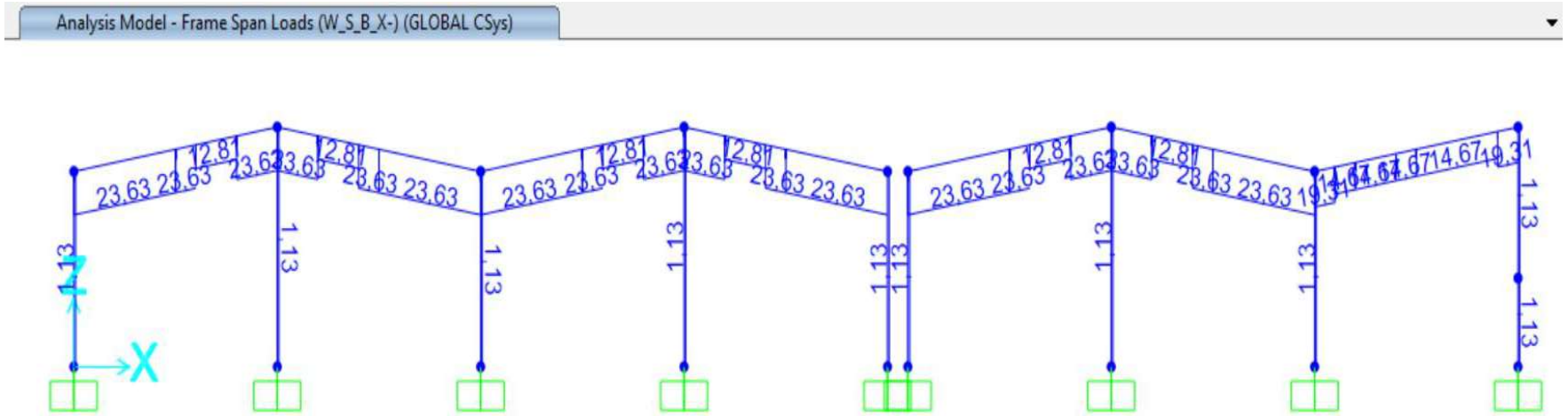
Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X+) (GLOBAL CSys)



Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X-) (GLOBAL CSys)

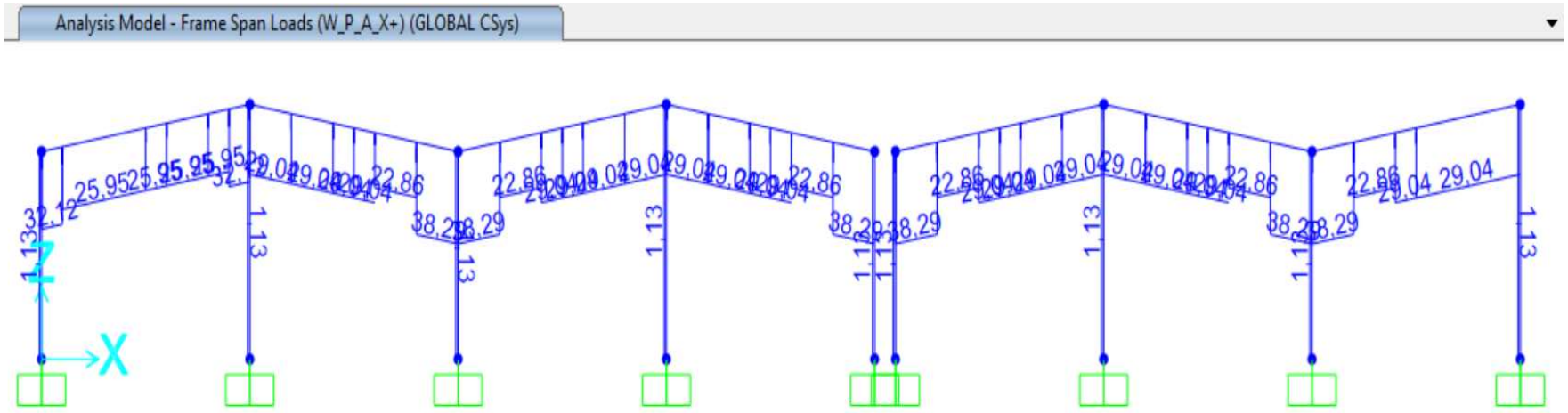


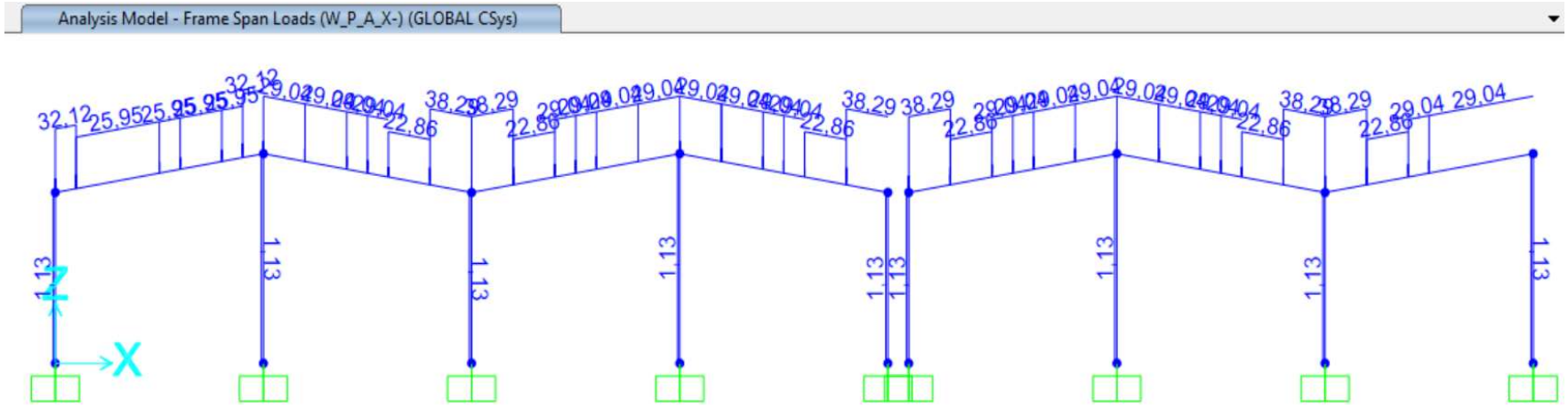




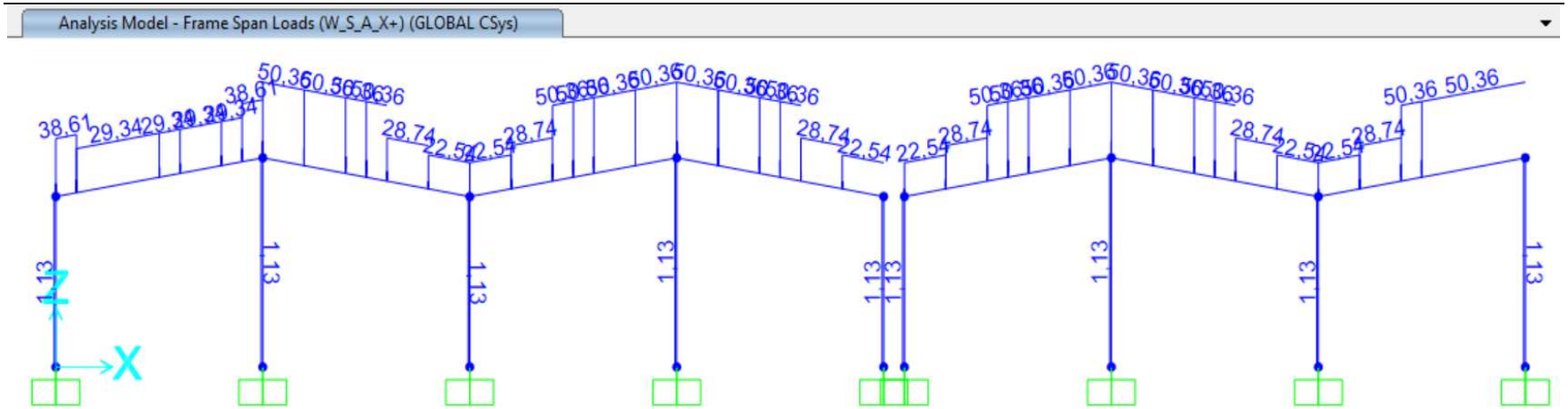
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

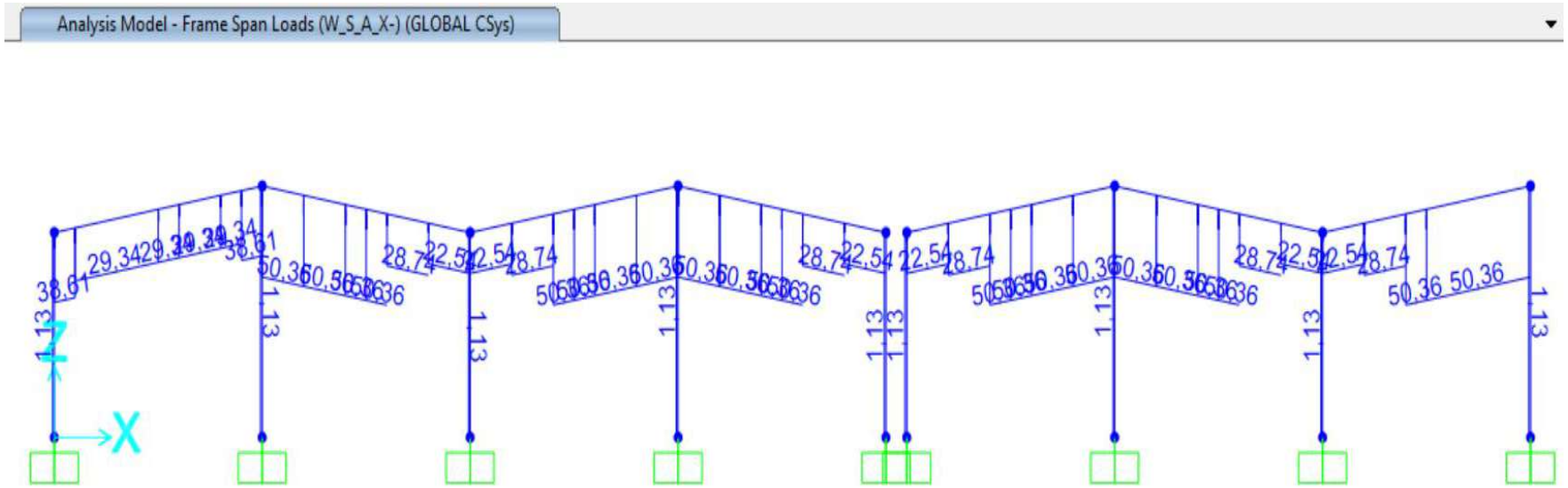
ESTRUCTURA TIPO 1: PÓRTICO INTERMEDIO





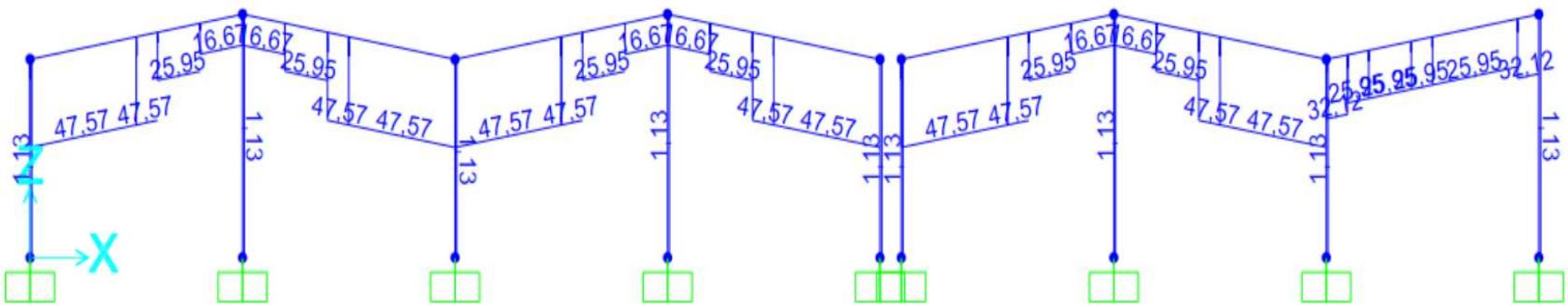
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
16
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



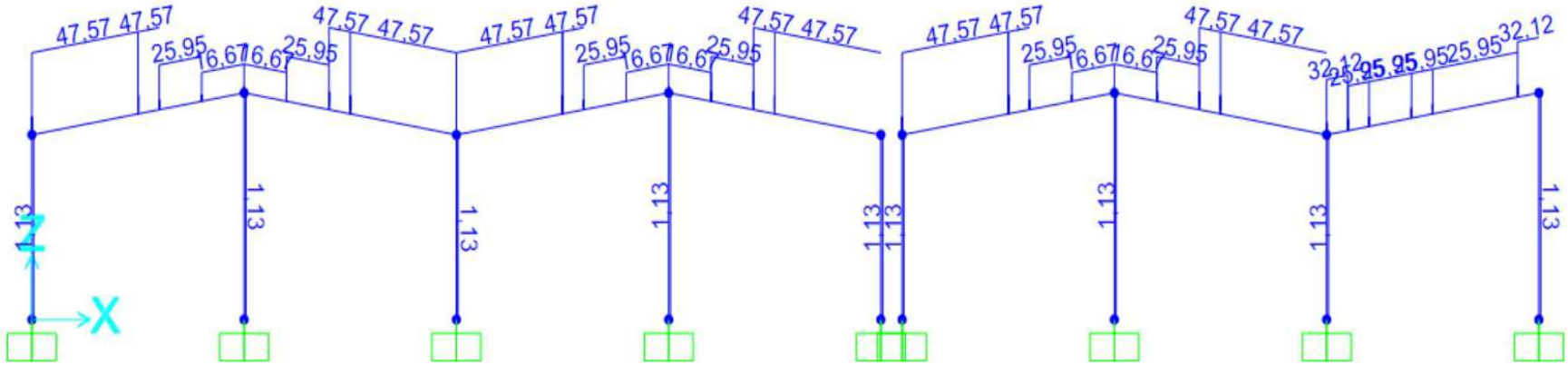


Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

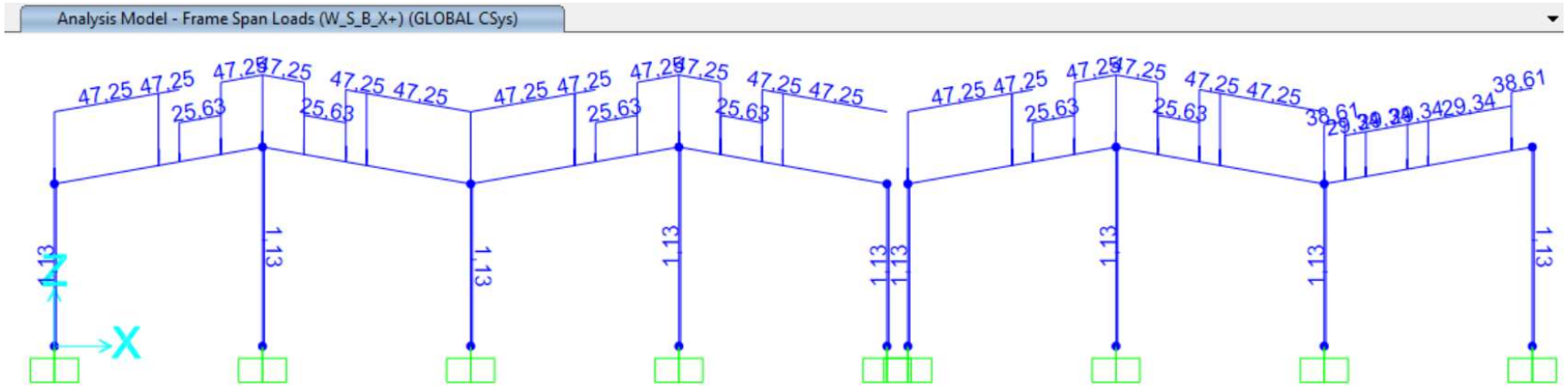
Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X+) (GLOBAL CSys)

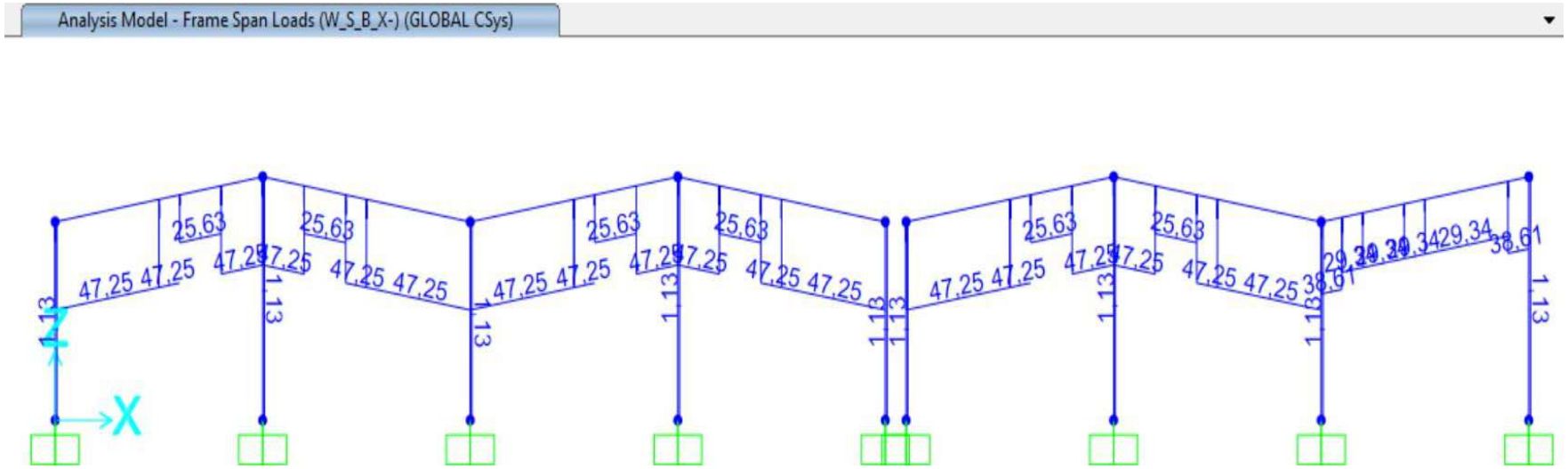


Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X-) (GLOBAL CSys)



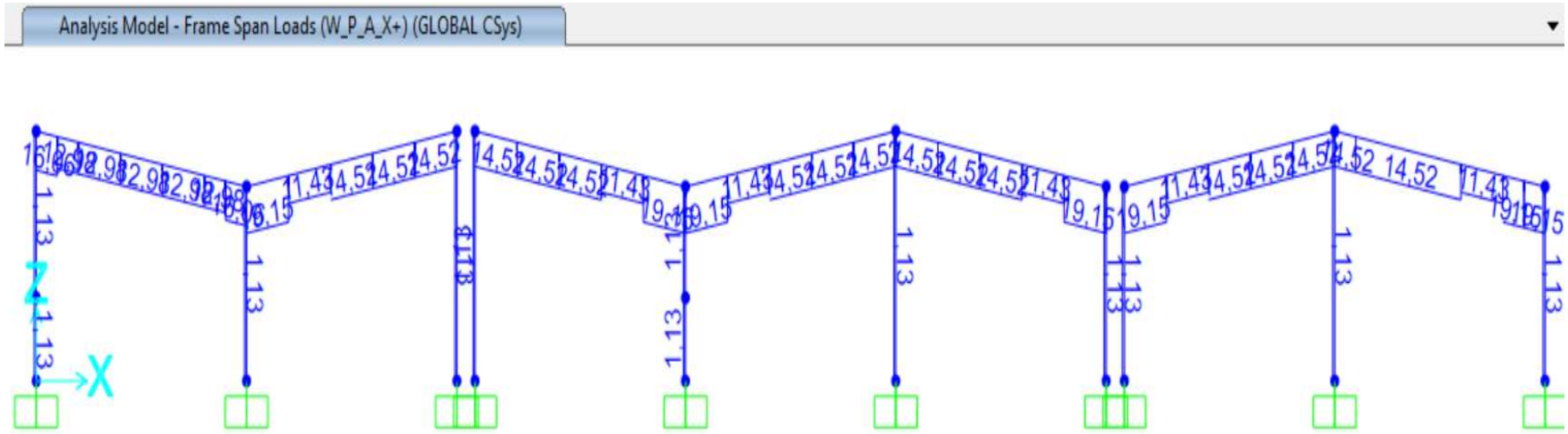
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
18
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

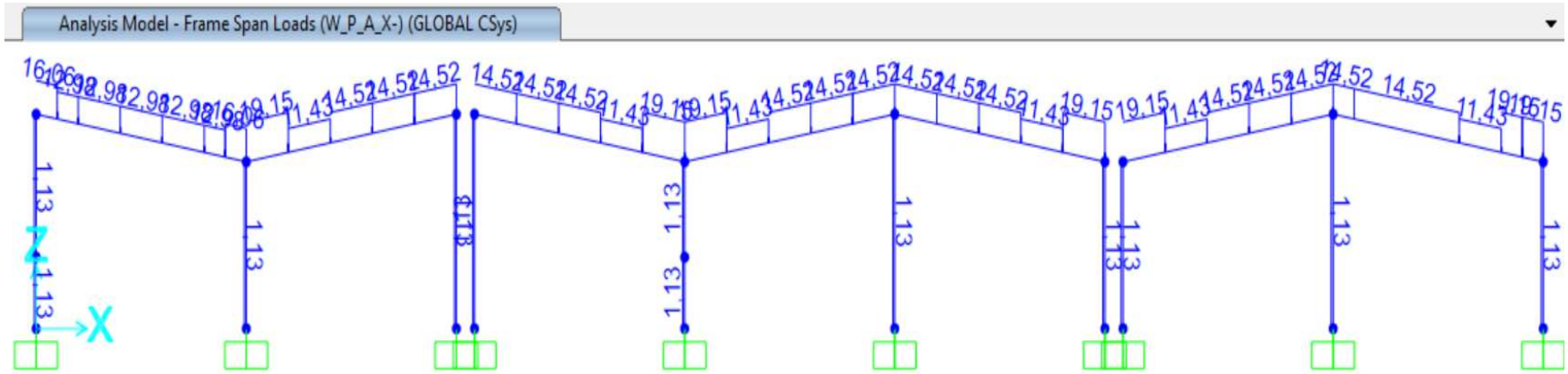




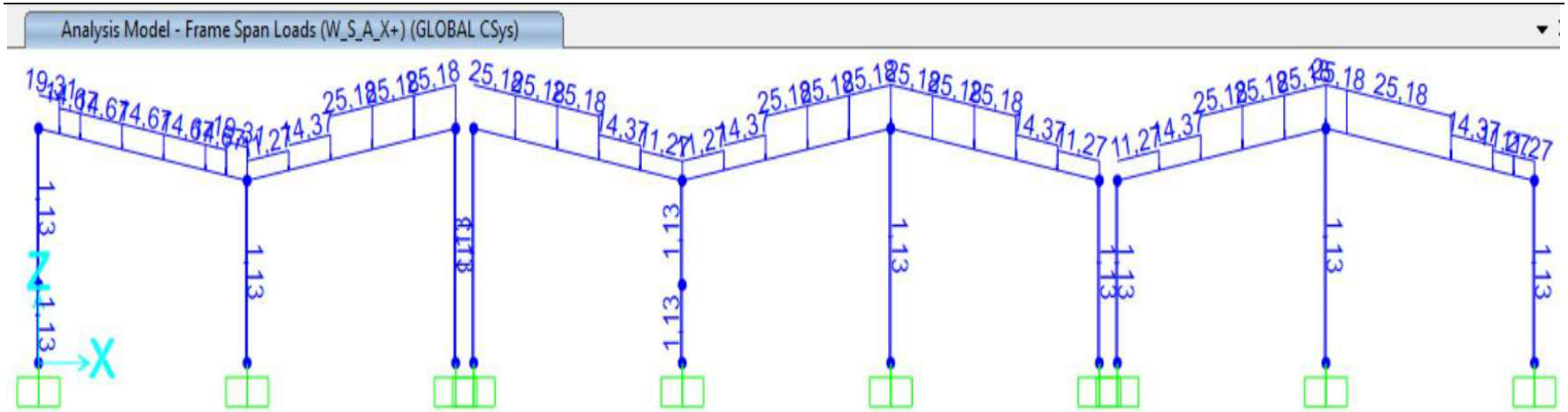
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

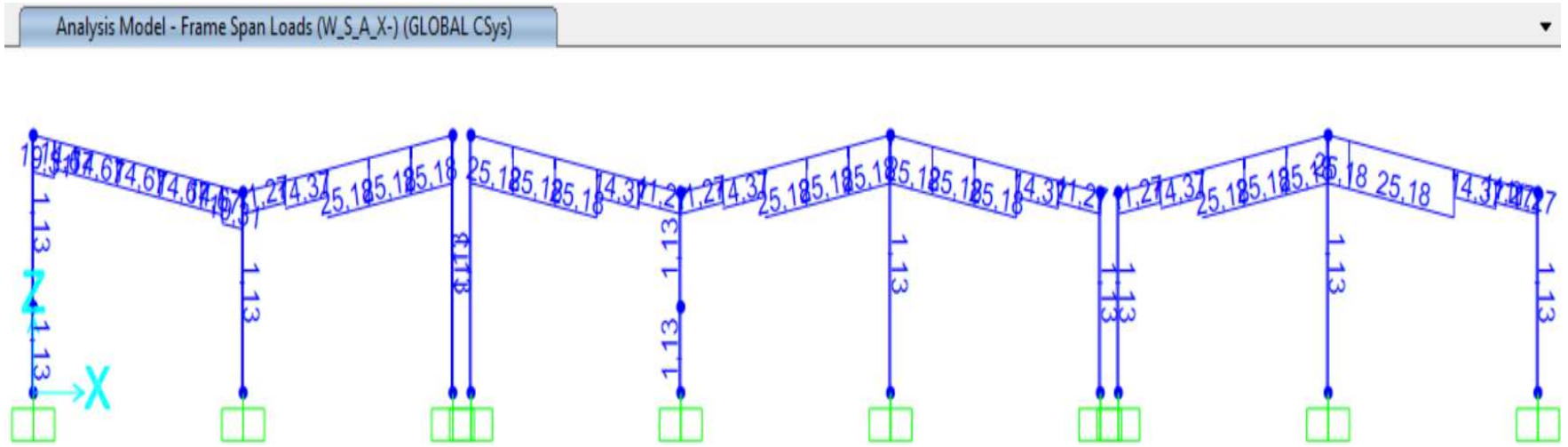
ESTRUCTURA TIPO 2: CARGAS DE VIENTO 1º Y ÚLTIMO PÓRTICO





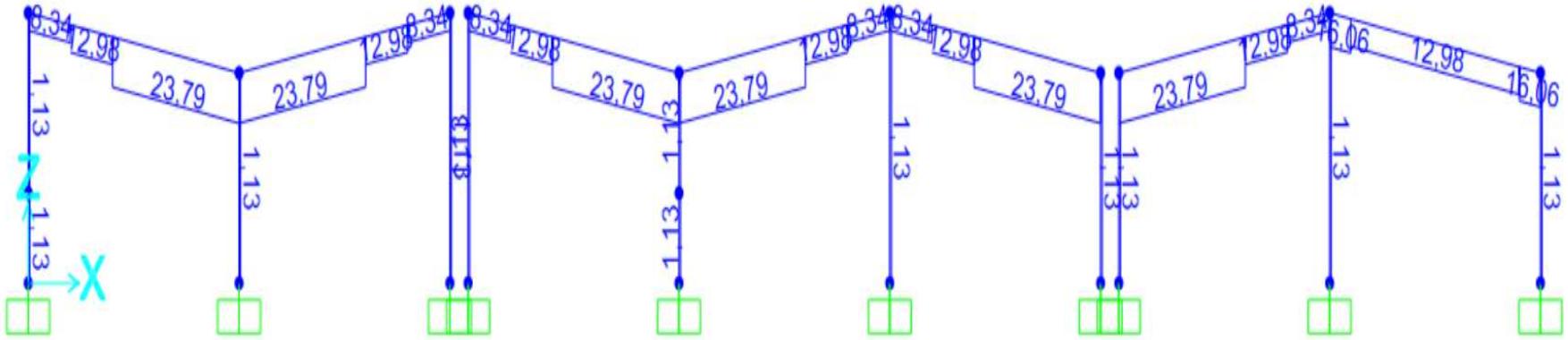
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
20
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



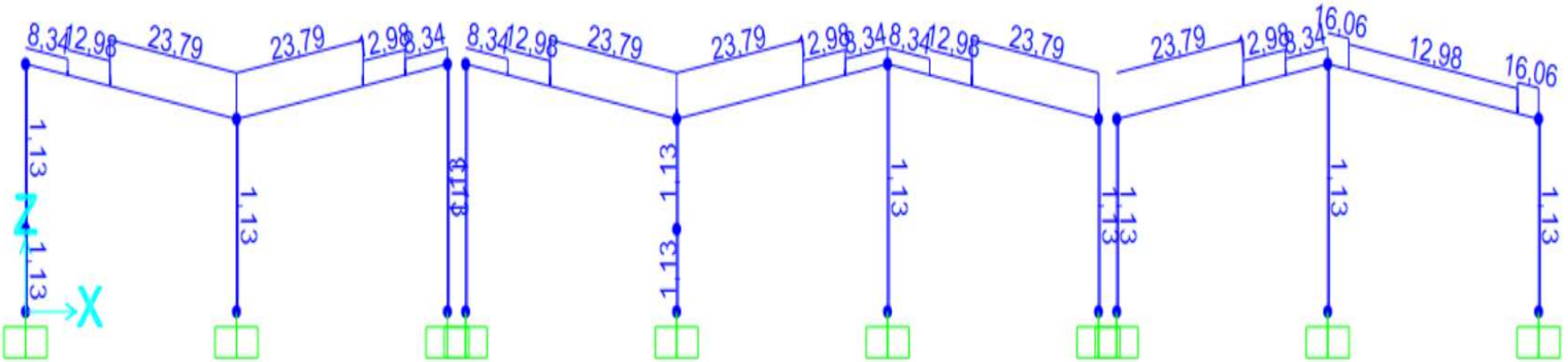


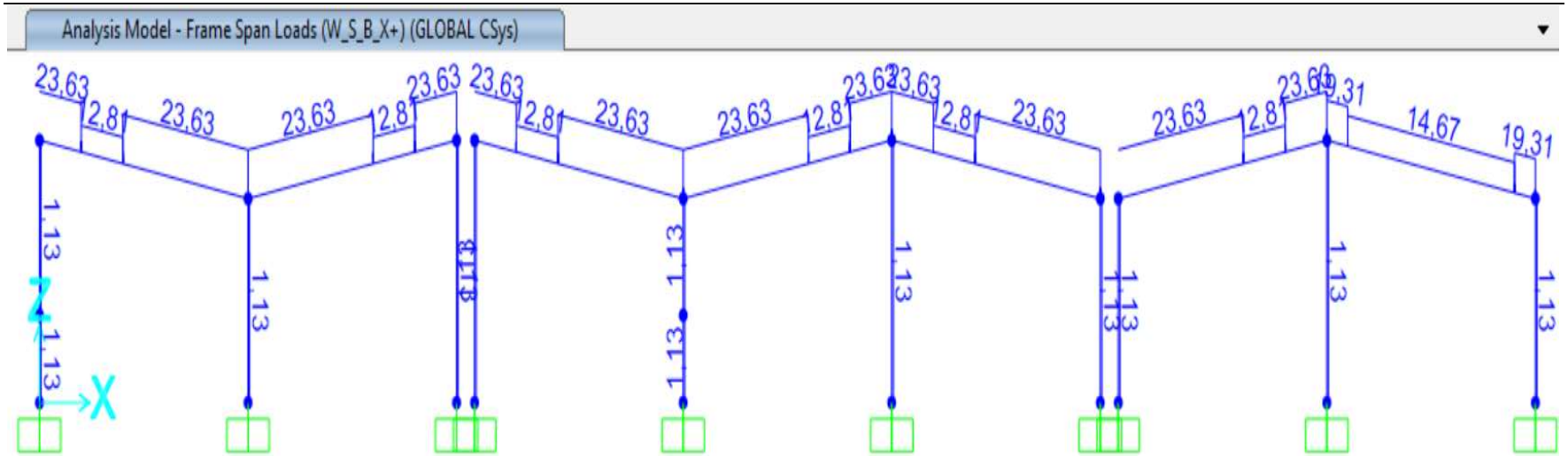
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

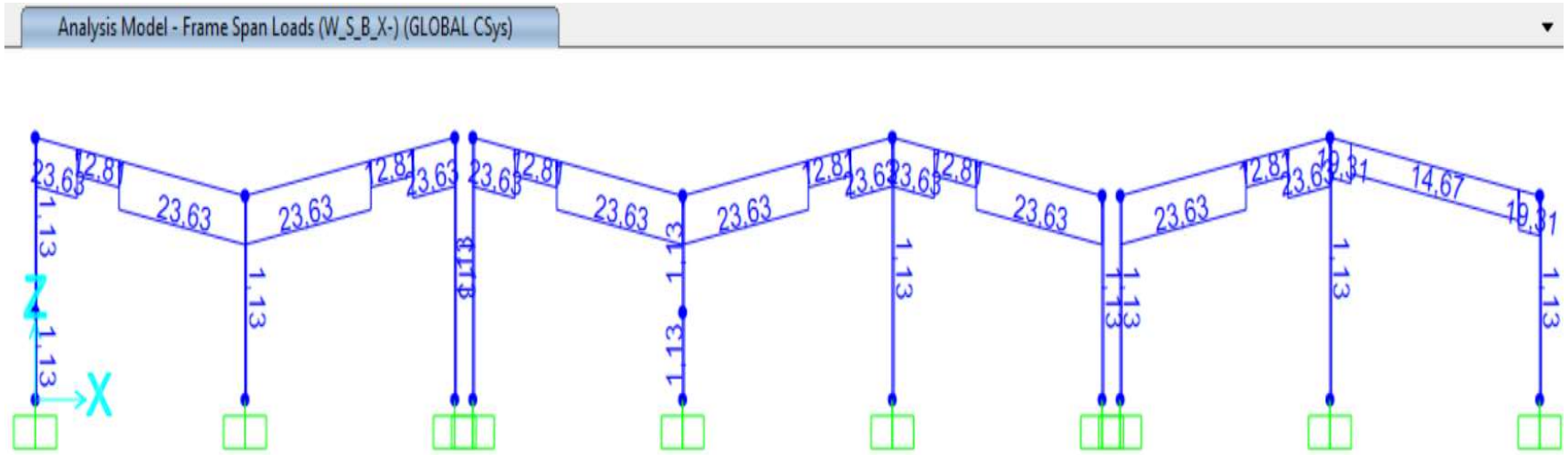
Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X+) (GLOBAL CSys)



Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X-) (GLOBAL CSys)



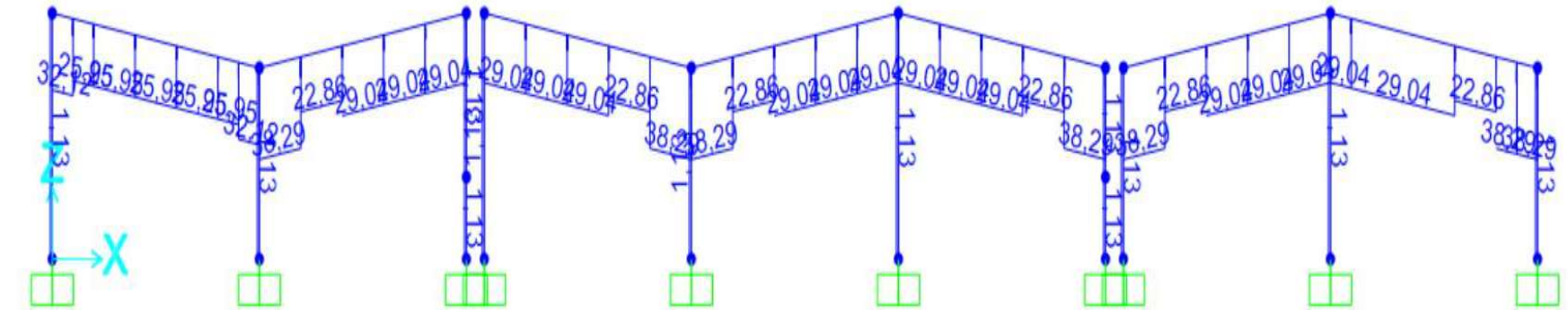




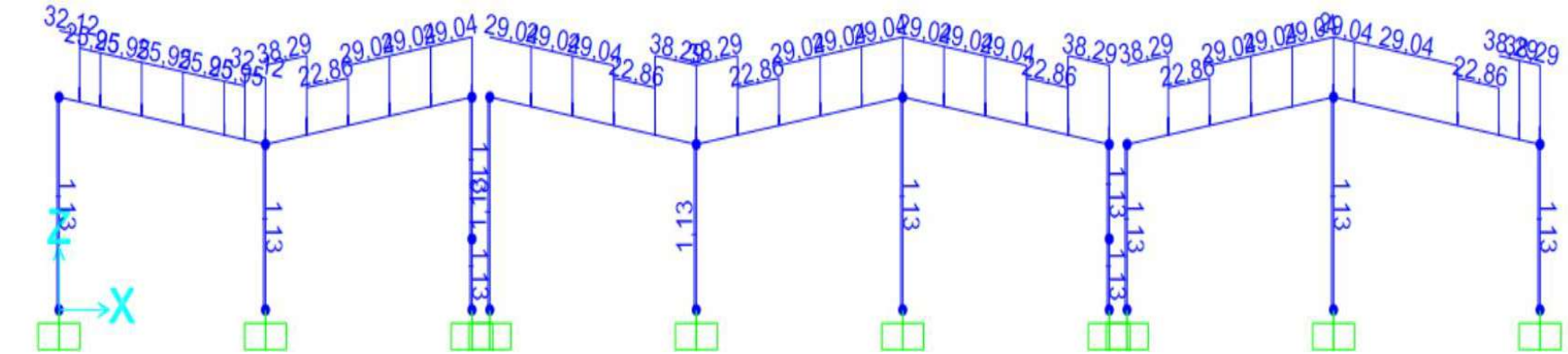
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

ESTRUCTURA TIPO 2: CARGAS DE VIENTO PÓRTICO INTERMEDIO

Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_A_X+) (GLOBAL CSys)

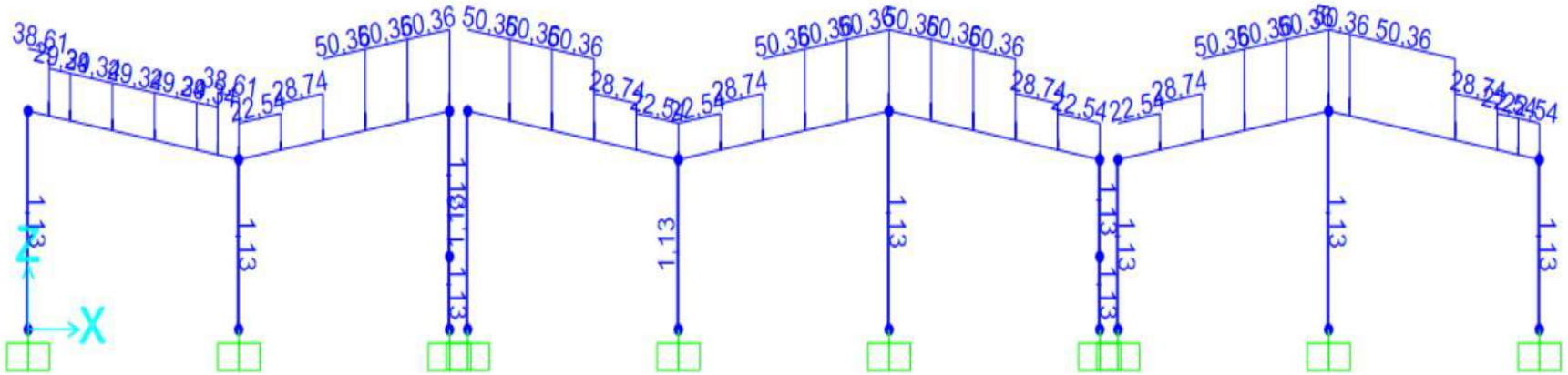


Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_A_X-) (GLOBAL CSys)

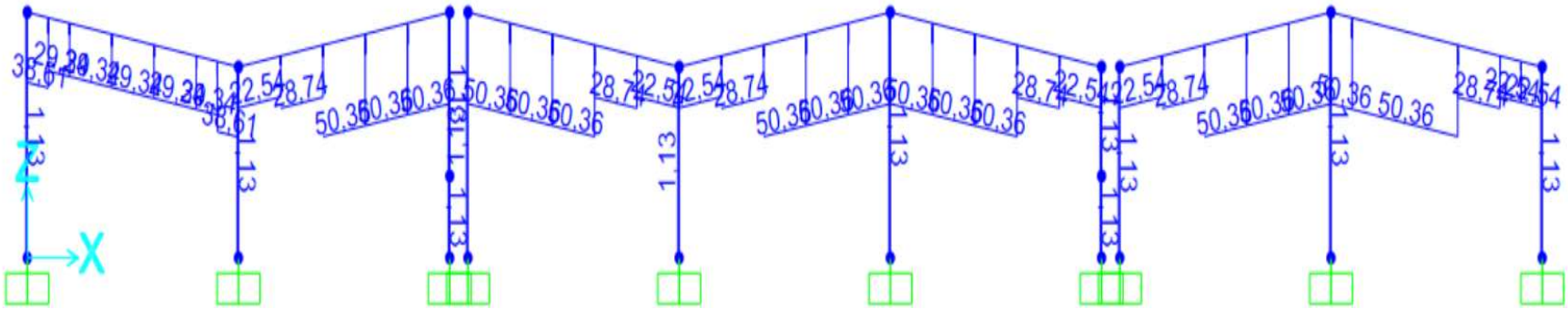


Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Analysis Model - Frame Span Loads (W_S_A_X+) (GLOBAL CSys)

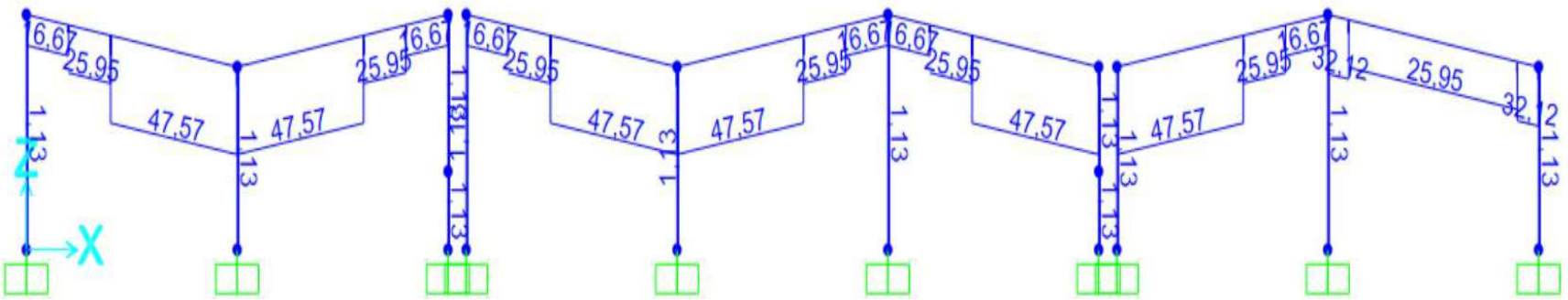


Analysis Model - Frame Span Loads (W_S_A_X-) (GLOBAL CSys)

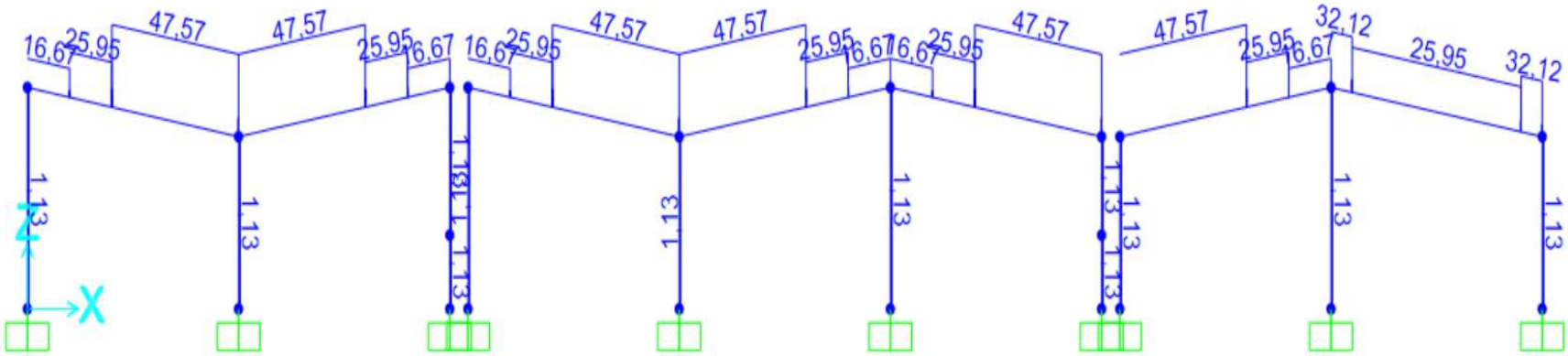


Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

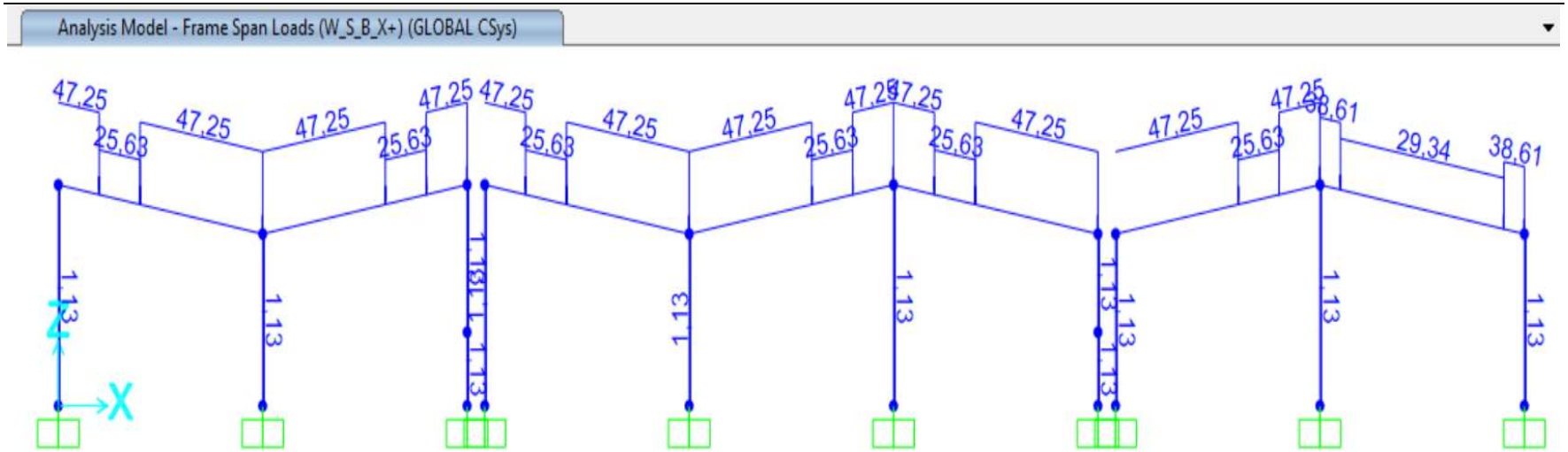
Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X+) (GLOBAL CSys)

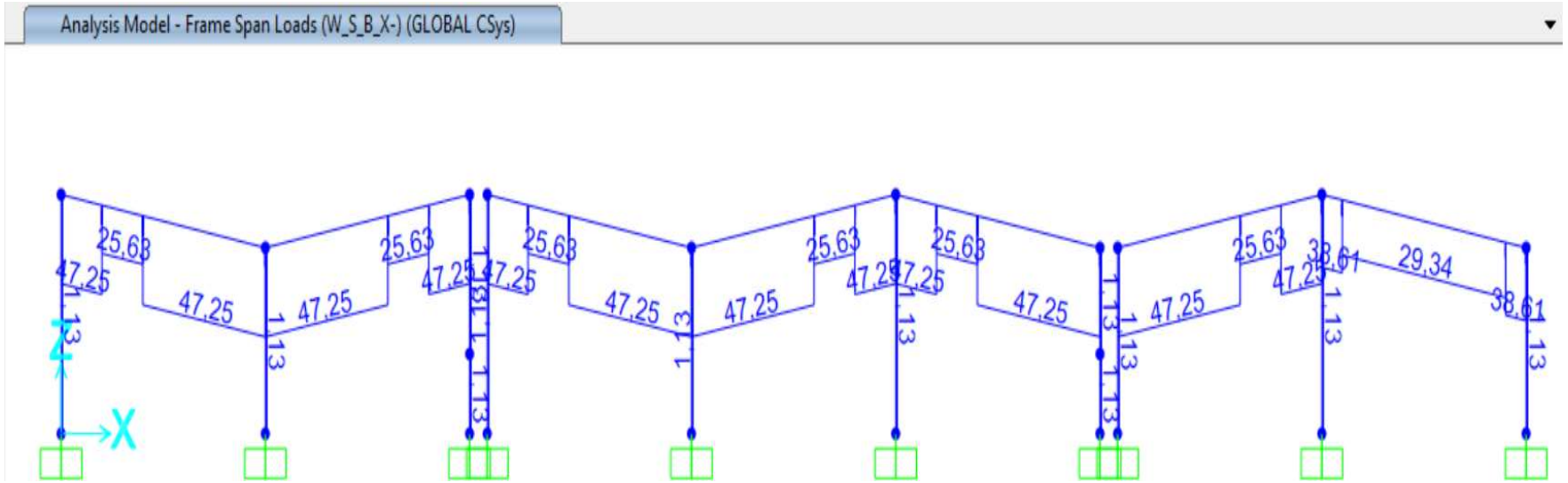


Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X-) (GLOBAL CSys)



Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
26
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



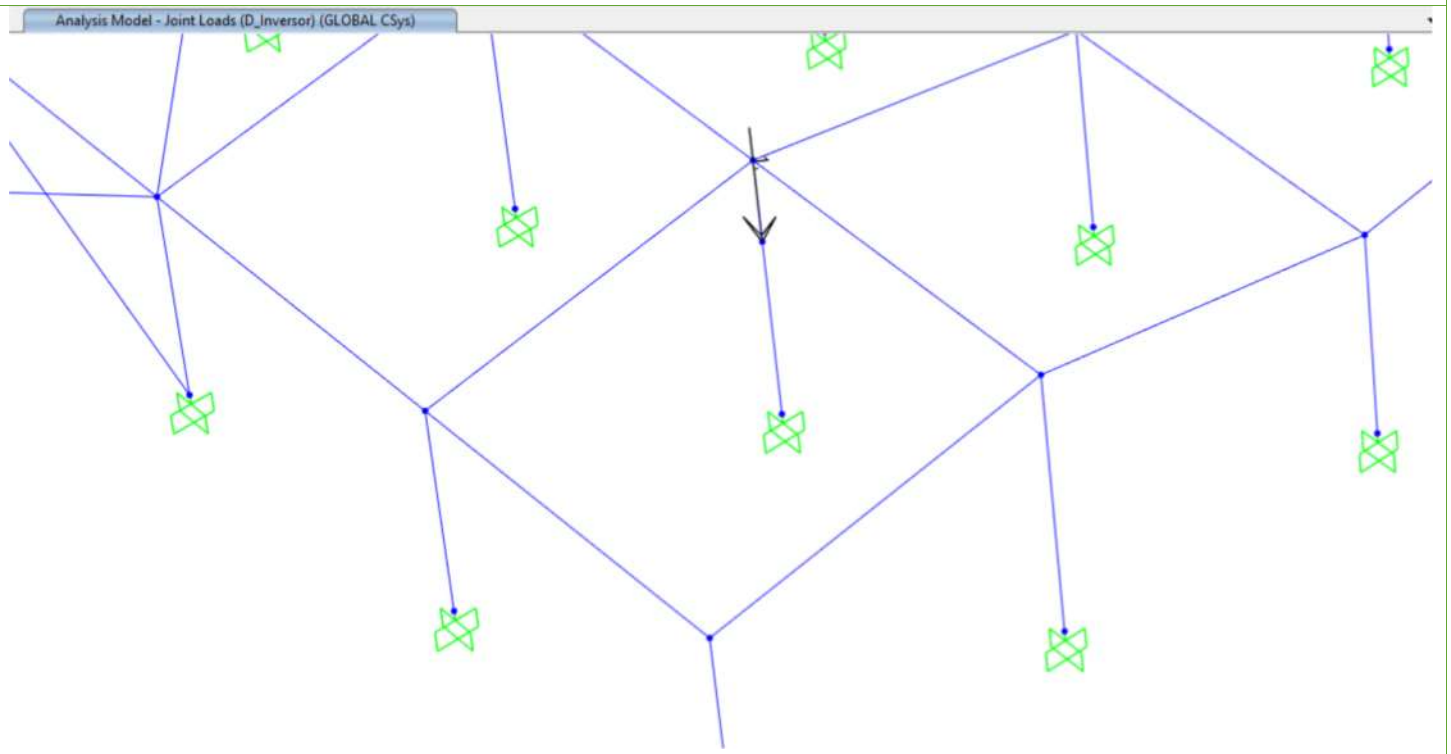


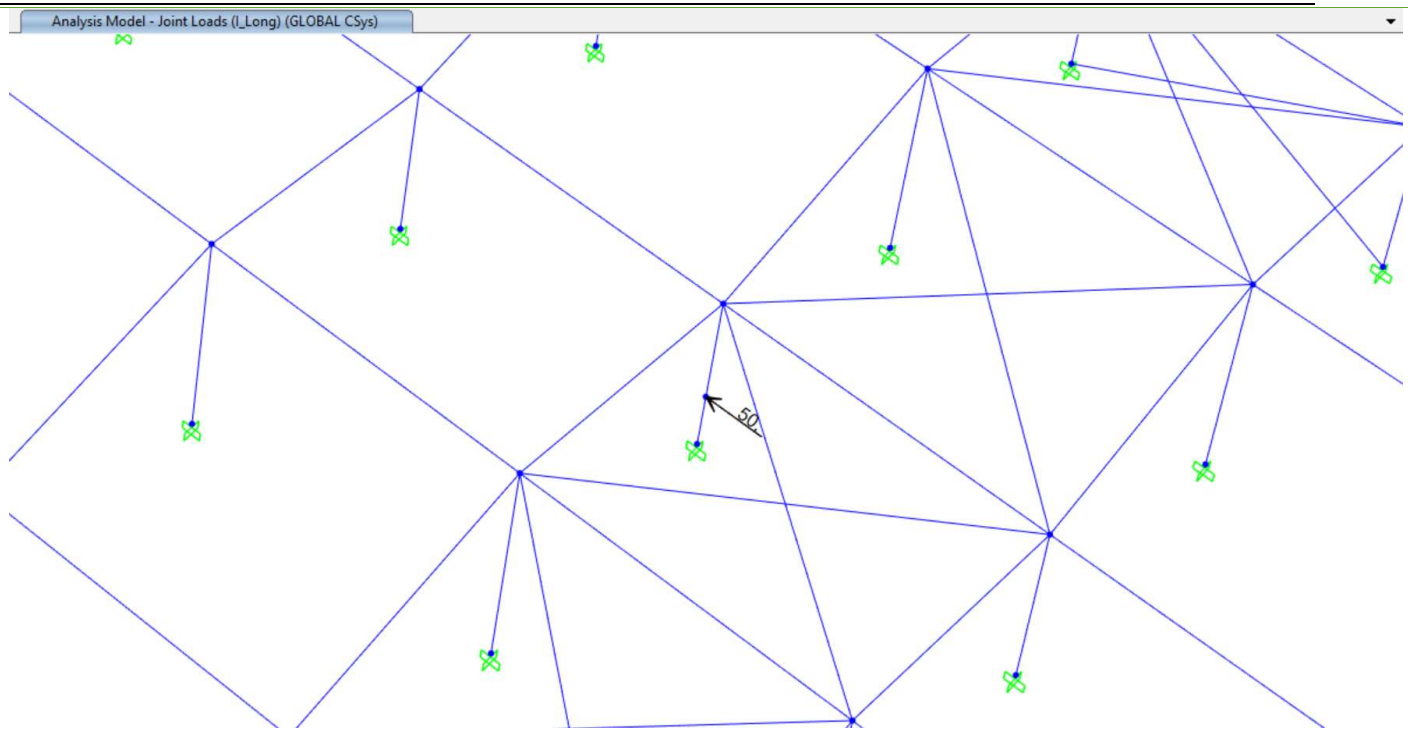
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Carga	q (kN)
D_Inversor	1
I_Long	50
I_Trans	25

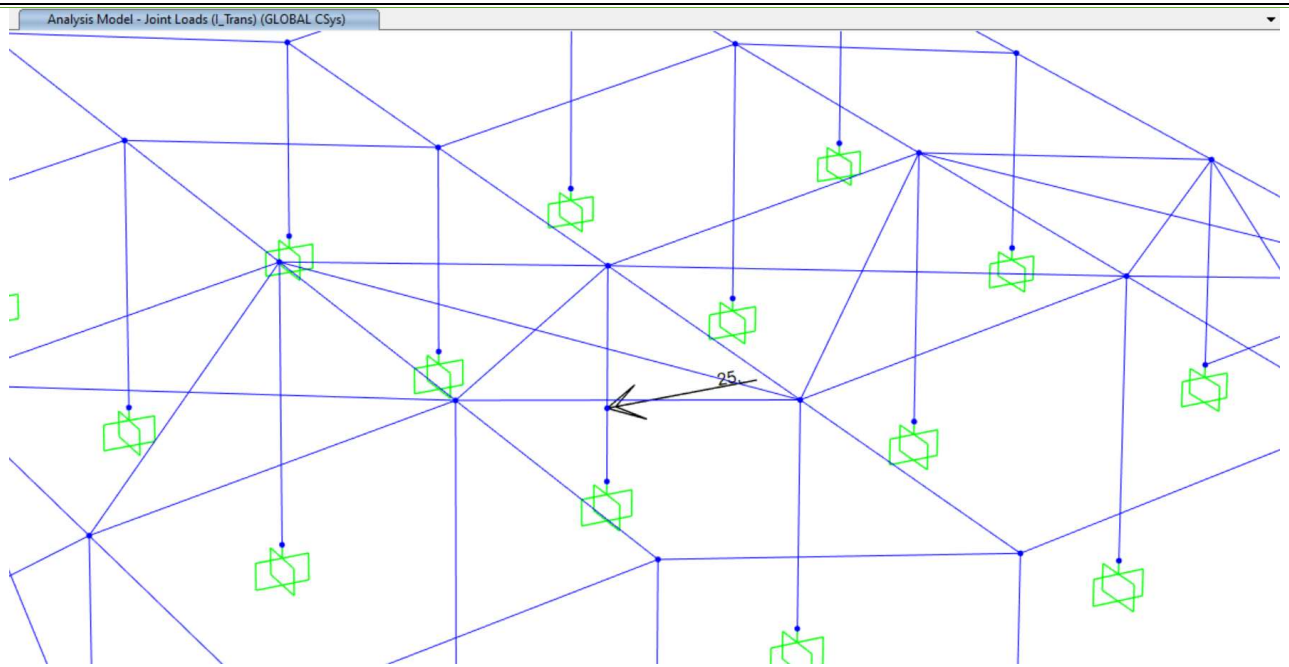
JOINT LOADS

D_Inversor



I_Long	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

I_Trans	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

30

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

ANEXO II DISEÑO ESTRUCTURA METÁLICA

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005 ESTRUCTURA 1

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
3	HE300A	Column	No Messages	0,4665	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
32	HE300A	Column	No Messages	0,7912	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
56	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
4	HE300A	Column	No Messages	0,3509	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
71	HE300A	Column	No Messages	0,4229	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
73	HE300A	Column	No Messages	0,4580	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
75	HE300A	Column	No Messages	0,5721	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
78	HE300A	Column	No Messages	0,7087	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
83	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
84	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
85	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.178	0	No Messages	No Messages
155	HE300A	Column	No Messages	0,4119	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
157	HE300A	Column	No Messages	0,3719	PMM	ULS_1.14	7	No Messages	No Messages
159	HE300A	Column	No Messages	0,5642	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
163	HE300A	Column	No Messages	0,4098	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
164	HE300A	Column	No Messages	0,8873	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
166	HE300A	Column	No Messages	0,5189	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	Me
168	HE300A	Column	No Messages	0,8860	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	Me
172	HE300A	Column	No Messages	0,7293	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	Me
173	IPE300	Beam	No Messages	0,1997	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	Me
174	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	No Messages	Me
175	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	Me

Ikus-Onespen Dokumentuak Ekarpen Idea Urkiaga Arraiz, Imanol (39661)
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Egileak nortasun eta jakintza profesionala egiaztatzeko konpetentzia profesionala
Bere adituzio dun konpetentzia profesionala
Dokumentuaren Ingeniaritzaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Ikus-Onespen Dokumentuak kiurtatzen ditu:
30/06/2024
25/10/2024

176	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
1	HE300A	Column	No Messages	0,7912	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
2	IPE300	Beam	No Messages	0,1665	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
5	HE300A	Column	No Messages	0,5841	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
6	HE300A	Column	No Messages	0,7087	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
7	HE300A	Column	No Messages	0,8193	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
8	IPE300	Beam	No Messages	0,1665	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
10	IPE300	Beam	No Messages	0,1665	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
11	IPE300	Beam	No Messages	0,1912	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
13	HE300A	Column	No Messages	0,8876	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
14	HE300A	Column	No Messages	0,5189	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	No Messages
15	HE300A	Column	No Messages	0,8860	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
16	HE300A	Column	No Messages	0,7295	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
17	IPE300	Beam	No Messages	0,1984	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
18	IPE300	Beam	No Messages	0,1659	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
19	IPE300	Beam	No Messages	0,1651	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
20	IPE300	Beam	No Messages	0,1924	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
28	HE300A	Column	No Messages	0,7904	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
29	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.180	0	No Messages	Me
30	HE300A	Column	No Messages	0,5715	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
31	HE300A	Column	No Messages	0,7080	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
33	HE300A	Column	No Messages	0,8187	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
34	IPE300	Beam	No Messages	0,1672	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	Me
35	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	Me

Evisado arredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Visado 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala
C i i B

37	IPE300	Beam	No Messages	0,1636	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
38	HE300A	Column	No Messages	0,8883	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
40	HE300A	Column	No Messages	0,5184	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	No Messages
41	HE300A	Column	No Messages	0,8853	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
43	HE300A	Column	No Messages	0,7283	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
44	IPE300	Beam	No Messages	0,1639	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
46	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	No Messages	No Messages
47	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.25	0	No Messages	No Messages
48	IPE300	Beam	No Messages	0,1636	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
65	HE300A	Column	No Messages	0,7884	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
66	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.180	0	No Messages	No Messages
67	HE300A	Column	No Messages	0,5699	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
68	HE300A	Column	No Messages	0,7058	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
69	HE300A	Column	No Messages	0,8173	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
70	IPE300	Beam	No Messages	0,1650	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
72	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
74	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
76	HE300A	Column	No Messages	0,8866	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
77	HE300A	Column	No Messages	0,5168	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	Me
79	HE300A	Column	No Messages	0,8833	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	Me
81	HE300A	Column	No Messages	0,7270	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	Me
82	IPE300	Beam	No Messages	0,1630	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	Me
86	IPE300	Beam	No Messages	0,1636	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	Me
87	IPE300	Beam	No Messages	0,1630	PMM	ULS_1.173	0	No Messages	Me

Ikus-Onespenak Ikerne Rauek Jiunitzen ditu:
• Egilearen nortasuna eta gaitasun profesionala
• Lanpere atributzio eta konpetentzia profesionala
• Dokumentuaren tokirikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak eskatutako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokide Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Ikus-Onespen 0806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

88	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
96	HE300A	Column	No Messages	0,7915	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
97	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
98	HE300A	Column	No Messages	0,5715	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
99	HE300A	Column	No Messages	0,7090	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
100	HE300A	Column	No Messages	0,8187	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
101	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
102	IPE300	Beam	No Messages	0,1631	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
103	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.178	0	No Messages	No Messages
104	HE300A	Column	No Messages	0,8891	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
105	HE300A	Column	No Messages	0,5379	PMM	ULS_1.166	7	No Messages	No Messages
106	HE300A	Column	No Messages	0,8863	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
107	HE300A	Column	No Messages	0,7284	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
108	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
109	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	No Messages	No Messages
110	IPE300	Beam	No Messages	0,1635	PMM	ULS_1.173	0	No Messages	No Messages
111	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
119	HE300A	Column	No Messages	0,7912	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
120	IPE300	Beam	No Messages	0,1941	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	Me
121	HE300A	Column	No Messages	0,5721	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
122	HE300A	Column	No Messages	0,7087	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
123	HE300A	Column	No Messages	0,8195	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
124	IPE300	Beam	No Messages	0,1655	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	Me
125	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	Me

Evisado arredatlas siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Visado 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Colegiado Urkiaga Arrate Imanol (39688)

126	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.178	0	No Messages	No Messages
127	HE300A	Column	No Messages	0,8873	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
128	HE300A	Column	No Messages	0,5189	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	No Messages
129	HE300A	Column	No Messages	0,8860	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
130	HE300A	Column	No Messages	0,7293	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
131	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.2	0	No Messages	No Messages
132	IPE300	Beam	No Messages	0,2016	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
133	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.25	0	No Messages	No Messages
134	IPE300	Beam	No Messages	0,1656	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
142	HE300A	Column	No Messages	0,7912	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
143	IPE300	Beam	No Messages	0,1803	PMM	ULS_1.176	0	No Messages	No Messages
144	HE300A	Column	No Messages	0,5721	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
145	HE300A	Column	No Messages	0,7087	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
146	HE300A	Column	No Messages	0,8193	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
147	IPE300	Beam	No Messages	0,1665	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
148	IPE300	Beam	No Messages	0,1658	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
149	IPE300	Beam	No Messages	0,1912	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
150	HE300A	Column	No Messages	0,8876	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
151	HE300A	Column	No Messages	0,5189	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	Me
152	HE300A	Column	No Messages	0,8860	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	Me
153	HE300A	Column	No Messages	0,7295	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	Me
154	IPE300	Beam	No Messages	0,1984	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	Me
156	IPE300	Beam	No Messages	0,1659	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	Me
158	IPE300	Beam	No Messages	0,1651	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	Me

Ikus-Onespenak Kerne Raukk Ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasuna eta gaitasun profesionala
• Lanere atributzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren tokirikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokide Idea
Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Ikus-Onespen
08806/24/24
24/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

160	IPE300	Beam	No Messages	0,1924	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
177	HE300A	Column	No Messages	0,7912	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
178	IPE300	Beam	No Messages	0,1659	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
179	HE300A	Column	No Messages	0,5721	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
180	HE300A	Column	No Messages	0,7087	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
181	HE300A	Column	No Messages	0,8193	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
182	IPE300	Beam	No Messages	0,1666	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
183	IPE300	Beam	No Messages	0,1658	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
184	IPE300	Beam	No Messages	0,1912	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
185	HE300A	Column	No Messages	0,8876	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
186	HE300A	Column	No Messages	0,5189	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	No Messages
187	HE300A	Column	No Messages	0,8860	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
188	HE300A	Column	No Messages	0,7295	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
189	IPE300	Beam	No Messages	0,1984	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
190	IPE300	Beam	No Messages	0,1940	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
191	IPE300	Beam	No Messages	0,1651	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
192	IPE300	Beam	No Messages	0,1924	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
200	HE300A	Column	No Messages	0,4665	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
202	HE300A	Column	No Messages	0,3509	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
203	HE300A	Column	No Messages	0,4229	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me
204	HE300A	Column	No Messages	0,4580	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
208	HE300A	Column	No Messages	0,3260	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me
209	HE300A	Column	No Messages	0,3719	PMM	ULS_1.14	7	No Messages	Me
210	HE300A	Column	No Messages	0,5642	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	Me

Visado arquitectas siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Visado 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIB

			No					No	No
211	HE300A	Column	Messages	0,4098	PMM	ULS_1.14	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
223	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
224	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
225	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
226	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
227	IPE300	Beam	Messages	0,1630	PMM	ULS_1.166	0	Messages	Messages
			No					No	No
228	IPE300	Beam	Messages	0,1644	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
229	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	Messages
			No					No	No
230	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
201	HE300A	Column	Messages	0,7912	PMM	ULS_1.38	8,59	Messages	Messages
			No					No	No
205	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
206	HE300A	Column	Messages	0,5721	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
207	HE300A	Column	Messages	0,7087	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
212	HE300A	Column	Messages	0,8195	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
213	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
214	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
215	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
247	HE300A	Column	Messages	0,8873	PMM	ULS_1.14	3,22125	Messages	Messages
			No					No	No
248	HE300A	Column	Messages	0,5189	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Me
			No					No	No
251	HE300A	Column	Messages	0,8860	PMM	ULS_1.14	8,59	Messages	Me
			No					No	No
252	HE300A	Column	Messages	0,7293	PMM	ULS_1.14	4,375	Messages	Me
			No					No	No
253	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.2	0	Messages	Me
			No					No	No
254	IPE300	Beam	Messages	0,2249	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Me
			No					No	No
255	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	Me

Ikus-Onespenak Sermo Rauek Jiuntzen ditu:
• Egilearen jabetza intelektualeko eskubideak
• Lanbide arteko lehiaketa desleiala
• Dokumentuaren edukiaren erabilera profesionala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokoa: Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Ikus-Onespen 08806/24 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

256	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
264	HE300A	Column	No Messages	0,7884	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
265	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
266	HE300A	Column	No Messages	0,5699	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
267	HE300A	Column	No Messages	0,7058	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
268	HE300A	Column	No Messages	0,8173	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
269	IPE300	Beam	No Messages	0,1647	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
270	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	No Messages	No Messages
271	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
272	HE300A	Column	No Messages	0,8866	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
273	HE300A	Column	No Messages	0,5714	PMM	ULS_1.166	7	No Messages	No Messages
274	HE300A	Column	No Messages	0,8833	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
275	HE300A	Column	No Messages	0,7270	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
276	IPE300	Beam	No Messages	0,1658	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
277	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	No Messages	No Messages
278	IPE300	Beam	No Messages	0,1666	PMM	ULS_1.173	0	No Messages	No Messages
279	IPE300	Beam	No Messages	0,1632	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	No Messages
287	HE300A	Column	No Messages	0,4273	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
288	HE300A	Column	No Messages	0,7831	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
289	HE300A	Column	No Messages	0,7828	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
290	HE300A	Column	No Messages	0,7823	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
291	HE300A	Column	No Messages	0,7809	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
292	HE300A	Column	No Messages	0,7823	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me
293	HE300A	Column	No Messages	0,7831	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	Me

Visado arquitectas siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Visado 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala
C i B

			No					No	No
294	HE300A	Column	Messages	0,7828	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
295	HE300A	Column	Messages	0,7828	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
296	HE300A	Column	Messages	0,4273	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
297	HE300A	Column	Messages	0,7831	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
298	HE300A	Column	Messages	0,7809	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
299	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
300	IPE300	Beam	Messages	0,1905	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
301	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
302	IPE300	Beam	Messages	0,1630	PMM	ULS_1.174	0	Messages	Messages
			No					No	No
303	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
304	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
305	IPE300	Beam	Messages	0,1905	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
306	IPE300	Beam	Messages	0,1905	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
307	IPE300	Beam	Messages	0,1631	PMM	ULS_1.174	0	Messages	Messages
			No					No	No
308	IPE300	Beam	Messages	0,1633	PMM	ULS_1.174	0	Messages	Messages
			No					No	No
309	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
9	HE300A	Column	Messages	0,8195	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Messages
			No					No	No
36	HE300A	Column	Messages	0,7884	PMM	ULS_1.38	8,59	Messages	Messages
			No					No	No
39	HE300A	Column	Messages	0,5699	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Me
			No					No	No
42	HE300A	Column	Messages	0,7058	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Me
			No					No	No
45	HE300A	Column	Messages	0,8173	PMM	ULS_1.38	4,375	Messages	Me
			No					No	No
49	HE300A	Column	Messages	0,8866	PMM	ULS_1.14	3,22125	Messages	Me
			No					No	No
50	HE300A	Column	Messages	0,5168	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Me
			No					No	No
51	HE300A	Column	Messages	0,8833	PMM	ULS_1.14	8,59	Messages	Me

Ikus-Onespen Sermen Faltak Ziurtatzen dituz:
• Egilearen ingeniaritza gaitasun profesionala
• Lanpere atributzio eta gaitasun profesionala
• Dokumentuaren tokiko espezifikoa formatu
• Ingeniaritzaren Eraikuntzaren Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokide Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Ikus-Onespen 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

52	HE300A	Column	No Messages	0,7270	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
53	HE300A	Column	No Messages	0,7809	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
62	HE300A	Column	No Messages	0,7884	PMM	ULS_1.38	8,59	No Messages	No Messages
63	HE300A	Column	No Messages	0,5699	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
64	HE300A	Column	No Messages	0,7058	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
80	HE300A	Column	No Messages	0,8173	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
89	HE300A	Column	No Messages	0,8866	PMM	ULS_1.14	3,22125	No Messages	No Messages
90	HE300A	Column	No Messages	0,5690	PMM	ULS_1.166	7	No Messages	No Messages
91	HE300A	Column	No Messages	0,8833	PMM	ULS_1.14	8,59	No Messages	No Messages
92	HE300A	Column	No Messages	0,7270	PMM	ULS_1.14	4,375	No Messages	No Messages
93	HE300A	Column	No Messages	0,7809	PMM	ULS_1.38	4,375	No Messages	No Messages
199	HE450A	Brace	No Messages	0,3341	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
217	HE450A	Brace	No Messages	0,3256	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	No Messages
219	HE450A	Brace	No Messages	0,3408	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
221	HE450A	Brace	No Messages	0,3497	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
245	HE450A	Brace	No Messages	0,3165	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
249	HE450A	Brace	No Messages	0,3570	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
257	HE450A	Brace	No Messages	0,3276	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
259	HE450A	Brace	No Messages	0,3341	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
261	HE450A	Brace	No Messages	0,3256	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	Me
263	HE450A	Brace	No Messages	0,3408	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me
281	HE450A	Brace	No Messages	0,3497	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	Me
310	HE450A	Brace	No Messages	0,3165	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me
316	HE450A	Brace	No Messages	0,3570	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me

Visado electrónico
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (39688)
08/06/2024 14:10:28
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIIB
Visado electrónico
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (39688)
08/06/2024 14:10:28
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIIB
Evis

			No					No	No
325	HE450A	Brace	Messages	0,3276	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
327	HE450A	Brace	Messages	0,6543	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
336	HE450A	Brace	Messages	0,6250	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
338	HE450A	Brace	Messages	0,6560	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
340	HE450A	Brace	Messages	0,6858	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
342	HE450A	Brace	Messages	0,6177	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
344	HE450A	Brace	Messages	0,6853	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
346	HE450A	Brace	Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
348	HE450A	Brace	Messages	0,6543	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
413	HE450A	Brace	Messages	0,6250	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
415	HE450A	Brace	Messages	0,6560	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
417	HE450A	Brace	Messages	0,6858	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
419	HE450A	Brace	Messages	0,6177	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
421	HE450A	Brace	Messages	0,6853	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
423	HE450A	Brace	Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
425	HE450A	Brace	Messages	0,6544	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
427	HE450A	Brace	Messages	0,6252	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
429	HE450A	Brace	Messages	0,6562	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
431	HE450A	Brace	Messages	0,6859	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Me
			No					No	No
433	HE450A	Brace	Messages	0,6179	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Me
			No					No	No
457	HE450A	Brace	Messages	0,6854	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Me
			No					No	No
459	HE450A	Brace	Messages	0,6232	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Me
			No					No	No
461	HE450A	Brace	Messages	0,6544	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Me
			No					No	No
463	HE450A	Brace	Messages	0,6252	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Me

Ikus Onespenak Sinatzen dituen Ingeniarien Elkargo Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
• Legeak ezarritako aldizkako Erregistro eta Zaintza
• Ingeniariaren Eranskizuna / Visado Profesional
• Dokumentuaren formatu
• Lanbide arloko eta konpetentzia profesionalaren
• Legearen araberako gaitasun eta jakintza profesionala
Elkargo Kolegiatua
Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Ikus Onespena
08/06/2024
24/10/2024

465	HE450A	Brace	No Messages	0,6562	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
467	HE450A	Brace	No Messages	0,6859	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
469	HE450A	Brace	No Messages	0,6179	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
471	HE450A	Brace	No Messages	0,6854	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
473	HE450A	Brace	No Messages	0,6232	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
475	HE450A	Brace	No Messages	0,6544	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
477	HE450A	Brace	No Messages	0,6251	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	No Messages
479	HE450A	Brace	No Messages	0,6561	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
481	HE450A	Brace	No Messages	0,6859	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
483	HE450A	Brace	No Messages	0,6179	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
485	HE450A	Brace	No Messages	0,6854	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
487	HE450A	Brace	No Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
489	HE450A	Brace	No Messages	0,6543	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
491	HE450A	Brace	No Messages	0,6250	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	No Messages
493	HE450A	Brace	No Messages	0,6560	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
495	HE450A	Brace	No Messages	0,6858	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
497	HE450A	Brace	No Messages	0,6177	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
499	HE450A	Brace	No Messages	0,6853	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
501	HE450A	Brace	No Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	Me
503	HE450A	Brace	No Messages	0,6543	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	Me
505	HE450A	Brace	No Messages	0,6250	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	Me
507	HE450A	Brace	No Messages	0,6560	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me
509	HE450A	Brace	No Messages	0,6858	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	Me
511	HE450A	Brace	No Messages	0,6177	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	Me

Visado electrónico garantías siguientes:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Visado 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIB

			No					No	No
513	HE450A	Brace	Messages	0,6853	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
515	HE450A	Brace	Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
517	HE450A	Brace	Messages	0,6544	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
519	HE450A	Brace	Messages	0,6252	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
521	HE450A	Brace	Messages	0,6562	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
523	HE450A	Brace	Messages	0,6859	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
525	HE450A	Brace	Messages	0,6179	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
527	HE450A	Brace	Messages	0,6854	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
529	HE450A	Brace	Messages	0,6232	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
531	HE450A	Brace	Messages	0,6543	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
533	HE450A	Brace	Messages	0,6250	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
535	HE450A	Brace	Messages	0,6560	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
537	HE450A	Brace	Messages	0,6858	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
539	HE450A	Brace	Messages	0,6177	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
541	HE450A	Brace	Messages	0,6853	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
543	HE450A	Brace	Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
545	HE450A	Brace	Messages	0,6543	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
547	HE450A	Brace	Messages	0,6250	PMM	ULS_1.38	9,13937	Messages	Messages
			No					No	No
549	HE450A	Brace	Messages	0,6560	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Me
			No					No	No
551	HE450A	Brace	Messages	0,6858	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Me
			No					No	No
553	HE450A	Brace	Messages	0,6177	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Me
			No					No	No
555	HE450A	Brace	Messages	0,6853	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Me
			No					No	No
557	HE450A	Brace	Messages	0,6231	PMM	ULS_1.14	9,13937	Messages	Me
			No					No	No
559	HE450A	Brace	Messages	0,6544	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Me

Ikus Onespen Sermen Faltak Ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasuna eta gaituntza profesionala
• Lanpere atributzio eta konpetentzia profesionala
• Dokumentuaren tratamendu formala
• Ingeniariaren Eranskizuna / Libil Profesionalaren estaldura
• Legeak eskatutako aldizkako Erregistro eta Zaintza
Elkargokide Urkiaga Arrate Imanol (39688)
Ikus Onespen 08806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

561	HE450A	Brace	No Messages	0,6252	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	No Messages
563	HE450A	Brace	No Messages	0,6562	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
565	HE450A	Brace	No Messages	0,6859	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
567	HE450A	Brace	No Messages	0,6179	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
569	HE450A	Brace	No Messages	0,6854	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
571	HE450A	Brace	No Messages	0,6232	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
573	HE450A	Brace	No Messages	0,6544	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
575	HE450A	Brace	No Messages	0,6252	PMM	ULS_1.38	9,13937	No Messages	No Messages
577	HE450A	Brace	No Messages	0,6562	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
579	HE450A	Brace	No Messages	0,6859	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages
581	HE450A	Brace	No Messages	0,6179	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
583	HE450A	Brace	No Messages	0,6854	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
585	HE450A	Brace	No Messages	0,6232	PMM	ULS_1.14	9,13937	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005 ESTRUCTURA 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
19	HE340A	Column	No Messages	0,4337	PMM	ULS_1.26	3,375	No Messages	No Messages
23	HE340A	Column	No Messages	0,4806	PMM	ULS_1.38	5,625	No Messages	No Messages
24	HE340A	Column	No Messages	0,3910	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	M
25	HE340A	Column	No Messages	0,4909	PMM	ULS_1.14	3,375	No Messages	M
65	IPE300	Beam	No Messages	0,2244	PMM	ULS_1.174	0	No Messages	M
66	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	No Messages	M
67	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	M
68	IPE300	Beam	No Messages	0,1629	PMM	ULS_1.2	0	No Messages	M

Evisado a efectos de las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura de Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (39688)
Visado 08/06/2024 21/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
C i B

			No					No	No
59	HE340A	Column	Messages	0,4423	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
64	HE340A	Column	Messages	0,4093	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
77	HE340A	Column	Messages	0,5001	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
92	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
93	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.179	0	Messages	Messages
			No					No	No
94	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.177	0	Messages	Messages
			No					No	No
97	HE340A	Column	Messages	0,3977	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
100	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
255	HE340A	Column	Messages	0,7604	PMM	ULS_1.26	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
256	HE340A	Column	Messages	0,8590	PMM	ULS_1.14	5,625	Messages	Messages
			No					No	No
257	HE340A	Column	Messages	0,6825	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
258	HE340A	Column	Messages	0,8608	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
259	HE340A	Column	Messages	0,7839	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
260	HE340A	Column	Messages	0,7219	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
261	HE340A	Column	Messages	0,9212	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
262	HE340A	Column	Messages	0,7011	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
270	HE340A	Column	Messages	0,7599	PMM	ULS_1.26	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
271	HE340A	Column	Messages	0,8585	PMM	ULS_1.14	5,625	Messages	Messages
			No					No	No
272	HE340A	Column	Messages	0,6831	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
273	HE340A	Column	Messages	0,8599	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	M
			No					No	No
274	HE340A	Column	Messages	0,7845	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	M
			No					No	No
275	HE340A	Column	Messages	0,7225	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	M
			No					No	No
276	HE340A	Column	Messages	0,9220	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	M
			No					No	No
277	HE340A	Column	Messages	0,7017	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	M

Ikuskapenaren berrespenak bertan ageri dira:
• Egilearen hortasun eta gaitasun profesionala
• Lanere atributzio eta konpetentzia profesionala
• Dokumentuaren helburu eta formak
• Ingeniaritzaren Eraikuntzarako Profesionalaren estaldura
• Legeak eskatutako eduki eta Zaintza
Elkargo Oficialeko Urkiaga Arrate Imanol (39681)
Ikuskapen Teknikoa
Bizkaiko Industri Ingenieritzaren Elkargo Ofiziala
C i B
2024/06/20 13:06:24
2024/10/29 14:04:24

			No					No	No
285	HE340A	Column	Messages	0,7598	PMM	ULS_1.26	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
286	HE340A	Column	Messages	0,8584	PMM	ULS_1.14	5,625	Messages	Messages
			No					No	No
287	HE340A	Column	Messages	0,6831	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
288	HE340A	Column	Messages	0,8601	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
289	HE340A	Column	Messages	0,7843	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
290	HE340A	Column	Messages	0,7226	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
291	HE340A	Column	Messages	0,9220	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
292	HE340A	Column	Messages	0,7018	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
300	HE340A	Column	Messages	0,7591	PMM	ULS_1.26	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
301	HE340A	Column	Messages	0,8579	PMM	ULS_1.14	5,625	Messages	Messages
			No					No	No
302	HE340A	Column	Messages	0,6812	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
303	HE340A	Column	Messages	0,8596	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
304	HE340A	Column	Messages	0,7831	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
305	HE340A	Column	Messages	0,7210	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
306	HE340A	Column	Messages	0,9203	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
307	HE340A	Column	Messages	0,7002	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
315	HE340A	Column	Messages	0,7598	PMM	ULS_1.26	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
316	HE340A	Column	Messages	0,8584	PMM	ULS_1.14	5,625	Messages	Messages
			No					No	No
317	HE340A	Column	Messages	0,6831	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
318	HE340A	Column	Messages	0,8601	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	M
			No					No	No
319	HE340A	Column	Messages	0,7843	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	M
			No					No	No
320	HE340A	Column	Messages	0,7226	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	M
			No					No	No
321	HE340A	Column	Messages	0,9220	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	M
			No					No	No
322	HE340A	Column	Messages	0,7018	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	M

Visado aceptando las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate Imanol (3968)
Visado 03806/2024 24/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
C i B

			No					No	No
368	IPE300	Beam	Messages	0,2241	PMM	ULS_1.174	0	Messages	Messages
			No					No	No
369	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	Messages	Messages
			No					No	No
370	IPE300	Beam	Messages	0,2242	PMM	ULS_1.166	0	Messages	Messages
			No					No	No
371	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.2	0	Messages	Messages
			No					No	No
372	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
373	IPE300	Beam	Messages	0,2589	PMM	ULS_1.175	0	Messages	Messages
			No					No	No
374	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.177	0	Messages	Messages
			No					No	No
375	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
376	IPE300	Beam	Messages	0,1997	PMM	ULS_1.176	0	Messages	Messages
			No					No	No
377	IPE300	Beam	Messages	0,1671	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
378	IPE300	Beam	Messages	0,2042	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
379	IPE300	Beam	Messages	0,2016	PMM	ULS_1.4	0	Messages	Messages
			No					No	No
380	IPE300	Beam	Messages	0,1932	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
381	IPE300	Beam	Messages	0,2199	PMM	ULS_1.176	0	Messages	Messages
			No					No	No
382	IPE300	Beam	Messages	0,1870	PMM	ULS_1.176	0	Messages	Messages
			No					No	No
383	IPE300	Beam	Messages	0,1804	PMM	ULS_1.4	0	Messages	Messages
			No					No	No
384	IPE300	Beam	Messages	0,1631	PMM	ULS_1.174	0	Messages	Messages
			No					No	No
385	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.16	0	Messages	Messages
			No					No	No
386	IPE300	Beam	Messages	0,1631	PMM	ULS_1.166	0	Messages	M
			No					No	No
387	IPE300	Beam	Messages	0,1631	PMM	ULS_1.166	0	Messages	M
			No					No	No
388	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
389	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.39	0	Messages	M
			No					No	No
390	IPE300	Beam	Messages	0,1632	PMM	ULS_1.173	0	Messages	M
			No					No	No
391	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M

Ikus-Onespenak bermatzeko dituzten dokumentuak:
• Egilearen nortasuna eta gaitasuna profesionala
• Lanere atributzio eta konpetentzia profesionala
• Dokumentuaren baliorikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak eskatzeko eta Zaintza
Elkargo Oficialeko Urkiaga Arrate Imanol (39681)
Ikus-Onespena 2024/06806/2024 2024/10/29
Bizkaiko Industri Ingeniearien Elkargo Ofiziala

			No					No	No
392	IPE300	Beam	Messages	0,1921	PMM	ULS_1.40	0	Messages	Messages
			No					No	No
393	IPE300	Beam	Messages	0,1671	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
394	IPE300	Beam	Messages	0,2010	PMM	ULS_1.4	0	Messages	Messages
			No					No	No
395	IPE300	Beam	Messages	0,2015	PMM	ULS_1.4	0	Messages	Messages
			No					No	No
396	IPE300	Beam	Messages	0,1932	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
397	IPE300	Beam	Messages	0,2187	PMM	ULS_1.176	0	Messages	Messages
			No					No	No
398	IPE300	Beam	Messages	0,1668	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
399	IPE300	Beam	Messages	0,1804	PMM	ULS_1.4	0	Messages	Messages
			No					No	No
416	HE340A	Column	Messages	0,4337	PMM	ULS_1.26	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
417	HE340A	Column	Messages	0,4806	PMM	ULS_1.38	5,625	Messages	Messages
			No					No	No
418	HE340A	Column	Messages	0,3910	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
419	HE340A	Column	Messages	0,4909	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
420	HE340A	Column	Messages	0,4423	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
421	HE340A	Column	Messages	0,4093	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
422	HE340A	Column	Messages	0,5001	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
423	HE340A	Column	Messages	0,3977	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
431	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.26	0	Messages	Messages
			No					No	No
432	IPE300	Beam	Messages	0,1654	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
433	IPE300	Beam	Messages	0,1630	PMM	ULS_1.170	0	Messages	M
			No					No	No
434	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.2	0	Messages	M
			No					No	No
435	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
436	IPE300	Beam	Messages	0,1641	PMM	ULS_1.175	0	Messages	M
			No					No	No
437	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.177	0	Messages	M
			No					No	No
438	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M

Visado aceptado sin garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registre y custodie por el periodo legal establecido
Colegiado: Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado: 03806/2024 de 21/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIIB

			No					No	No
1	HE340A	Column	Messages	0,3654	PMM	ULS_1.175	7	Messages	Messages
			No					No	No
2	HE340A	Column	Messages	0,6420	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Messages
			No					No	No
3	HE340A	Column	Messages	0,6426	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Messages
			No					No	No
4	HE340A	Column	Messages	0,6426	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Messages
			No					No	No
6	HE340A	Column	Messages	0,6406	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Messages
			No					No	No
7	HE340A	Column	Messages	0,6426	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Messages
			No					No	No
10	HE340A	Column	Messages	0,3624	PMM	ULS_1.39	7	Messages	Messages
			No					No	No
11	IPE300	Beam	Messages	0,2670	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
12	IPE300	Beam	Messages	0,2623	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
13	IPE300	Beam	Messages	0,2167	PMM	ULS_1.176	0	Messages	Messages
			No					No	No
14	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	Messages
			No					No	No
15	IPE300	Beam	Messages	0,1676	PMM	ULS_1.28	0	Messages	Messages
			No					No	No
17	IPE300	Beam	Messages	0,1666	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
63	HE340A	Column	Messages	0,5107	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
69	HE340A	Column	Messages	0,9315	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
70	HE340A	Column	Messages	0,9323	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
71	HE340A	Column	Messages	0,9323	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
72	HE340A	Column	Messages	0,9305	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
73	HE340A	Column	Messages	0,9323	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M
			No					No	No
75	HE340A	Column	Messages	0,5107	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M
			No					No	No
76	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	M
			No					No	No
78	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.28	0	Messages	M
			No					No	No
79	IPE300	Beam	Messages	0,1657	PMM	ULS_1.4	0	Messages	M
			No					No	No
80	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	M

Ikus-Onespen kopia bat da Bizkaiko Industri Ingenieritzen Elkargo Ofizialean dituzu:
• Egilearen nortasuna eta gaikuntza profesionala
• Lanaren izaera eta atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren tipologia eta formatua
• Ingeniaritzaren Eraikuntzarako Ingeniaritza Profesionalaren estaldura
• Legezko zerrenda eta Zaintza
Elkargo Okleia
Urkiaga Arrate Imanol (3968)
Ikus-Onespen
07/06/2024 12:10:29
Bizkaiko Industri Ingenieritzen Elkargo Ofiziala

			No					No	No
81	IPE300	Beam	Messages	0,1657	PMM	ULS_1.4	0	Messages	Messages
			No					No	No
83	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	Messages
			No					No	No
109	HE550A	Brace	Messages	0,4201	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
127	HE550A	Brace	Messages	0,4272	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
156	HE550A	Brace	Messages	0,3714	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
159	HE550A	Brace	Messages	0,4420	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
170	HE550A	Brace	Messages	0,3831	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
171	HE550A	Brace	Messages	0,3685	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
172	HE550A	Brace	Messages	0,4315	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
173	HE550A	Brace	Messages	0,8163	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
174	HE550A	Brace	Messages	0,8244	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
175	HE550A	Brace	Messages	0,7260	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
176	HE550A	Brace	Messages	0,8375	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
177	HE550A	Brace	Messages	0,7434	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
178	HE550A	Brace	Messages	0,6941	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
179	HE550A	Brace	Messages	0,8291	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
180	HE550A	Brace	Messages	0,4201	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
181	HE550A	Brace	Messages	0,4272	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
182	HE550A	Brace	Messages	0,3714	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
183	HE550A	Brace	Messages	0,4420	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	M
			No					No	No
184	HE550A	Brace	Messages	0,3831	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M
			No					No	No
185	HE550A	Brace	Messages	0,3685	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	M
			No					No	No
186	HE550A	Brace	Messages	0,4315	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	M
			No					No	No
187	HE550A	Brace	Messages	0,8160	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M

Visado acreditativo de las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competenciales profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 03806/2024
27/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIIB

			No					No	No
188	HE550A	Brace	Messages	0,8242	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
189	HE550A	Brace	Messages	0,7257	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
190	HE550A	Brace	Messages	0,8372	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
191	HE550A	Brace	Messages	0,7432	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
192	HE550A	Brace	Messages	0,6939	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
193	HE550A	Brace	Messages	0,8289	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
194	HE550A	Brace	Messages	0,8160	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
195	HE550A	Brace	Messages	0,8242	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
196	HE550A	Brace	Messages	0,7257	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
197	HE550A	Brace	Messages	0,8372	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
198	HE550A	Brace	Messages	0,7432	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
199	HE550A	Brace	Messages	0,6939	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
200	HE550A	Brace	Messages	0,8289	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
201	HE550A	Brace	Messages	0,8163	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
202	HE550A	Brace	Messages	0,8244	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
203	HE550A	Brace	Messages	0,7260	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
204	HE550A	Brace	Messages	0,8375	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	Messages
			No					No	No
205	HE550A	Brace	Messages	0,7434	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
206	HE550A	Brace	Messages	0,6941	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	M
			No					No	No
207	HE550A	Brace	Messages	0,8291	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	M
			No					No	No
208	HE550A	Brace	Messages	0,8160	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
209	HE550A	Brace	Messages	0,8242	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M
			No					No	No
210	HE550A	Brace	Messages	0,7257	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
211	HE550A	Brace	Messages	0,8372	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	M

Ikuskapenak bermatzaileen ditu:
• Egilearen nortasuna eta gaikuntza profesionala
• Lanere atributzio eta konpetentzia profesionala
• Dokumentuaren erabilerarako formatua
• Ingeniaritzaren Erakundeak Profesionalaren estaldura
• Legeak eskatzeko eta Zaintza
Elkargi Oker Klea
Urkiaga Arrate Imanol (3968)
Ikuskapen Onespena
2024/06806/2024
2024/10/29
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala

212	HE550A	Brace	No Messages	0,7432	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
213	HE550A	Brace	No Messages	0,6939	PMM	ULS_1.38	11,18034	No Messages	No Messages
214	HE550A	Brace	No Messages	0,8289	PMM	ULS_1.14	11,18034	No Messages	No Messages
5	HE340A	Column	No Messages	0,7605	PMM	ULS_1.26	3,375	No Messages	No Messages
8	HE340A	Column	No Messages	0,8591	PMM	ULS_1.14	5,625	No Messages	No Messages
18	HE340A	Column	No Messages	0,6831	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
20	HE340A	Column	No Messages	0,8605	PMM	ULS_1.14	3,375	No Messages	No Messages
21	HE340A	Column	No Messages	0,7845	PMM	ULS_1.38	2,625	No Messages	No Messages
22	HE340A	Column	No Messages	0,7225	PMM	ULS_1.14	2,625	No Messages	No Messages
26	HE340A	Column	No Messages	0,9229	PMM	ULS_1.14	3,375	No Messages	No Messages
27	HE340A	Column	No Messages	0,7017	PMM	ULS_1.14	2,625	No Messages	No Messages
28	HE340A	Column	No Messages	0,6426	PMM	ULS_1.38	7	No Messages	No Messages
29	HE340A	Column	No Messages	0,9332	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
30	HE550A	Brace	No Messages	0,8161	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
31	HE550A	Brace	No Messages	0,8242	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
44	HE550A	Brace	No Messages	0,7257	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
45	HE550A	Brace	No Messages	0,8372	PMM	ULS_1.38	11,18034	No Messages	No Messages
46	HE550A	Brace	No Messages	0,7432	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
47	HE550A	Brace	No Messages	0,6940	PMM	ULS_1.38	11,18034	No Messages	No Messages
48	HE550A	Brace	No Messages	0,8289	PMM	ULS_1.14	11,18034	No Messages	No Messages
9	HE340A	Column	No Messages	0,7591	PMM	ULS_1.26	3,375	No Messages	No Messages
16	HE340A	Column	No Messages	0,8579	PMM	ULS_1.14	5,625	No Messages	No Messages
38	HE340A	Column	No Messages	0,6812	PMM	ULS_1.38	0	No Messages	No Messages
39	HE340A	Column	No Messages	0,8596	PMM	ULS_1.14	3,375	No Messages	No Messages

Visado acreditativo de las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones competenciales profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (39681)
Visado 08806/2024
21/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
CIIB

			No					No	No
49	HE340A	Column	Messages	0,7831	PMM	ULS_1.38	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
50	HE340A	Column	Messages	0,7210	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
51	HE340A	Column	Messages	0,9193	PMM	ULS_1.14	3,375	Messages	Messages
			No					No	No
52	HE340A	Column	Messages	0,7002	PMM	ULS_1.14	2,625	Messages	Messages
			No					No	No
53	IPE300	Beam	Messages	0,1631	PMM	ULS_1.174	0	Messages	Messages
			No					No	No
54	IPE300	Beam	Messages	0,1637	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
55	IPE300	Beam	Messages	0,1631	PMM	ULS_1.166	0	Messages	Messages
			No					No	No
56	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.170	0	Messages	Messages
			No					No	No
57	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
58	IPE300	Beam	Messages	0,1644	PMM	ULS_1.175	0	Messages	Messages
			No					No	No
60	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.173	0	Messages	Messages
			No					No	No
74	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
82	HE340A	Column	Messages	0,6406	PMM	ULS_1.38	7	Messages	Messages
			No					No	No
107	IPE300	Beam	Messages	0,1670	PMM	ULS_1.168	0	Messages	Messages
			No					No	No
108	HE340A	Column	Messages	0,9295	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
120	IPE300	Beam	Messages	0,1629	PMM	ULS_1.1	0	Messages	Messages
			No					No	No
121	HE550A	Brace	Messages	0,8163	PMM	ULS_1.38	0	Messages	Messages
			No					No	No
122	HE550A	Brace	Messages	0,8244	PMM	ULS_1.14	0	Messages	Messages
			No					No	No
123	HE550A	Brace	Messages	0,7260	PMM	ULS_1.38	0	Messages	M
			No					No	No
124	HE550A	Brace	Messages	0,8375	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	M
			No					No	No
125	HE550A	Brace	Messages	0,7434	PMM	ULS_1.14	0	Messages	M
			No					No	No
126	HE550A	Brace	Messages	0,6941	PMM	ULS_1.38	11,18034	Messages	M
			No					No	No
128	HE550A	Brace	Messages	0,8291	PMM	ULS_1.14	11,18034	Messages	M

Ikus Onespen Bermeo Gaztelugatxen ditu:
• Egilearen nortasuna eta gaitasuna profesionala
• Lanere atributzio eta konpetentzia profesionala
• Dokumentuaren errepikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak eskatzeko aldiroko Erregistro eta Zaintza
Elkargi Oker Urkiaga Arrate Imanol (39681)
Ikus-onespena
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
COIIB
2024/06/10/2806/24

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ANEXO III COMBINACIONES

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Combination Definitions ESTRUCTURA TIPO 1					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ULS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.5			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.6			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.7			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.8			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.9			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.10			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.11			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

ULS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.12			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.13			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.14			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.15			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.16			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.17			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.17			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.17			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.18			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.18			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.18			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.19			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.19			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.19			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.20			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.20			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.20			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.21			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.21			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.21			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.22			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.22			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.22			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.23			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.23			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.23			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.24			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.24			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.24			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.29			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.30			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.31			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.32			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.33			Linear Static	T-	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.33			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.34			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.34			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.35			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.35			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.36			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.36			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.37			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.37			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.38			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.38			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.39			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.39			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.40			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.40			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.41			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.41			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.41			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.42			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.42			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.42			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.43			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.43			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.43			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.44			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.44			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.44			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.45			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.45			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.45			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.46			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.46			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.46			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.47			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.47			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.47			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.48			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.48			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.48			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.49			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.49			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.50			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.50			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.51			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.51			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.51			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.52			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.52			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.53			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.53			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.53			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.54			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.54			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.54			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.55			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.55			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.55			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.55			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.56			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.56			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.56			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.57			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.57			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.57			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.58			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.58			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.58			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.59			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.59			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.59			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.60			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.60			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.60			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.61			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.61			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.61			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.62			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.62			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.62			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.63			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.63			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.63			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.64			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.64			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.64			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.65			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.65			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.65			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.66			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.66			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.66			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.67			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.67			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.67			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.68			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.68			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.68			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.69			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.69			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.69			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.70			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.70			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.70			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.71			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.71			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.71			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.72			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.72			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.72			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.73			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.73			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.73			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.74			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.74			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.74			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.75			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.75			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.75			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.76			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.76			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.76			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.76			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.77			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.77			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.77			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.77			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.78			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.78			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.78			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.78			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.79			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.79			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.79			Linear Static	T+	0,9

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.79			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.80			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.80			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.80			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.80			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.81			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.81			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.81			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.81			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.82			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.82			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.82			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.82			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.83			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.83			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.83			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.83			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.84			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.84			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.84			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.85			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.85			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.85			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.86			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.86			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.86			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.87			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.87			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.87			Linear Static	W_S_B_X-	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.88			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.88			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.88			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.88			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.89			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.89			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.89			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.89			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.90			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.90			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.90			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.90			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.91			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.91			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.91			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.91			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.92			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.92			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.92			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.92			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.93			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.93			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.93			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.93			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.94			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.94			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.94			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.94			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.95			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.95			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.95			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.95			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.96			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.96			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.97			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.97			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.98			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.98			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.98			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.99			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.99			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.100			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.100			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.101			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.101			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.102			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.102			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.103			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.103			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.103			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.104			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.104			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.104			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.105			Linear Static	Snow	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.105			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.105			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.106			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.106			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.106			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.107			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.107			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.107			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.108			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.108			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.108			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.109			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.109			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.109			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.110			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.110			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.110			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.111			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.111			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.112			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.112			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.113			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.113			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.114			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.114			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.115			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.115			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.115			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.116	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.116			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.116			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.116			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.116			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.117	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.117			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.117			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.117			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.117			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.118	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.118			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.118			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.118			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.118			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.119	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.119			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.119			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.119			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.119			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.120	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.120			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.120			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.120			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.120			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.121	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.121			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.121			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.121			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.121			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.122	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.122			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.122			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.122			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.122			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.123	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.123			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.123			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.123			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.124	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.124			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.124			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.124			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.125			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.125			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.125			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.126	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.126			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.126			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.126			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.126			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.127	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.127			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.127			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.127			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.127			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.128	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.128			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.128			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.128			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.128			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.129	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.129			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.129			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.129			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.130	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.130			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.130			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.130			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.131	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.131			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.131			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.131			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.132	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.132			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.132			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.132			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.133	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.133			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.133			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.133			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.133			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.134	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.134			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.134			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.134			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.134			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.135	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.135			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.135			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.135			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.135			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.136	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.136			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.136			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.136			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.136			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.137	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.137			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.137			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.137			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.138	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.138			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.138			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.138			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.139	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.139			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.139			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.139			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.140	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.140			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.140			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.140			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.141	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.141			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.141			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.141			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.142	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.142			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.142			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.142			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.143			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.143			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.143			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.144	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.144			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.144			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.144			Linear Static	T-	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.144			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.145	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.145			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.145			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.145			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.145			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.146	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.146			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.146			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.146			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.146			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.147	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.147			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.147			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.147			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.148	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.148			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.148			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.148			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.149	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.149			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.149			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.149			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.150	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.150			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.150			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.150			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.151	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.151			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.151			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.151			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.151			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.152	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.152			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.152			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.152			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.152			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.153	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.153			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.153			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.153			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.153			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.154	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.154			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.154			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.154			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.154			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.155	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.155			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.155			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.155			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.156	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.156			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.156			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.156			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.157	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.157			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.157			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.157			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.158	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.158			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.158			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.158			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.159	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.159			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.159			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.159			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.160	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.160			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.160			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.160			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.161	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.161			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.161			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.161			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.162	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.162			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.162			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.162			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.163	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.163			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.163			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.163			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.164	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.164			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.164			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.164			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.165	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.165			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.165			Linear Static	W_P_A_X+	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.165			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.166	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.166			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.166			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.166			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.167	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.167			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.167			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.167			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.168	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.168			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.168			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.168			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.169	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.169			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.169			Linear Static	W_P_A_X+	0,75
ULS_1.169			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.170	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.170			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.170			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.170			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.171	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.171			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.171			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.171			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.172	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.172			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.172			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.172			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.173	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.173			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.173			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.173			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.174	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.174			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.174			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.174			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.175	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.175			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.175			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.175			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.176	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.176			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.176			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.176			Linear Static	I_Long	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.177	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.177			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.177			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.177			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.178	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.178			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.178			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.178			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.179	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.179			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.179			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.179			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.180	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.180			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.180			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.180			Linear Static	I_Trans	1
ENV_ULS	Envelope	No	Response Combo	ULS_1.1	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.2	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.3	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.4	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.5	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.6	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.7	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.8	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.9	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.10	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.11	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.12	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.13	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.14	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.15	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.16	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.17	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.18	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.19	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.20	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.21	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.22	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.23	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.24	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.25	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.26	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.27	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.28	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.29	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.30	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.31	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.32	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.33	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.34	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.35	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.36	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.37	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.38	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.39	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.40	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.41	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.42	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.43	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.44	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.45	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.46	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.47	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.48	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.49	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.50	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.51	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.52	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.53	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.54	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.55	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.56	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.57	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.58	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.59	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.60	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.61	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.62	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.63	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.64	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.65	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.66	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.67	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.68	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.69	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.70	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.71	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.72	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.73	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.74	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.75	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.76	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.77	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.78	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.79	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.80	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.81	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.82	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.83	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.84	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.85	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.86	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.87	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.88	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.89	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.90	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.91	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.92	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.93	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.94	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.95	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.96	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.97	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.98	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.99	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.100	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.101	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.102	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.103	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.104	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.105	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.106	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.107	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.108	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.109	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.110	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.111	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.112	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.113	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.114	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.115	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.116	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.117	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.118	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.119	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.120	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.121	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.122	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.123	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.124	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.125	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.126	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.127	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.128	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.129	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.130	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.131	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.132	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.133	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.134	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.135	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.136	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.137	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.138	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.139	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.140	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.141	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.142	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.143	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.144	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.145	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.146	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.147	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.148	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.149	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.150	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.151	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.152	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.153	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.154	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.155	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.156	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.157	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.158	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.159	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.160	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.161	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.162	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.163	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.164	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.165	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.166	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.167	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.168	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.169	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.170	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.171	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.172	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.173	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.174	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.175	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.176	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.177	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.178	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.179	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.180	1
SLS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.17			Linear Static	W_P_B_X+	0,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.18			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.19			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.20			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.21			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.22			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.23			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.24			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.33			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.34			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.35			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.36			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.37			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.38			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.39			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.40			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.41			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.42			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.43			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.44			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.45			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.46			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.47			Linear Static	Snow	0,2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.48			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.49			Linear Static	Snow	1
SLS_1.49			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.50			Linear Static	Snow	1
SLS_1.50			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.51			Linear Static	Snow	1
SLS_1.51			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.52			Linear Static	Snow	1
SLS_1.52			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.53			Linear Static	Snow	1
SLS_1.53			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.54			Linear Static	Snow	1
SLS_1.54			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.55			Linear Static	Snow	1
SLS_1.55			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.56			Linear Static	Snow	1
SLS_1.56			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.57			Linear Static	Snow	1
SLS_1.57			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.58			Linear Static	Snow	1
SLS_1.58			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.59			Linear Static	Snow	1
SLS_1.59			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.60			Linear Static	Snow	1
SLS_1.60			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.61			Linear Static	Snow	1
SLS_1.61			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.62			Linear Static	Snow	1
SLS_1.62			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.63			Linear Static	Snow	1
SLS_1.63			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.64			Linear Static	Snow	1
SLS_1.64			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.65			Linear Static	Snow	1
SLS_1.65			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.66			Linear Static	Snow	1
SLS_1.66			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.67			Linear Static	Snow	1
SLS_1.67			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.68			Linear Static	Snow	1
SLS_1.68			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.69			Linear Static	Snow	1
SLS_1.69			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.70			Linear Static	Snow	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.70			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.71			Linear Static	Snow	1
SLS_1.71			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.72			Linear Static	Snow	1
SLS_1.72			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.73			Linear Static	Snow	1
SLS_1.73			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.74			Linear Static	Snow	1
SLS_1.74			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.75			Linear Static	Snow	1
SLS_1.75			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.76			Linear Static	Snow	1
SLS_1.76			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.77			Linear Static	Snow	1
SLS_1.77			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.78			Linear Static	Snow	1
SLS_1.78			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.79			Linear Static	Snow	1
SLS_1.79			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.80			Linear Static	Snow	1
SLS_1.80			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.81			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.81			Linear Static	W_P_A_X+	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.82			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.82			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.83			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.83			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.84			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.84			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.85			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.85			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.86			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.86			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.87			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.87			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.88			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.88			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.89			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.89			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.90			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.90			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.91			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.91			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.92			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.92			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.93			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.93			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.94			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.94			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.95			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.95			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.96			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.96			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.97			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.97			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.98			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.98			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.99			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.99			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.100			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.100			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.101			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.101			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.102			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.102			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.103			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.103			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.104			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.104			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.105			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.105			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.106			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.106			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.107			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.107			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.108			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.108			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.109			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.109			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.110			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.110			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.111			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.111			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.112			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.112			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.113			Linear Static	I_Long	1
SLS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.114			Linear Static	I_Trans	1
SLS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1
ENV_SLS	Envelope	No	Response Combo	SLS_1.1	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.2	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.3	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.4	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.5	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.6	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.7	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.8	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.9	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.10	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.11	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.12	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.13	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.14	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.15	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.16	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.17	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.18	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.19	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.20	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.21	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.22	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.23	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.24	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.25	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.26	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.27	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.28	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.29	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.30	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.31	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.32	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.33	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.34	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.35	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.36	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.37	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.38	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.39	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.40	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.41	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.42	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.43	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.44	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.45	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.46	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.47	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.48	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.49	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.50	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.51	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.52	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.53	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.54	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.55	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.56	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.57	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.58	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.59	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.60	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.61	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.62	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.63	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.64	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.65	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.66	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.67	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.68	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.69	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.70	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.71	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.72	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.73	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.74	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.75	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.76	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.77	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.78	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.79	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.80	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.81	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.82	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.83	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.84	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.85	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.86	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.87	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.88	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.89	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.90	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.91	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.92	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.93	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.94	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.95	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.96	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.97	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.98	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.99	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.100	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.101	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.102	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.103	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.104	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.105	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.106	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.107	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.108	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.109	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.110	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.111	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.112	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.113	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.114	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.115	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Combination Definitions ESTRUCTURA TIPO 2					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ULS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.5			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.6			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.7			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.8			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.9			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.10			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.11			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.12			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.13			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.14			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.15			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.16			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.17			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.17			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.17			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.18			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.18			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.18			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.19			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.19			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.19			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.20			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.20			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.20			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.21			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.21			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.21			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.22			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.22			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.22			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.23			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.23			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.23			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.24			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.24			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.24			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.29			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.30			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.31			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.32			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.33			Linear Static	T-	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.33			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.34			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.34			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.35			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.35			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.36			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.36			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.37			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.37			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.38			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.38			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.39			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.39			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.40			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.40			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.41			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.41			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.41			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.42			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.42			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.42			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.43			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.43			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.43			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.44			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.44			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.44			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.45			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.45			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.45			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.46			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.46			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.46			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.47			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.47			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.47			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.48			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.48			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.48			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.49			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.49			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.50			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.50			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.51			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.51			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.51			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.52			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.52			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.53			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.53			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.53			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.54			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.54			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.54			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.55			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.55			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.55			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.55			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.56			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.56			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.56			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.57			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.57			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.57			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.58			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.58			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.58			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.59			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.59			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.59			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.60			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.60			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.60			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.61			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.61			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.61			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.62			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.62			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.62			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.63			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.63			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.63			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.64			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.64			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.64			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.65			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.65			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.65			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.66			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.66			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.66			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.67			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.67			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.67			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.68			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.68			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.68			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.69			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.69			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.69			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.70			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.70			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.70			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.71			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.71			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.71			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.72			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.72			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.72			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.73			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.73			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.73			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.74			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.74			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.74			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.75			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.75			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.75			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.76			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.76			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.76			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.76			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.77			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.77			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.77			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.77			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.78			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.78			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.78			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.78			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.79			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.79			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.79			Linear Static	T+	0,9

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.79			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.80			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.80			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.80			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.80			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.81			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.81			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.81			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.81			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.82			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.82			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.82			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.82			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.83			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.83			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.83			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.83			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.84			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.84			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.84			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.85			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.85			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.85			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.86			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.86			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.86			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.87			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.87			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.87			Linear Static	W_S_B_X-	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.88			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.88			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.88			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.88			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.89			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.89			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.89			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.89			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.90			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.90			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.90			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.90			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.91			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.91			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.91			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.91			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.92			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.92			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.92			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.92			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.93			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.93			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.93			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.93			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.94			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.94			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.94			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.94			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.95			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.95			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.95			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.95			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.96			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.96			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.97			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.97			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.98			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.98			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.98			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.99			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.99			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.100			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.100			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.101			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.101			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.102			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.102			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.103			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.103			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.103			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.104			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.104			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.104			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.105			Linear Static	Snow	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

ULS_1.105			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.105			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.106			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.106			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.106			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.107			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.107			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.107			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.108			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.108			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.108			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.109			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.109			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.109			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.110			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.110			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.110			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.111			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.111			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.112			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.112			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.113			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.113			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.114			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.114			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.115			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.115			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.115			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.116	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.116			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.116			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.116			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.116			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.117	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.117			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.117			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.117			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.117			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.118	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.118			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.118			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.118			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.118			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.119	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.119			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.119			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.119			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.119			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.120	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.120			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.120			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.120			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.120			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.121	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.121			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.121			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.121			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.121			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.122	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.122			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.122			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.122			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.122			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.123	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.123			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.123			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.123			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.124	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.124			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.124			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.124			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.125			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.125			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.125			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.126	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.126			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.126			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.126			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.126			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.127	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.127			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.127			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.127			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.127			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.128	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.128			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.128			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.128			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.128			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.129	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.129			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.129			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.129			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.130	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.130			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.130			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.130			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.131	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.131			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.131			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.131			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.132	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.132			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.132			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.132			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.133	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.133			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.133			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.133			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.133			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.134	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.134			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.134			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.134			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.134			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.135	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.135			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.135			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.135			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.135			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.136	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.136			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.136			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.136			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.136			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.137	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.137			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.137			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.137			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.138	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.138			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.138			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.138			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.139	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.139			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.139			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.139			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.140	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.140			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.140			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.140			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.141	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.141			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.141			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.141			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.142	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.142			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.142			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.142			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.143			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.143			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.143			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.144	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.144			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.144			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.144			Linear Static	T-	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.144			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.145	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.145			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.145			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.145			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.145			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.146	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.146			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.146			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.146			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.146			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.147	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.147			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.147			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.147			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.148	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.148			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.148			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.148			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.149	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.149			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.149			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.149			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.150	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.150			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.150			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.150			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.151	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.151			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.151			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.151			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.151			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.152	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.152			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.152			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.152			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.152			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.153	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.153			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.153			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.153			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.153			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.154	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.154			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.154			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.154			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.154			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.155	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.155			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.155			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.155			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.156	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.156			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.156			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.156			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.157	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.157			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.157			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.157			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.158	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.158			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.158			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.158			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.159	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.159			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.159			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.159			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.160	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.160			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.160			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.160			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.161	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.161			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.161			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.161			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.162	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.162			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.162			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.162			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.163	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.163			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.163			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.163			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.164	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.164			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.164			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.164			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.165	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.165			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.165			Linear Static	W_P_A_X+	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.165			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.166	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.166			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.166			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.166			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.167	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.167			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.167			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.167			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.168	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.168			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.168			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.168			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.169	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.169			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.169			Linear Static	W_P_A_X+	0,75
ULS_1.169			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.170	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.170			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.170			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.170			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.171	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.171			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.171			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.171			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.172	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.172			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.172			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.172			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.173	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.173			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.173			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.173			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.174	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.174			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.174			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.174			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.175	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.175			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.175			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.175			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.176	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.176			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.176			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.176			Linear Static	I_Long	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.177	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.177			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.177			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.177			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.178	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.178			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.178			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.178			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.179	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.179			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.179			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.179			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.180	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.180			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.180			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.180			Linear Static	I_Trans	1
ENV_ULS	Envelope	No	Response Combo	ULS_1.1	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.2	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.3	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.4	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.5	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.6	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.7	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.8	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.9	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.10	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.11	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.12	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.13	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.14	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.15	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.16	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.17	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.18	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.19	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.20	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.21	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.22	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.23	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.24	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.25	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.26	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.27	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.28	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.29	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.30	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.31	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.32	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.33	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.34	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.35	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.36	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.37	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.38	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.39	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.40	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.41	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.42	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.43	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.44	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.45	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.46	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.47	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.48	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.49	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.50	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.51	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.52	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.53	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.54	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.55	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.56	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.57	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.58	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.59	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.60	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.61	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.62	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.63	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.64	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.65	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.66	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.67	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.68	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.69	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.70	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.71	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.72	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.73	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.74	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.75	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.76	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.77	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.78	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.79	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.80	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.81	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.82	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.83	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.84	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.85	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.86	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.87	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.88	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.89	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.90	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.91	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.92	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.93	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.94	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.95	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.96	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.97	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.98	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.99	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.100	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.101	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.102	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.103	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.104	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.105	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.106	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.107	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.108	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.109	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.110	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.111	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.112	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.113	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.114	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.115	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.116	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.117	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.118	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.119	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.120	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.121	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.122	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.123	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.124	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.125	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.126	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.127	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.128	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.129	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.130	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.131	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.132	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.133	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.134	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.135	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.136	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.137	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.138	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.139	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.140	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.141	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.142	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.143	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.144	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.145	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.146	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.147	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.148	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.149	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.150	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.151	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.152	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.153	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.154	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.155	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.156	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.157	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.158	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.159	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.160	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.161	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.162	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.163	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.164	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.165	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.166	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.167	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.168	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.169	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.170	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.171	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.172	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.173	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.174	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.175	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.176	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.177	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.178	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.179	1
			Response Combo		
ENV_ULS				ULS_1.180	1
SLS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.17			Linear Static	W_P_B_X+	0,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.18			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.19			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.20			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.21			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.22			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.23			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.24			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.33			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.34			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.35			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.36			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.37			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.38			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.39			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.40			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.41			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.42			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.43			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.44			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.45			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.46			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.47			Linear Static	Snow	0,2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.48			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.49			Linear Static	Snow	1
SLS_1.49			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.50			Linear Static	Snow	1
SLS_1.50			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.51			Linear Static	Snow	1
SLS_1.51			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.52			Linear Static	Snow	1
SLS_1.52			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.53			Linear Static	Snow	1
SLS_1.53			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.54			Linear Static	Snow	1
SLS_1.54			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.55			Linear Static	Snow	1
SLS_1.55			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.56			Linear Static	Snow	1
SLS_1.56			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.57			Linear Static	Snow	1
SLS_1.57			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.58			Linear Static	Snow	1
SLS_1.58			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.59			Linear Static	Snow	1
SLS_1.59			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.60			Linear Static	Snow	1
SLS_1.60			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.61			Linear Static	Snow	1
SLS_1.61			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.62			Linear Static	Snow	1
SLS_1.62			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.63			Linear Static	Snow	1
SLS_1.63			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.64			Linear Static	Snow	1
SLS_1.64			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.65			Linear Static	Snow	1
SLS_1.65			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.66			Linear Static	Snow	1
SLS_1.66			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.67			Linear Static	Snow	1
SLS_1.67			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.68			Linear Static	Snow	1
SLS_1.68			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.69			Linear Static	Snow	1
SLS_1.69			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.70			Linear Static	Snow	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.70			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.71			Linear Static	Snow	1
SLS_1.71			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.72			Linear Static	Snow	1
SLS_1.72			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.73			Linear Static	Snow	1
SLS_1.73			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.74			Linear Static	Snow	1
SLS_1.74			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.75			Linear Static	Snow	1
SLS_1.75			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.76			Linear Static	Snow	1
SLS_1.76			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.77			Linear Static	Snow	1
SLS_1.77			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.78			Linear Static	Snow	1
SLS_1.78			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.79			Linear Static	Snow	1
SLS_1.79			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.80			Linear Static	Snow	1
SLS_1.80			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.81			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.81			Linear Static	W_P_A_X+	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.82			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.82			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.83			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.83			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.84			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.84			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.85			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.85			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.86			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.86			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.87			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.87			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.88			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.88			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.89			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.89			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.90			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.90			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.91			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.91			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.92			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.92			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.93			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.93			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.94			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.94			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.95			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.95			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.96			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.96			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.97			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.97			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.98			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.98			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.99			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.99			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.100			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.100			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.101			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.101			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.102			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.102			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.103			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.103			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.104			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.104			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.105			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.105			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.106			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.106			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.107			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.107			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.108			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.108			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.109			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.109			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.110			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.110			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.111			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.111			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.112			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.112			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.113			Linear Static	I_Long	1
SLS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.114			Linear Static	I_Trans	1
SLS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1
ENV_SLS	Envelope	No	Response Combo	SLS_1.1	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.2	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.3	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.4	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.5	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.6	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.7	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.8	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.9	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.10	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.11	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.12	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.13	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.14	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.15	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.16	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.17	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.18	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.19	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.20	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.21	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.22	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.23	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.24	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.25	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.26	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.27	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.28	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.29	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.30	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.31	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.32	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.33	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.34	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.35	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.36	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.37	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.38	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.39	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.40	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.41	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.42	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.43	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.44	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.45	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.46	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.47	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.48	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.49	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.50	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.51	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.52	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.53	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.54	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.55	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.56	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.57	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.58	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.59	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.60	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.61	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.62	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.63	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.64	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.65	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.66	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.67	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.68	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.69	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.70	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.71	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.72	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.73	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.74	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.75	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.76	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.77	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.78	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.79	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.80	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.81	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.82	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.83	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.84	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.85	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.86	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.87	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.88	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.89	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.90	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.91	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.92	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.93	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.94	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.95	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.96	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.97	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.98	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.99	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.100	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.101	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.102	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.103	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.104	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.105	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.106	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.107	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.108	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.109	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.110	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.111	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.112	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.113	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.114	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.115	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

GETXO – CÁLCULO ESTRUCTURAL

PUB102737-04-ST-CAL-1001

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 7
1.1. Antecedentes 7
1.2. Objeto 7
1.3. Documentación asociada 8
2. BASES DE CÁLCULO 9
2.1. Normativa 9
2.2. Coeficientes de Minoración de Materiales 9
2.3. Materiales 10
2.3.1. Acero Estructural 10
2.3.2. Hormigón 11
2.3.3. Cemento 12
2.3.4. Armaduras 12
2.3.5. Placas Base 12
2.3.6. Pernos de Anclaje 13
2.3.7. Grout 13
2.3.8. Correas 13
2.3.9. Tornillería 14
2.3.10. Soldadura 14
2.4. Parámetros Geotécnicos 15
2.4.1. Descripción estratigráfica del sitio 15
2.4.2. Nivel freático 16
2.4.3. Diseño de la cimentación 16
3. DESCRIPCIÓN GENERAL 17
4. MODELO DE CÁLCULO 20
4.1. Modelo de Estructura Metálica 20
4.2. Modelo de Cimentación 21
5. CARGAS 22
5.1. Cargas de Estructura Metálica 22
5.1.1. Cargas Muertas 22
5.1.2. Sobrecargas 23
5.1.3. Carga de Nieve 23
5.1.4. Cargas de Viento 24
5.1.5. Cargas de Impacto 27
5.1.6. Cargas de Temperatura 27
5.1.7. Cargas de Sismo 27
6. COMBINACIONES 29
6.1. Combinaciones para Diseño de Estructura Metálica 29
6.2. Combinaciones para Diseño de la Cimentación 31
7. CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA 33
7.1. Descripción de la geometría de la estructura 33
7.2. Estados Límites de Servicio 34
7.2.1. Flechas 34

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

7.2.2. Desplazamientos Horizontales. 35
7.2.3. Determinación Coeficientes de Pandeo 36

8. CÁLCULO DE LAS CORREAS 39
8.1. Dimensionamiento de las correas comprobación ULS 39
8.2. Estados Límites de Servicio 39
8.3. Peso de las correas 40

9. CÁLCULO DE CIMENTACIONES 41
9.1. Descripción de la geometría de las cimentaciones 41
9.2. Estabilidad 42
9.3. Verificación al Vuelco y Deslizamiento 43
9.3.1. Zapata G1-A 43
9.3.2. Zapata G1-B 44
9.3.3. Zapata G1-C 45
9.3.4. Zapata G1-D 46
9.3.5. Zapata G1-E 47
9.3.6. Zapata G1-F 48
9.3.7. Zapata G1-G 49
9.3.8. Zapata G1-H 50
9.3.9. Zapata G1-I 51
9.3.10. Zapatas G1-M 52
9.4. Diseño del hormigón 53
9.4.1. Verificación a flexión para Zapata G1-A 53
9.4.2. Verificación a flexión para Zapata G1-B 54
9.4.3. Verificación a flexión para Zapata G1-C 55
9.4.4. Verificación a flexión para Zapata G1-D 55
9.4.5. Verificación a flexión para Zapata G1-E 56
9.4.6. Verificación a flexión para Zapata G1-F 56
9.4.7. Verificación a flexión para Zapata G1-G 57
9.4.8. Verificación a flexión para Zapata G1-H 58
9.4.9. Verificación a flexión para Zapata G1-I 58
9.4.10. Verificación a flexión para Zapata G1-M 59
9.4.11. Verificación a cortante para Zapata G1-A 59
9.4.12. Verificación a cortante para Zapata G1-B 59
9.4.13. Verificación a cortante para Zapata G1-C 60
9.4.14. Verificación a cortante para Zapata G1-D 60
9.4.15. Verificación a cortante para Zapata G1-E 60
9.4.16. Verificación a cortante para Zapata G1-F 60
9.4.17. Verificación a cortante para Zapata G1-G 60
9.4.18. Verificación a cortante para Zapata G1-H 61
9.4.19. Verificación a cortante para Zapata G1-I 61
9.4.20. Verificación a cortante para Zapata G1-M 61
9.5. Agrietamiento 62
9.5.1. Verificación agrietamiento máximo zapatas Getxo 63

10. DISEÑO DE PLACA 68
10.1. Dimensiones de Placa y Materiales 69
10.2. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-A 70
10.3. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-B 71

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

10.4. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-C 72
10.5. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-D 73
10.6. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-E 74
10.7. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-F 75
10.8. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-G 76
10.9. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-H 77
10.10. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-I 78
10.11. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-M 79

11. DISEÑO DE PERNOS 80
11.1. Pernos para Zapata G1-A, G1-F, G1-G, G1-M 80
11.2. Pernos para Zapata G1-B 81
11.3. Pernos para Zapata G1-C, G1-D, G1-E, G1-H, G1-I 83

ANEXO I – ACCIONES

ANEXO II – DISEÑO ESTRUCTURA METÁLICA

ANEXO III – COMBINACIONES DE CARGA

ANEXO IV – ACCIONES EN CORREAS

ANEXO V – DISEÑO DE CORREAS

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona Santurtzi 8
Figura 2: Zona Getxo 8
Figura 3: Definición materiales SAP2000 11
Figura 4: Vista en planta de cimentaciones 17
Figura 5: Estructura 1 17
Figura 6: Estructura 2 18
Figura 7: Estructura 3 18
Figura 8: Vista general de las Estructuras 20
Figura 9: Vistas laterales de las Estructuras 21
Figura 10: Vista en planta cubierta Estructura 21
Figura 11: Velocidad básica viento España 25
Figura 12: Mapa España Sismo 28
Figura 13: Estructuras Ratio utilización perfiles 34
Figura 14: K Pandeo Pilares para todas las Estructuras 37
Figura 15: Introducción K LTB para Vigas Rígidas en SAP2000 38
Figura 16: Introducción K LTB para Vigas Arriostradas en SAP2000 38
Figura 17: Distribución de zapatas 41
Figura 18: Placa base 850x850 68

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características mecánicas acero 10
Tabla 2: Tipos acero soldables 12
Tabla 3: Características mecánicas acero 13
Tabla 4: Límite elástico y resistencia a tracción mínima de los tornillos 14
Tabla 5: Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas 14
Tabla 6: Cargas de diseño 22
Tabla 7: Valores Característicos SCU 23
Tabla 8: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal 24
Tabla 9: Valores coeficiente de exposición Ce 25
Tabla 10: Marquesina a 1 agua 26
Tabla 11: Coeficientes parciales de seguridad ELU persistente 29
Tabla 12: Coeficientes de simultaneidad ELU persistente 29
Tabla 13: Coeficientes parciales de seguridad para acciones accidentales 30
Tabla 14: Coeficientes de simultaneidad accidentales 30
Tabla 15: Coeficientes de simultaneidad de acciones frecuentes 31
Tabla 16: Coeficientes parciales Cimentaciones 32
Tabla 17: Coeficientes LP y CP para cimentaciones 32
Tabla 18: Ratios de Utilización 33
Tabla 19: Estructura 1 Flechas 35
Tabla 20: Estructura 2 Flechas 35
Tabla 21: Estructura 3 Flechas 35
Tabla 22: Desplazamiento Horizontal Estructura 1 36
Tabla 23: Desplazamiento Horizontal Estructura 2 y 3 36
Tabla 24: Ratios de utilización Correas 39
Tabla 25: Flecha vano 5 m 40
Tabla 26: Resumen de zapatas y armado 41
Tabla 27: Reacciones, esfuerzos internos y porcentaje de agrietamiento zapatas Getxo 63

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes

El objeto del presente documento es presentar los cálculos y resultados del análisis y diseño de la cimentación y estructura metálica de las estructuras para soporte de paneles fotovoltaicos en la zona del Aparcamiento de Getxo en el Puerto de Bilbao.

Se incluye el cálculo de la estructura metálica, dimensionamiento de plintos, pernos, placas de anclajes y cimentación, incluyendo una descripción general de los datos de partida considerados, procedimiento de diseño y resultados.

1.2. Objeto

El Puerto de Bilbao está impulsando la implantación de varios sistemas fotovoltaicos para autoconsumo en el Puerto de Bilbao, la red Onshore Powered Charging System (OPS) para buques eléctricos.

El proyecto se ubicará en los diques para buques RO-RO, portacontenedores y cruceros del puerto de Bilbao, siendo posible la instalación de paneles fotovoltaicos en los diques de Zierbena y contradique de Santurce, y en los parkings de Getxo y Brittany Ferries. El proyecto consiste en la integración de un sistema fotovoltaico para autoconsumo en el sistema OPS previsto en el puerto de Bilbao.

Las conexiones a la red de distribución se realizan a través de varios puntos de la propia red OPS, que está conectada al Centro de Transformación Iberdrola.

La vida útil de la instalación fotovoltaica debe de ser de al menos 20 años cumpliendo con los requisitos de corrosión en ambientes marinos.

En las figuras que siguen se muestra el ámbito concreto de la superficie de trabajo de cada zona (el área coloreada en naranja).



Figura 1: Zona Santurtzi

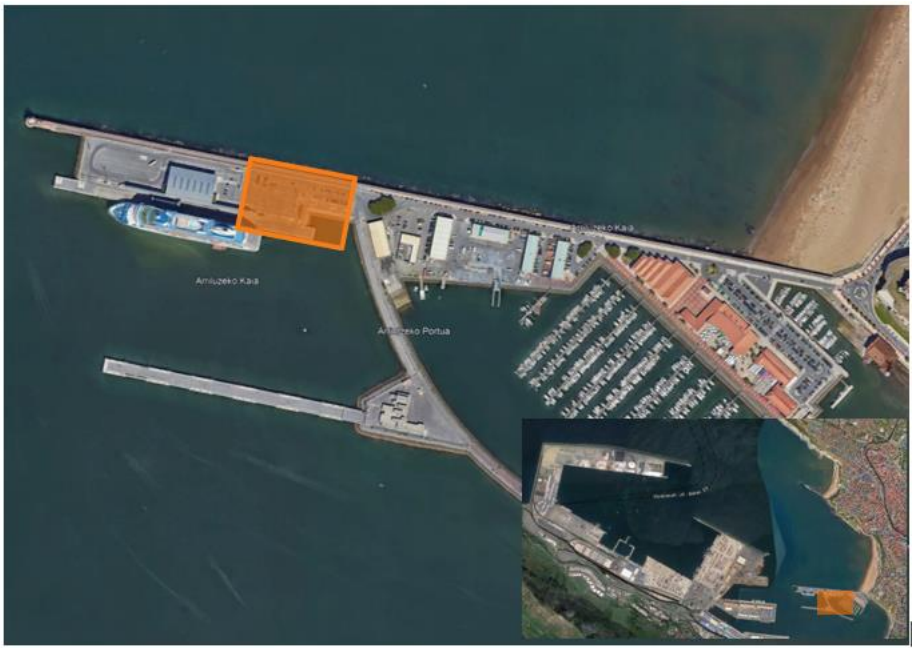


Figura 2: Zona Getxo

1.3. Documentación asociada

PLANO DE CIMENTACIONES

- PUB102737-04-DC-LYT-1000

PLANOS DE METÁLICA

- PUB102737-04-ST-LYT-1001

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

2. BASES DE CÁLCULO

2.1. Normativa

Las normas utilizadas para el cálculo de las distintas cimentaciones son las siguientes:

- CTE: Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural. Acciones en la edificación. Marzo 2006
- CTE: Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Acero. Marzo 2006
- CTE: Documento Básico: SE-C. Cimientos. Marzo 2006
- Código Estructural 2021
- Eurocódigo EC 1 Acciones
- Eurocódigo EC 2 Hormigón
- Eurocódigo EC 3 Metálica
- BS EN 10147
- BS 5950

2.2. Coeficientes de Minoración de Materiales

Armaduras para Hormigón

Para un nivel de control "Normal" $\gamma_s = 1{,}15$

Hormigón

Para un nivel de control "Normal"

Mediante probetas en obra $\gamma_c = 1{,}5$

Placas Base

Conforme a EN 1993 1-1 sección 6.1

$\gamma_c = 1$

Pernos de anclaje

Conforme a EN 1993 1-1 sección 6.1

$\gamma_c = 1{,}25$

EN 1993 1-8, section 3.6.1

$\phi_{red} = 1$

2.3. Materiales

2.3.1. Acero Estructural

El acero a emplear en estructuras metálicas será Acero Laminado tipo S355JR.

Conforme al CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero. Marzo 2006 y a la UNE EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	ºC
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Tabla 1: Características mecánicas acero

Las siguientes características serán comunes a todos los aceros, según a CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero, conforme al apartado 4.2 Acero en Chapas y Perfiles:

- Módulo de Elasticidad: E = 210.000 N/mm^2
- Módulo de Rigidez: G = 81.000 N/mm^2
- Coeficiente de Poisson: υ= 0,3
- Coeficiente de Dilatación Térmica: α = 1,2E-05 (ºC^{-1})
- Densidad: ρ = 7.850 kg/m^3

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

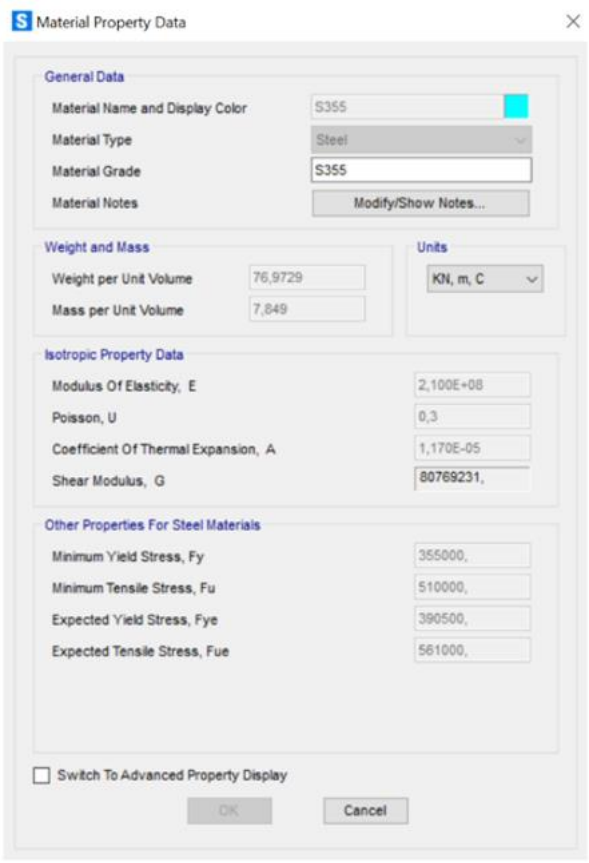


Figura 3: Definición materiales SAP2000

2.3.2. Hormigón

Para todas las obras de hormigón se seguirá la instrucción Código Estructural 2021, en su Artículo 33 "Hormigones" cumpliendo los cementos lo establecido en el Pliego de Recepción de Cementos RC-16.

El hormigón estructural va a estar sometido a un ambiente tipificado como:

Clase: Corrosión inducida por cloruros de origen marino.

Designación: XS3

Descripción: Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.

La máxima relación agua/cemento será a/c = 0,45 y el mínimo contenido de cemento 350 kg/m^3.

De acuerdo con la Código Estructural, los hormigones a utilizar en el diseño tendrán las resistencias características siguientes:

Hormigón para limpieza y rellenos: 35 N/mm^2

Hormigón en masa sin armar: 20 N/mm^2

Hormigones estructurales: 35 N/mm^2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

El tamaño de árido estará comprendido entre 20 y 40 mm para todas las estructuras.

Recubrimiento en armaduras de las paredes de todos los hormigones será como mínimo de 50 mm.

Por lo tanto, la designación del hormigón será:

HA-35/F/20/XS3 para cimentaciones y estructuras

Se considerarán las siguientes características para cualquier tipo de hormigón, según el Eurocódigo 2:

- Módulo de elasticidad: Ver tabla 3.1 de EN-1992-1, Ecd=Ecm/gcE o Para C30/37, Ecd = 27500 MPa
- Peso específico del hormigón armado: 2500 kg/m^3
- Peso específico del hormigón en masa: 2300 kg/m^3
- Coeficiente de Poisson: ν = 0,2
- Coeficiente de dilatación lineal: α = 5,5-10-6 $^{O}C^{-1}$

2.3.3. Cemento

Para la elección del tipo de cemento, en la clase de exposición III en que nos encontramos (corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino), se adoptará el cemento tipo CEM- IIIB - 42,5N añadiendo la característica SR..

2.3.4. Armaduras

Las armaduras pasivas a utilizar en la obra serán conforme a lo establecido en el Código Estructural en su Artículo 33 “Hormigones” con las siguientes características mecánicas mínimas para Barras Corrugadas B-500 S:

Tabla 34.2.a Tipos de acero soldable

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm^2) (1)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm^2) (1)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, ε_{u5} (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y (2)		≥ 1,08	≥ 1,08	1,20 ≤ f_s/f_y ≤ 1,35	1,15 ≤ f_s/f_y ≤ 1,35 (4)
Relación $f_{y\ real}/f_{y\ nominal}$		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

Tabla 2: Tipos acero soldables

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el Código Estructural.

2.3.5. Placas Base

El material de placas de anclaje será acero S275 JR.

Límite Elástico Acero $f_y = 275$ MPa

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

2.3.6. Pernos de Anclaje

Para los pernos de anclaje se utilizarán los siguientes tipos de acero:

- C45E según UNE-EN 10083-1
- Clase 5.6 según ISO

El límite elástico, carga de rotura, etc estará de acuerdo con lo exigido por la norma UNE-EN 10083-1.

Límite Elástico Acero $f_y = 300$ MPa

Resistencia a Tracción Acero $f_u = 500$ MPa

2.3.7. Grout

La lechada resistente a la contracción será premezclada y de tipo paquete, y cumplirá con la norma ASTM C1107. La resistencia de la lechada deberá ser suficiente para transferir todas las cargas a la cimentación y deberá superar los 40 N/mm^2 a los 7 días y los 60 N/mm^2 a los 28 días, a menos que el proveedor recomiende un valor superior.

2.3.8. Correas

El acero a emplear en las correas será Acero Laminado tipo S355JR.

Conforme al CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero. Marzo 2006 y a la UNE EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Tabla 3: Características mecánicas acero

Para Tirantes Sag rod y piezas de cierre se empleará acero tipo S235 conforme a EN 10025-2.

Las siguientes características serán comunes a todos los aceros, según a CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero, conforme al apartado 4.2 Acero en Chapas y Perfiles:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- Módulo de Elasticidad: E = 210.000 N/mm^2
- Módulo de Rigidez: G = 81.000 N/mm^2
- Coeficiente de Poisson: υ= 0,3
- Coeficiente de Dilatación Térmica: α = 1,2E-05 (ºC^{-1})
- Densidad: ρ = 7.850 kg/m^3

2.3.9. Tornillería

La calidad de los tornillos a usar en las uniones será 5.6 cuyas características se muestran a continuación (tabla 85.2.a del Código Estructural).

Límite Elástico Mínimo $f_y = 300$ MPa

Resistencia a Tracción Mínima $f_u = 500$ MPa

Tabla 85.2.a Límite elástico mínimo f_{yb} y resistencia a tracción mínima f_{ub} de los tornillos (N/mm^2)

Tipo	Tornillos ordinarios			Tornillos de alta resistencia	
Grado	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb}	240	300	480	640	900
f_{ub}	400	500	600	800	1000

Tabla 4: Límite elástico y resistencia a tracción mínima de los tornillos

La compatibilidad de tornillos, tuercas y arandelas se muestra a continuación (tabla 85.2.b del Código Estructural)

Tabla 85.2.b Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

Tornillos normalizados	Tuercas hexagonales normalizadas	Arandelas planas normalizadas
UNE-EN ISO 4014 UNE-EN ISO 4016 UNE-EN ISO 4017 UNE-EN ISO 4018	UNE-EN ISO 4032 UNE-EN ISO 4033 UNE-EN ISO 4034	UNE-EN ISO 7089 UNE-EN ISO 7090 UNE-EN ISO 7091 UNE-EN ISO 7092 UNE-EN ISO 7093-1 UNE-EN ISO 7093-2 UNE-EN ISO 7094

Tabla 5: Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

El tipo de uniones a utilizar serán los siguientes:

- Uniones empotradas: Categoría B
- Uniones articuladas: Categoría A

2.3.10. Soldadura

Todas las conexiones soldadas se diseñarán de acuerdo con AWS D.1.1 párrafos 2, 3 y 4.

Las conexiones soldadas serán realizadas por soldadores cualificados según AWS D.1.1.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

En general, se utilizarán soldaduras en ángulo. Las soldaduras a tope se utilizarán para vigas de grúa de gran capacidad y miembros estructurales principales que soporten cargas de fatiga.

Todas las soldaduras en ángulo no especificadas o indicadas como soldaduras mínimas deberán realizarse con un tamaño de garganta igual a 0,5 veces el espesor mínimo de los elementos a unir y se soldarán por ambas caras. En caso de imposibilidad, el elemento se soldará por una sola cara, con un tamaño de garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de los elementos a unir. El tamaño de la garganta nunca será inferior a 3 mm.

Todas las soldaduras alma con alma o ala con ala, que no estén explícitamente indicadas en los planos, se ejecutarán con bordes achaflanados en "X" o "Y".

2.4. Parámetros Geotécnicos

2.4.1. Descripción estratigráfica del sitio

En base a toda la información presente de la zona, se definieron los cuatro niveles geológico-geotécnicos, con sus propiedades geomecánicas:

- Nivel A: Arcillas arenosas con gravas y bolos

  Corresponde a la primera capa de los rellenos. Generalmente, tiene un espesor de 1.30 a 1.40 m. Es la capa de rellenos de mayor densidad.

- Nivel B: Arenas marrón claras

  Segunda capa de los rellenos. Su espesor varía entre los 2.2 y 6 m.

  Los parámetros geotécnicos de esta capa son los siguientes:

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 14. 7 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa
  - Angulo de fricción, ϕ = 35º

- Nivel C: Arenas grises y marrón claras

  Tercera capa de los rellenos. Geotécnicamente, es similar a la capa anterior, sin embargo, está por debajo del nivel freático.

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 20 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa
  - Angulo de fricción, ϕ = 30º

- Nivel D: Gravas y bolos

  Esta capa de rellenos se ha detectado únicamente en la zona de Getxo, pero no se descarta que pueda aparecer también en zonas de Santurtzi que no se han investigado durante esta campaña geotécnica. Posee una mayor granulometría y está presente en las zonas de diques y refuerzos instalados como contención del resto de rellenos.

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 22.9 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- Angulo de fricción, ϕ = 35º

2.4.2. Nivel freático

Se ha detectado el nivel freático a 3,4 m de profundidad.

2.4.3. Diseño de la cimentación

El valor del módulo de balasto obtenido a partir de qadm = 125 kN/m^3 y limitación de asientos de 25 mm, verificado según el Informe Geotécnico en el capítulo 10.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

La marquesina se localiza en el área de Parking de Getxo. Su objetivo es la sustentación de paneles fotovoltaicos con el fin de obtener energía eléctrica. La marquesina, consiste en tres estructuras diferenciadas, la Estructura 1, Estructura 2 y Estructura 3.

La cimentación de la estructura consiste en zapatas individuales y combinadas de hormigón armado, que varían en dimensiones según su ubicación, tal y cómo se detalla más adelante.

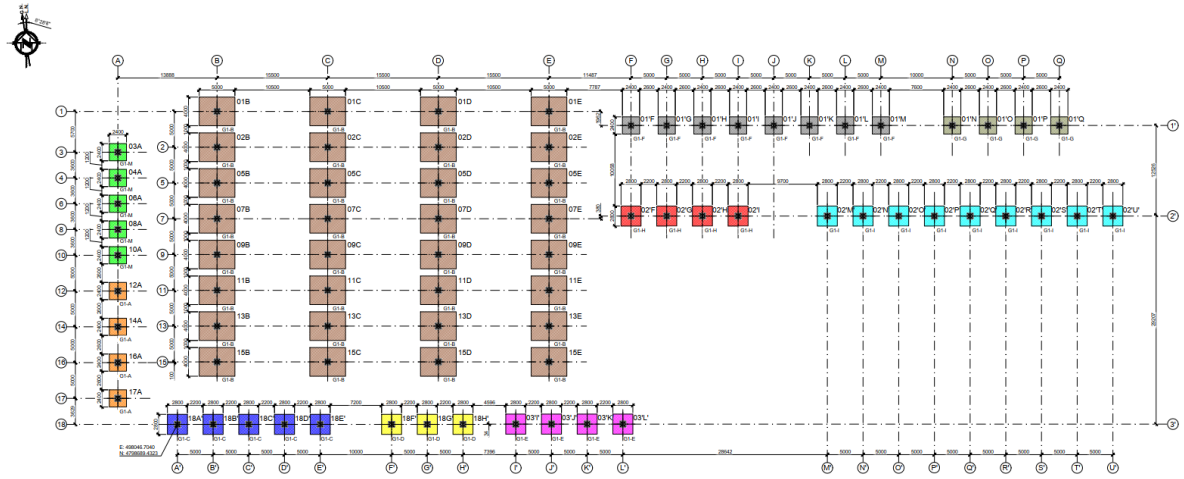


Figura 4: Vista en planta de cimentaciones

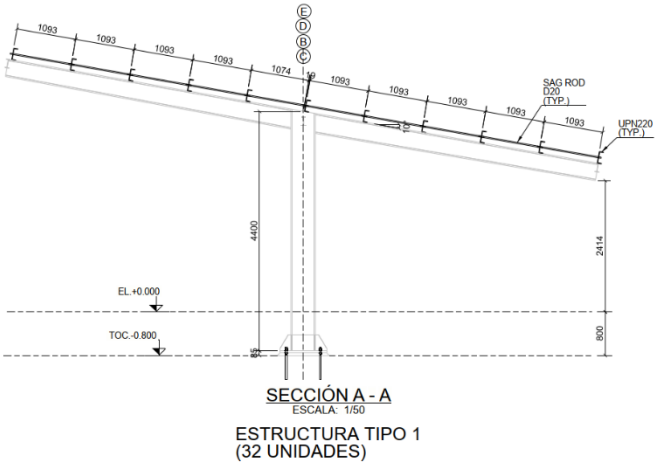


Figura 5: Estructura 1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

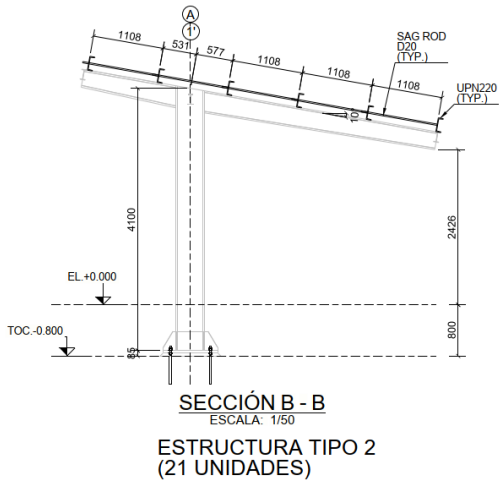


Figura 6: Estructura 2

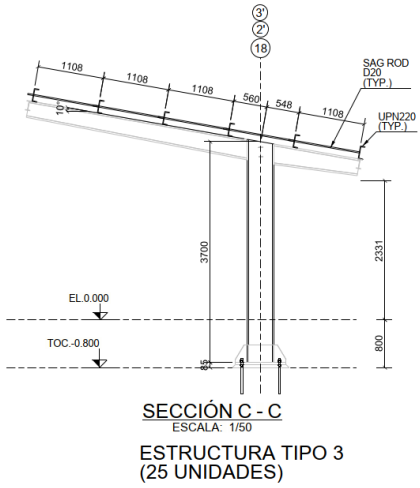


Figura 7: Estructura 3

Estructura tipo 1:

- Acero tipo S355JR
- Altura de pilares: 4,40 m.
- Perfil para Viga Rígida: Sección canto variable (HE320B-HE360B-HE320B)
- Perfil para Pilar: HE450B
- Perfil para Viga Longitudinal de Arriostramiento: IPE 160.
- Perfil para Cruces de S. Andrés de Arriostramiento en lateral y cubierta: L51X51X7,9
- Luz entre pilares pórtico rígido: 11 m.

Estructura Tipo 2:

- Acero tipo S355JR

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

- Altura de pilares: 4,10 m.
- Perfil para Viga Rígida: Sección canto variable (HE280B-HE340B-HE280B)
- Perfil para Pilar: HE450B
- Perfil para Viga Longitudinal de Arriostramiento: IPE 160.
- Perfil para Cruces de S. Andrés de Arriostramiento en lateral y cubierta: L51X51X7,9
- Luz entre pilares pórtico rígido: 5,62 m.

Estructura Tipo 3:

- Acero tipo S355JR
- Altura de pilares: 3,70 m.
- Perfil para Viga Rígida: Sección canto variable (HE280B-HE340B-HE280B)
- Perfil para Pilar: HE450B
- Perfil para Viga Longitudinal de Arriostramiento: IPE 160.
- Perfil para Cruces de S. Andrés de Arriostramiento en lateral y cubierta: L51X51X7,9
- Luz entre pilares pórtico rígido: 5,62 m.

Los pilares de acero se apoyan sobre las zapatas con el BOS a cota -0,80 m. Los pilares se apoyan mediante una placa de anclaje unida mediante pernos. Siendo:

Placa Base:

- Dimensiones de Placa: 850x850x35mm.
- Diámetro de perno: 30 mm.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

4. MODELO DE CÁLCULO

4.1. Modelo de Estructura Metálica

El cálculo de la estructura de la marquesina se realiza mediante un análisis elástico sobre un modelo 3D de la misma. Para ello se utiliza el problema de cálculo estructural SAP2000 v23.

Se modelan todos los principales elementos de la estructura como columnas, vigas y arriostramientos mediante elementos tipo “Frame” asignándole las dimensiones y características de cada sección mediante la librería de perfilería que contiene el propio software.

La estabilidad de la estructura la proporcionan transversalmente los pórticos rígidos y longitudinalmente los arriostramientos.

Se contempla colocar arriostrado vertical en forma de Cruz de S. Andrés, así como arriostrado superior, en cada una de las series de pórticos de menos de 40 m que se establecen. Su función es garantizar que la estructura en el eje débil de los pilares sea Intraslacional, garantizando un mejor comportamiento frente a pandeo. De tal forma que la resistencia la proporcione la posición de los pilares en su eje fuerte, que es coincidente con la con la unión viga-pilar en el sentido de los pórticos rígidos.

Los ejes principales considerados en el sistema de coordenadas general del modelo son los siguientes:

- Eje X: Dirección longitudinal de la cimentación y estructura. Coincidente con la dirección de los pórticos rígidos.
- Eje Y: Dirección longitudinal de la cimentación y estructura. Coincidente con la dirección de los arriostramientos.
- Eje Z: Dirección vertical, sentido opuesto a la gravedad.

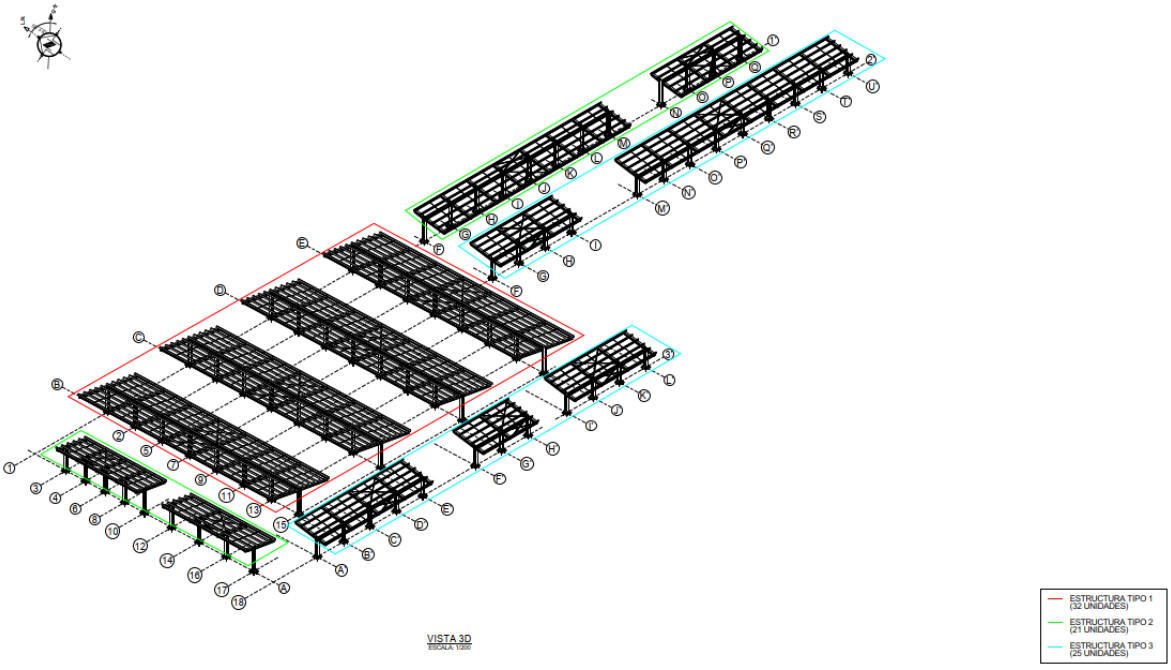


Figura 8: Vista general de las Estructuras

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

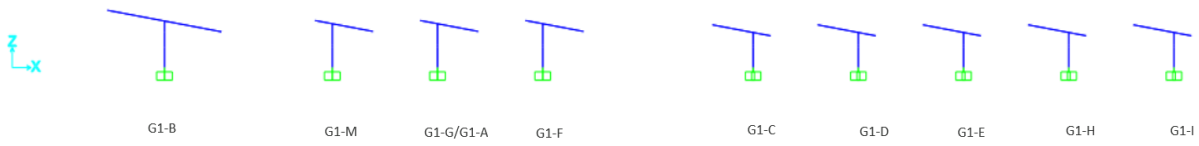


Figura 9: Vistas laterales de las Estructuras

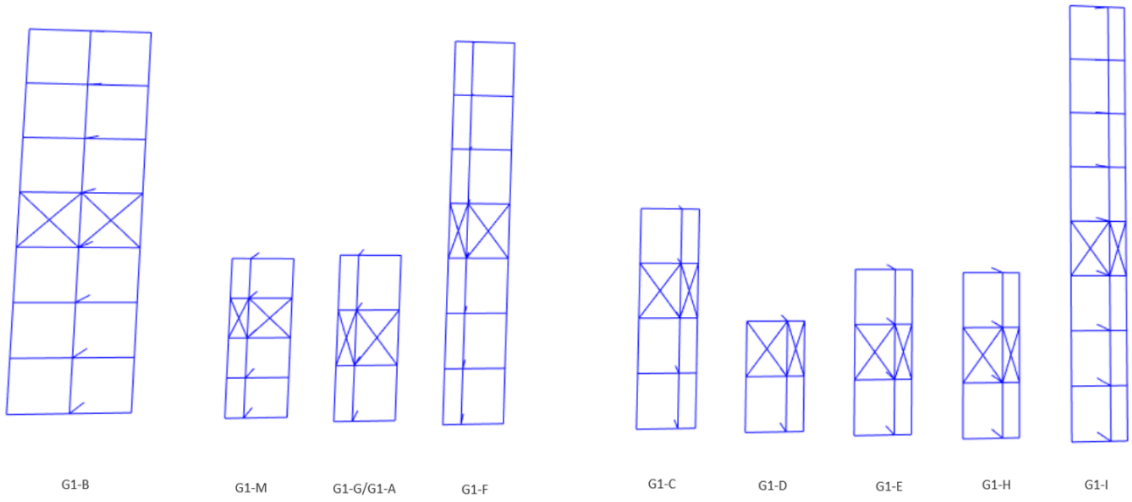


Figura 10: Vista en planta cubierta Estructura

4.2. Modelo de Cimentación

El cálculo de las comprobaciones de estabilidad (vuelco y deslizamiento) de las cimentaciones se realiza mediante una hoja Excel, en la que, a partir de las reacciones en el centro geométrico de la cimentación y los datos geométricos y de caracterización del terreno se puede obtener los respectivos coeficientes de seguridad, tanto para zapata aislada como zapata combinada de dos pilares.

Para el diseño del armado de las cimentaciones, se emplea una hoja Excel, en la que, introduciendo la geometría y los parámetros geotécnicos, calcula el armado requerido verificando una serie de secciones críticas de la zapata aislada y combinada.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

5. CARGAS

Las cargas de diseño consideradas en el análisis son las siguientes:

TABLE: Load Case Definitions			
Case	**Type**	**DesignType**	**Notes**
Text	Text	Text	Text
DEAD	LinStatic	Dead	Peso Propio de la Estructura
D_Total_Elementos	LinStatic	Dead	Carga Muerta
L_Mantenimiento	LinStatic	Roof Live	Carga de Sobrecarga de Uso
Snow	LinStatic	Snow	Carga de Nieve
W_P_A_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Presión sentido +X
W_S_A_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Succión sentido +X
W_P_A_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Presión sentido -X
W_S_A_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso A de Succión sentido -X
W_P_B_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Presión sentido +X
W_S_B_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Succión sentido +X
W_P_B_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Presión sentido -X
W_S_B_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento Caso B de Succión sentido -X
I_Long	LinStatic	Other	Carga de Impacto Longitudinal
I_Trans	LinStatic	Other	Carga de Impacto Transversal

Tabla 6: Cargas de diseño

Para más información véase Anexo I Acciones.

5.1. Cargas de Estructura Metálica

5.1.1. Cargas Muertas

- Dead

En esta carga, se define el peso propio de la estructura. Dicho peso propio es considerado de forma automática por el programa de cálculo a partir de la densidad definida para el material y las propiedades de las secciones metálicas consideradas.

- D_Total_Elementos

Que engloba las siguientes:

  - D_Sol_Panel

    En esta carga, se define el peso de los paneles solares, correas y canalón introducidos. Se estima una carga de 1 kN/m2.

  - D_Accesorios

    En esta carga, se define pesos adicionales de la estructura como tornillería, chapas u otra aparamenta. Se estima una carga de 0,25 kN/m2.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

- D_Inversor

  En esta carga, se define introduce la carga del inversor, actuando en aquellos pilares que soportan inversores, siendo la carga aplicada a 2/3 de la altura sobre la cota de la capa de rodadura. Se estima una carga puntual de 1 kN.

5.1.2. Sobrecargas

- L_Mantenimiento

En esta carga de Sobrecarga de Uso, se determina a partir del CTE: DBSE-Acciones, y conforme a la tabla correspondiente una cubierta accesible únicamente para conservación, considerando una cubierta ligera sobre correas sin fojado. Se considera una carga de 0,4 kN/m2.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Tabla 7: Valores Característicos SCU

5.1.3. Carga de Nieve

- Snow

En esta carga de Nieve, se determina a partir del CTE: DBSE-Acciones, considerando la altitud de 7 m para el Puerto. Conforme al apartado 3.5.1 Determinación de la carga de nieve, en el subapartado 2, el valor de la carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Conforme al apartado 3.5.3 Coeficiente de forma, en el subapartado 2, considerando la inclinación de las cubiertas en la que se alternan limatesas y lima hoyas, se considera:

$$\mu = 1$$

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenarien Elkargo Ofiziala

Para tomar el valor de Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal, se considera de la tabla correspondiente:

$$s_k = 0{,}31\ kN/m2$$

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	**Zona de clima invernal**, (según figura E.2)						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 8: Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal

Luego se estima una carga de nieve de valor:

$$q_n = 1 \cdot 0{,}31 = 0{,}31\ kN/m2$$

5.1.4. Cargas de Viento

- Viento

En esta carga de Viento, se considera a efectos del CTE: DBSE-Acciones, en el apartado 3.3.2 Acción del viento:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Considerando el Anejo D: Acción del Viento, estando localizado Bilbao en la Zona C del mapa de España:

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala



Figura 11: Velocidad básica viento España

$$q_b = 0{,}52\ kN/m2$$

Considerando un grado de aspereza I y considerando una altura de la marquesina de 4,4 m, se toma el valor de

$$c_e = 2{,}6$$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 9: Valores coeficiente de exposición Ce

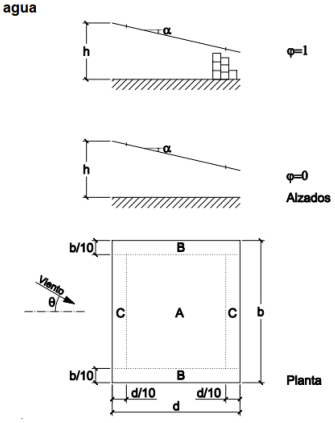
Para determinar el coeficiente de presión, conforme al apartado 3.3.5 Coeficiente eólico de naves y construcciones diáfanas; subapartado 1, cuando el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o pared libre.

Se hacen las consideraciones siguientes:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- La acción del viento actúa sólo en sentido perpendicular a los arriostramientos operando en ambos sentidos (+X,-X).
- Se considera la inclinación del dintel del pórtico de 10º.
- El Coeficiente de Obstrucción $\varphi = 0{,}5$ al ser el área en sección ocupada por el vehículo en relación al total del espacio cubierto por la marquesina .
- Se considera que un valor negativo del coeficiente de presión indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario.
- A efectos de cálculo se consideran todas las estructuras como marquesinas a 1 agua.

Tabla D.10 Marquesinas a un agua



Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión exterior $c_{p,10}$ Zona (según figura) A	B	C
0º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
20º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

Tabla 10: Marquesina a 1 agua

Presión

$$q_e^A = 1{,}2 \cdot 2{,}6 \cdot 0{,}52 = 1{,}62\ kN/m2$$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

$q_e^B = 2{,}4 \cdot 2{,}6 \cdot 0{,}52 = 3{,}24\ kN/m2$

$q_e^C = 1{,}6 \cdot 2{,}6 \cdot 0{,}52 = 2{,}16\ kN/m2$

Interpolando para el valor de $\varphi = 0{,}5$ se obtiene:

Succión

$q_e^A = -1{,}8 \cdot 2{,}6 \cdot 0{,}52 = -2{,}43\ kN/m2$

$q_e^B = -2{,}3 \cdot 2{,}6 \cdot 0{,}52 = -3{,}10\ kN/m2$

$q_e^C = -2{,}4 \cdot 2{,}6 \cdot 0{,}52 = -3{,}24\ kN/m2$

Las cargas son aplicadas en el sentido del eje X sobre los pórticos rígidos, como una carga distribuida, resultado de multiplicar la q_e correspondiente por el área tributaria en que se ve afectada. Se considera una luz entre pilares de pórtico arriostrado una luz de 5 m, para considerar el valor de luz más desfavorable, para todos los casos.

Para los pilares se considera una $q_b = 0{,}52\ kN/m2$ (aplicada en el ancho del ala del pilar (450 mm en ambos casos), considerado un coeficiente de forma de 2 y un $c_e = 2{,}6$ con lo que se introduce una carga distribuida de valor $Q = 1{,}10\ kN/m$ en sentido +Y,-Y en el caso A y +X,-X en el caso B, aplicada sobre todos los pilares.

5.1.5. Cargas de Impacto

- Impacto

En esta carga de Impacto, se considera a efectos del CTE: DBSE-Acciones, en el apartado 4.3.2 Impacto de vehículos, en el subapartado 2, los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía (introducido en el programa como I_Long) y de 25 kN en la dirección perpendicular (introducido en el programa como I_Trans), no actuando simultáneamente. Las cargas afectan a una muestra representativa de los pilares de la estructura actuando a 1 metro sobre la cota de la capa de rodadura.

5.1.6. Cargas de Temperatura

- Temperatura

No se consideran cargas de temperatura al separar los pilares, que garanticen que el pórtico no sea continuo en tramos de más de 40 m, tanto en sentido longitudinal como transversal. Se considera a efectos del CTE DBSE-Acciones, apartado 3.4 Acciones Térmicas, subapartado 3.4.1 Generalidades, punto 3.

5.1.7. Cargas de Sismo

- Sismo

La NCSR-02, establece las siguientes consideraciones:

- Apartado 1.2.2 Clasificación de las construcciones, por considerar la marquesina una estructura Tipo 2 de importancia normal.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

- Apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, establece que la norma es obligatoria en construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 excepto, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- Apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, establece que sí la aceleración básica es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestable.

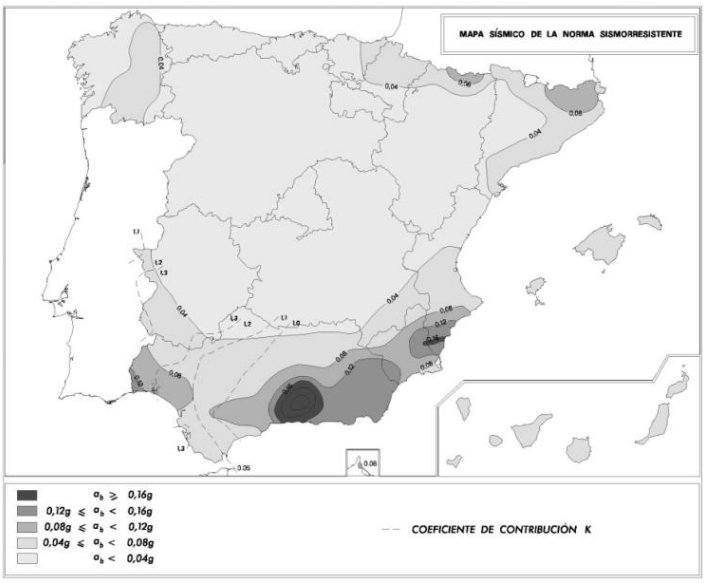


Figura 12: Mapa España Sismo

Por ello, se considera un valor de aceleración básica para la zona de Bilbao, que en el peor de los casos será de 0,04 g, y sobre un estrato competente, por lo que NO se consideran cargas de sismo.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

6. COMBINACIONES

6.1. Combinaciones para Diseño de Estructura Metálica

Los factores de carga indicados en estas combinaciones rigen sobre lo que especifica las Normas de Diseño de CTE, de acuerdo con la normativa española DBSE-Seguridad estructural 2019.

Para la revisión de Estado Límite Último (Diseño) conforme al apartado 4.2.2 Combinación de acciones, la ecuación 4.3 considerando una situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

Tipo de verificación (1)	**Tipo de acción**	**Situación persistente o transitoria**	
		desfavorable	**favorable**
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		**desestabilizadora**	**estabilizadora**
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 11: Coeficientes parciales de seguridad ELU persistente

Considerando la Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Tabla 12: Coeficientes de simultaneidad ELU persistente

Para la revisión de Estado Límite Último (Diseño) las Cargas de Impacto tienen consideración de Cargas Accidentales conforme DBSE-Acciones 2009 página 9, por lo que según DBSE-Seguridad estructural 2019. el apartado 4.2.2 Combinación de acciones, la ecuación 4.4 considerando una situación extraordinaria, para cargas accidentales, que no sean sismo:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 13: Coeficientes parciales de seguridad para acciones accidentales

Considerando la Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Tabla 14: Coeficientes de simultaneidad accidentales

Para la revisión de Estado Límite Servicio conforme al apartado 4.3.2 Combinación de acciones, tenemos:

Acciones Características

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Acciones Frecuente

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Acciones Casi Permanente

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Tabla 15: Coeficientes de simultaneidad de acciones frecuentes

Para más información véase Anexo II Combinaciones

6.2. Combinaciones para Diseño de la Cimentación

Los coeficientes considerados según el DBSE-Cimientos son los siguientes:

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0(1)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9(3)	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- (4)	- (4)	1,6(5)	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5(6)	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Extraordinaria	Hundimiento	2,0(8)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- (4)	- (4)	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	-	-	-	-
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

Tabla 16: Coeficientes parciales Cimentaciones

Con lo que los coeficientes considerados serán:

SLS Persistente o Transitoria

- $Vuelco \ \frac{1,8}{0,9} = 2$
- $Deslizamiento \ \frac{1,5}{1} = 1,5$

SLS Extraordinaria

- $Vuelco \ \frac{1,2}{0,9} = 1,34$
- $Deslizamiento \ \frac{1,1}{1} = 1,1$

Con lo que queda:

	Largo Plazo	Corto Plazo
Vuelco	2	1,34
Deslizamiento	1,5	1,1

Tabla 17: Coeficientes LP y CP para cimentaciones

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

7. CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA

7.1. Descripción de la geometría de la estructura

Las comprobaciones en Estado Límite Último se refieren a la resistencia de las secciones en función de los esfuerzos que han de soportar. En este caso, dicha comprobación se ha llevado a cabo según la normativa "Eurocode 3-2005" realizada por el propio software de estructuras utilizado.

El programa de cálculo utilizado, SAP2000 considera de forma automática las comprobaciones a pandeo de columnas de acuerdo a la geometría, conexiones y longitudes de pandeo consideradas.

En este apartado se muestran los perfiles que se han diseñado y el estado tensional en el que se encuentran para las combinaciones de Estado Límite Últimos definidas anteriormente.

En el Anexo III Diseño Estructura Metálica de este documento se incluye la ratio de utilización de todos los elementos considerados en el diseño.

Los perfiles más solicitados por estructura son:

ESTRUCTURA 1							
	Sección	Número	Ratio	PR Ratio	MMMajor	MMMinor	Combinación
PILARES	HE450B	190	12,49%	4,42%	7,29%	0,78%	ULS_1.170
VIGAS DINTEL	HE320B-HE360B-HE320B	79	82,98%	0,00%	82,97%	0,00%	ULS_1.14
VIGAS ARRIOS.	IPE160	488	20,12%	14,54%	5,58%	0,00%	ULS_1.165

ESTRUCTURA 2							
	Sección	Número	Ratio	PR Ratio	MMMajor	MMMinor	Combinación
PILARES	HE450B	307	20,80%	3,29%	16,17%	1,34%	ULS_1.14
VIGAS DINTEL	HE280B-HE340B-HE280B	309	53,86%	0,00%	53,86%	0,00%	ULS_1.14
VIGAS ARRIOS.	IPE160	405	19,22%	13,63%	5,58%	0,00%	ULS_1.165

ESTRUCTURA 3							
	Sección	Número	Ratio	PR Ratio	MMMajor	MMMinor	Combinación
PILARES	HE450B	169	20,50%	2,14%	17,82%	0,54%	ULS_1.170
VIGAS DINTEL	HE280B-HE340B-HE280B	184	53,87%	0,00%	53,86%	0,00%	ULS_1.14
VIGAS ARRIOS.	IPE160	289	19,45%	13,87%	5,58%	0,00%	ULS_1.166

Tabla 18: Ratios de Utilización

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Estructuras:

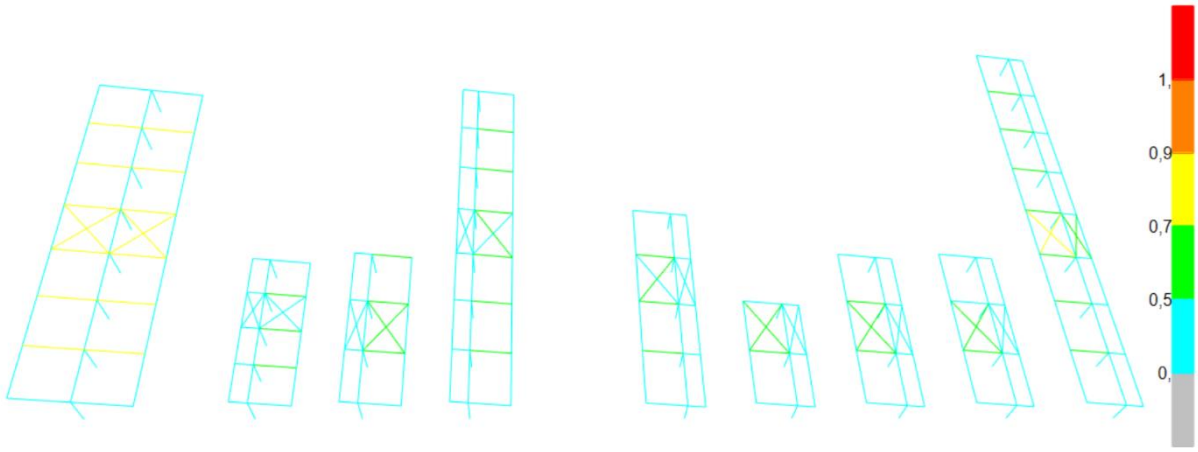


Figura 13: Estructuras Ratio utilización perfiles

Debido a una limitación en el software empleado, el programa interpreta que los arriostramientos trabajan tanto a tracción como a compresión cuando en la realidad únicamente lo hacen a tracción. Se ha comprobado que en una cruz de San Andrés la tracción total resistida por cada arriostrado es igual a la suma de la tracción reflejada por el programa más la compresión que este asigna al arriostrado con la que se cruza. Se compara este valor con la resistencia a tracción del elemento para llevar a cabo la comprobación de los arriostramientos. Los perfiles empleados para estos arriostramientos son angulares simples (L 51x51x7.9), con acero con S355 con: fy= 355 MPa.

El caso más desfavorable es el arriostrado:

$$\frac{N}{A} = \frac{(1{,}87 + 0{,}056)\ x\ 1000}{744} = 2{,}58\ MPa \leq \phi \cdot f_y$$

Se comprueba que el máximo esfuerzo a tracción mayorado es inferior al resistido por los elementos dispuestos.

7.2. Estados Límites de Servicio

7.2.1. Flechas

Para la revisión de Estado Límite Servicio: Deformaciones - Flechas conforme al apartado 4.3.3 Deformaciones, la flecha debe ser inferior a:

- H / 300 bajo cargas de servicio

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Conforme a lo establecido en el CTE, al apartado 4.3.3, subapartado 4 “Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos”. Por ello, al tratarse de vigas en voladizo, se considera el valor 2L.

La siguiente tabla muestra la flecha máxima en vigas dintel bajo cargas de servicio para la Estructura 1:

Parámetros de diseño	
h/δmax=	300
h=	11

δx (mm)	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
0,03241	88,38818%	Ok	99	SLS_1.82

Tabla 19: Estructura 1 Flechas

La siguiente tabla muestra la flecha máxima en vigas dintel bajo cargas de servicio para la Estructura 2 y 3:

Parámetros de diseño	
h/δmax=	300
h=	8

δx (mm)	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
0,02401	90,02625%	Ok	350	SLS_1.82

Tabla 20: Estructura 2 Flechas

Parámetros de diseño	
h/δmax=	300
h=	8

δx (mm)	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
0,02269	85,07625%	Ok	165	SLS_1.82

Tabla 21: Estructura 3 Flechas

7.2.2. Desplazamientos Horizontales.

Las de horizontal de la estructura debe ser inferior a:

- H / 200 bajo cargas de servicio

La siguiente tabla muestra los máximos desplazamientos horizontales en columnas bajo cargas de servicio para Estructura 1.

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	4,4

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Estructura 1								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
4,4	4,4	2,0	17,6	2188,0	11,4%	Ok	186	SLS_1.114
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
4,4	4,4	3,3	17,6	1332,1	18,8%	Ok	186	SLS_1.113

Tabla 22: Desplazamiento Horizontal Estructura 1

La siguiente tabla muestra los máximos desplazamientos horizontales en columnas bajo cargas de servicio para Estructura 2 y 3.

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	4,1

Estructura 2								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
4,1	4,1	7,1	16,4	580,0	43,1%	Ok	349	SLS_1.82
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
4,1	4,1	3,0	16,4	1385,1	18,0%	Ok	339	SLS_1.113

Parámetros de diseño	
h/δmax=	250
h=	3,7

Estructura 3								
Dirección X								
z (m)	h (m)	δx (mm)	Límite (mm)	δx/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
3,7	3,7	5,8	14,8	643,4	38,9%	Ok	170	SLS_1.82
Dirección Y								
z (m)	h (m)	δy (mm)	Limit (mm)	δy/h	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
3,7	3,7	3,9	14,8	947,7	26,4%	Ok	230	SLS_1.113

Tabla 23: Desplazamiento Horizontal Estructura 2 y 3

7.2.3. Determinación Coeficientes de Pandeo

Para la determinación de los coeficientes de pandeo se han hecho las siguientes consideraciones:

- En los pilares se consideran empotrados en la base y libre en la cabeza del pilar tanto en dirección del eje fuerte como en dirección del eje débil.
- Las vigas arriostradas se consideran como como biarticuladas.
- Las vigas rígidas se consideran como empotradas.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

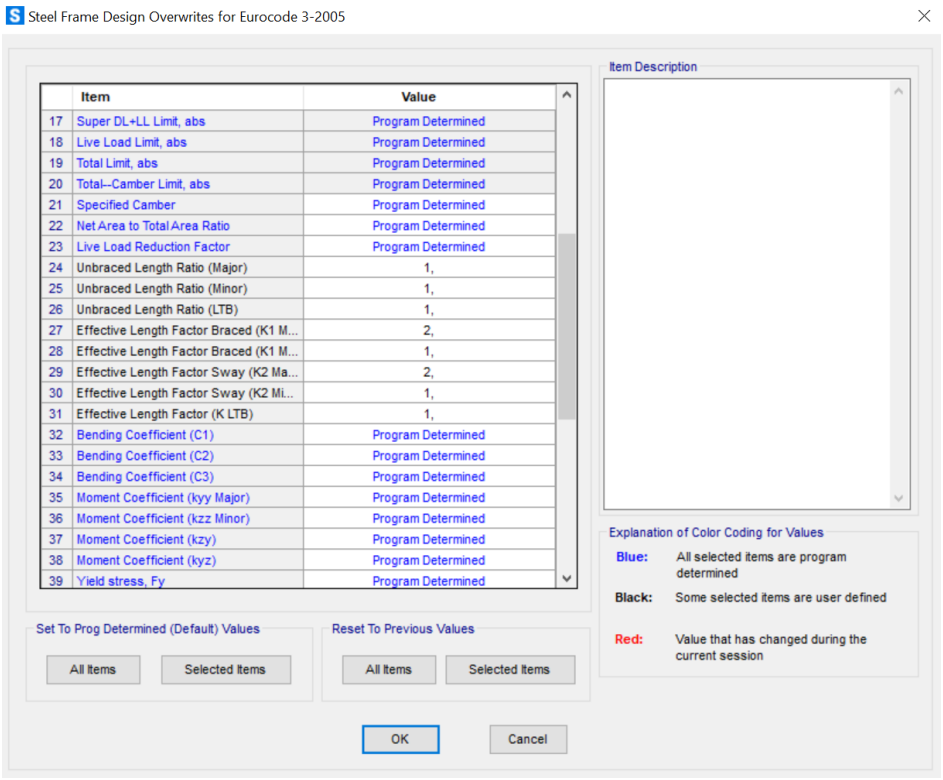
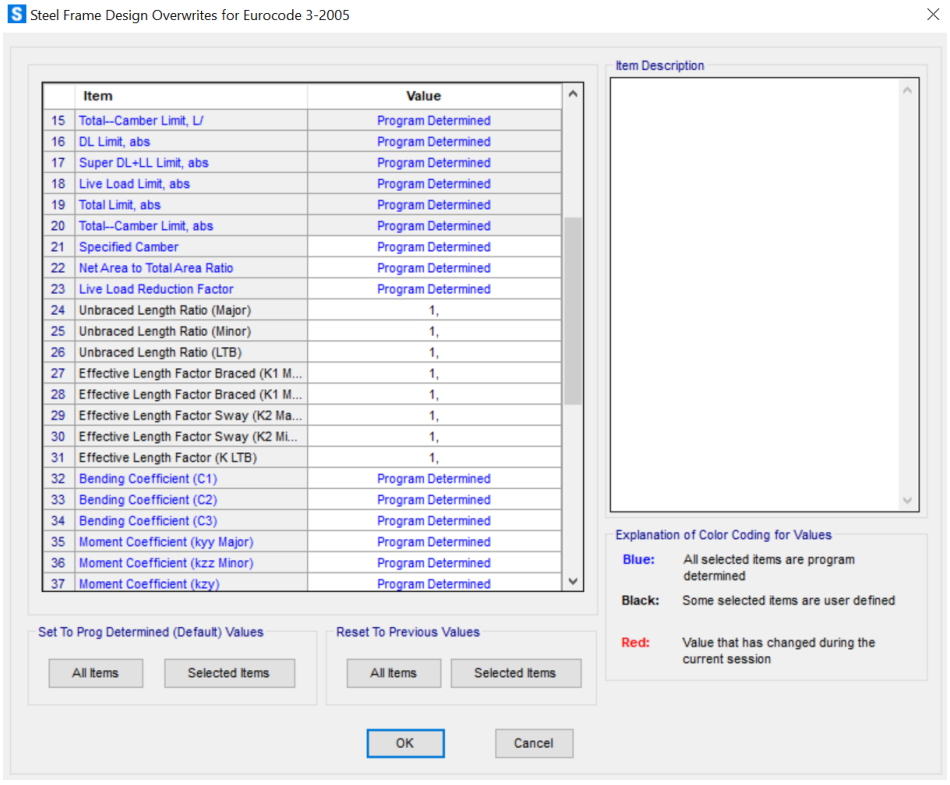


Figura 14: K Pandeo Pilares para todas las Estructuras



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Figura 15: Introducción K LTB para Vigas Rígidas en SAP2000

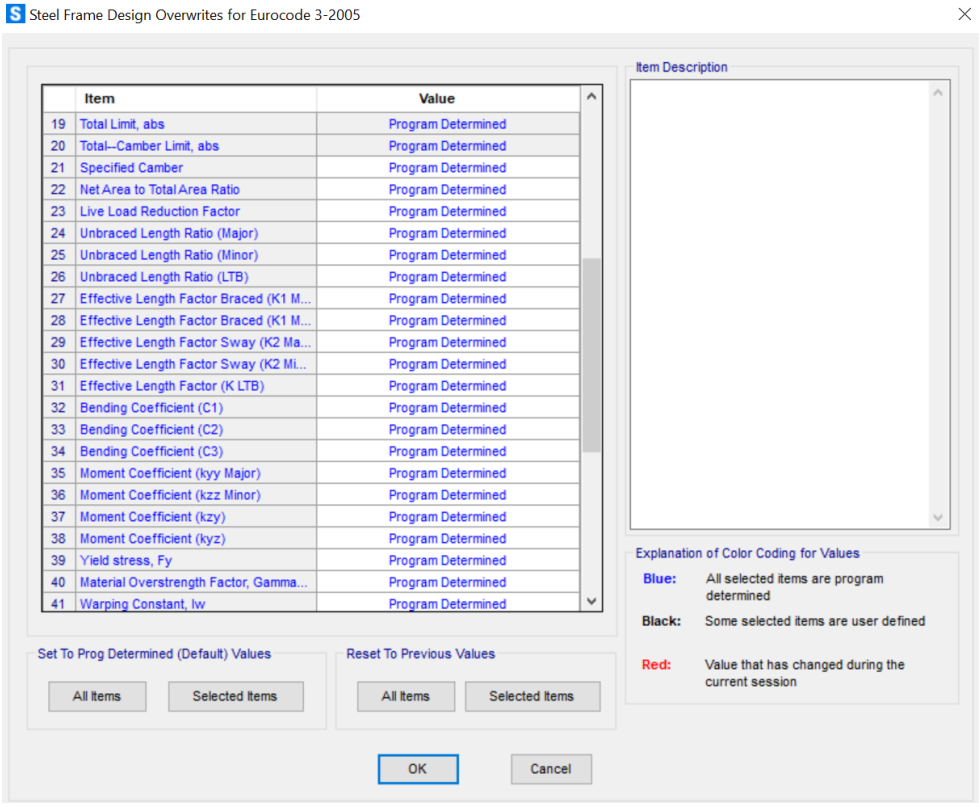


Figura 16: Introducción K LTB para Vigas Arriostradas en SAP2000

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

8. CÁLCULO DE LAS CORREAS

8.1. Dimensionamiento de las correas comprobación ULS

Las comprobaciones en Estado Límite Último se refieren a la resistencia de las secciones en función de los esfuerzos que han de soportar. En este caso, dicha comprobación se ha llevado a cabo según la normativa "Eurocode 3-2005" realizada por el propio software de estructuras utilizado.

El programa de cálculo utilizado, SAP2000 considera de forma automática las comprobaciones a pandeo de vigas de acuerdo a la geometría, conexiones y longitudes de pandeo consideradas.

En este apartado se muestran los perfiles que se han diseñado y el estado tensional en el que se encuentran para las combinaciones de Estado Límite Últimos definidas anteriormente.

Para el diseño de las correas se ha modelizado una correa, considerando un pórtico tipo de vano 5 m, considerando una viga con dos apoyos restringidos sus movimientos (u1, u2, u3).

Se han introducido los valores más perjudiciales de viento, de las 3 áreas tributarias establecidas por el CTE. Véase Anexo IV Acciones en las correas para más información.

En el Anexo V Diseño Correas de este documento se incluye la ratio de utilización de todos los elementos considerados en el diseño.

El perfil empleado en todas las estructuras es tipo UPN 220

Los perfiles más solicitados por estructura son:

ESTRUCTURA 1,2,3							
	Sección	Número	Ratio	PR Ratio	MMMajor	MMMinor	Combinación
CORREAS	UPN220	2	95,62%	0,00%	80,65%	14,97%	ULS_1.14

Tabla 24: Ratios de utilización Correas

Se colocarán tirantes SAG ROD Diámetro 20 de sección maciza para arriostrar las correas conforme a la disposición del plano de estructura metálica PUB102737-04-ST-LYT-1001.

8.2. Estados Límites de Servicio

Las flechas de las correas debe ser inferior a:

- H / 300 bajo cargas de servicio

La siguiente tabla muestra la máxima flecha en vigas para cargas de servicio para los distintos vanos:

Parámetros de diseño	
h/δmax=	300
h=	5

δx (mm)	Ratio	Verificación	Nodo	Combinación
0,01265	75,88200%	Ok	3	SLS_1.82

Tabla 25: Flecha vano 5 m

8.3. Peso de las correas

Finalmente se va a comprobar el Peso de las Correas:

Estructura Tipo 1: Perfil UPN 220

Peso = 29,4 kg/m = 0,294 kN/m

Longitud del vano en sentido longitudinal eje Y = 5 m (consideramos el valor más desfavorable)

$$Peso\ de\ 1\ correa\ =\ 0{,}294\frac{kN}{m}\cdot 5\ m = 1{,}47\ kN$$

Longitud del vano en sentido transversal eje X = 10,85 m

Número de correas = 12

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ para\ 1\ correa = \frac{1{,}47\ kN}{10{,}85\ m} = 0{,}136\ kN/m$$

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ Todas\ correas\ =\ 0{,}136\frac{kN}{m}\cdot 12\ correas = 1{,}62\ kN/m$$

Esta carga se aplica como Carga Distribuida dentro de la Load Pattern D_Sol_Panel.

Estructura Tipo 2 y Tipo 3: Perfil UPN 220

Peso = 29,4 kg/m = 0,294 kN/m

Longitud del vano en sentido longitudinal eje Y = 5 m (consideramos el valor más desfavorable)

$$Peso\ de\ 1\ correa\ =\ 0{,}294\frac{kN}{m}\cdot 5\ m = 1{,}47\ kN$$

Longitud del vano en sentido transversal eje X = 5,62 m

Número de correas = 6

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ para\ 1\ correa = \frac{1{,}47\ kN}{5{,}62\ m} = 0{,}26\ kN/m$$

$$Carga\ distribuida\ a\ aplicar\ en\ Viga\ Transversal\ Todas\ correas\ =\ 0{,}26\frac{kN}{m}\cdot 6\ correas = 1{,}56\ kN/m$$

Esta carga se aplica como Carga Distribuida dentro de la Load Pattern D_Sol_Panel.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9. CÁLCULO DE CIMENTACIONES

9.1. Descripción de la geometría de las cimentaciones

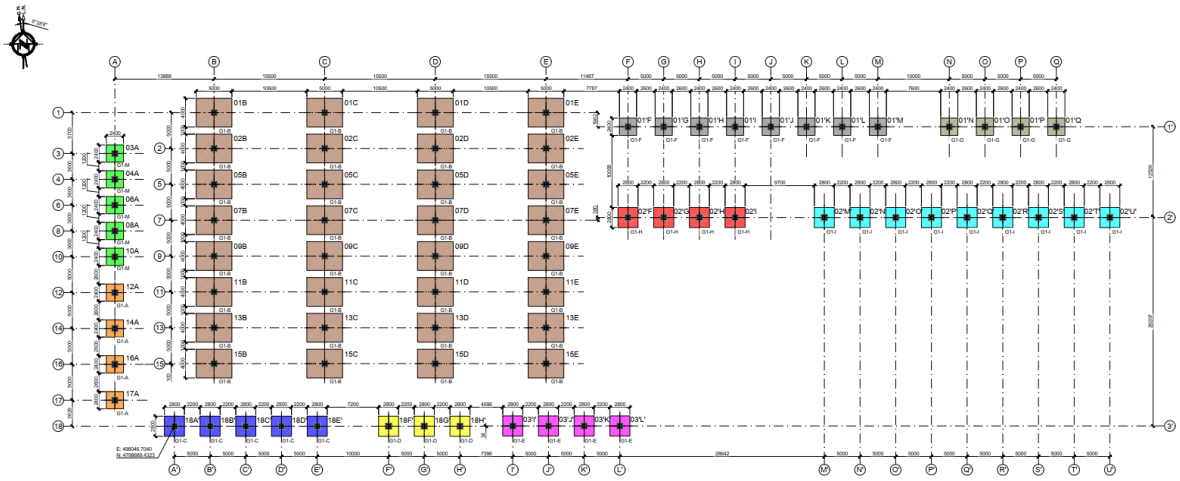


Figura 17: Distribución de zapatas

ZAPATA	LUZ ENTRE PILARES (m)	DIMENSIÓN XYZ (mm)	TIPO DE ESTRUCTURA	ARMADO	UNIDADES
G1-A	5000	2400x2400x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	4
G1-B	5000	5000x4000x1250		Sup: Ø12c200 Inf: Ø25c200	32
G1-C	5000	2800x2800x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	5
G1-D	5000	2800x2800x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	3
G1-E	5000	2800x2800x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	4
G1-F	5000	2400x2400x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	8
G1-G	5000	2400x2400x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	4
G1-H	5000	2800x2800x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	4
G1-I	5000	2800x2800x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	9
G1-M	3600	2400x2400x700		Sup: Ø12c200 Inf: Ø20c200	5

Tabla 26: Resumen de zapatas y armado

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.2. Estabilidad

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Para la verificación al volteo de la cimentación, se aplica la siguiente ecuación.

$$\sum M_{estabilizador} \geq SF \cdot \sum M_{actuantes}$$

$$N \cdot e_N + 0.9 \cdot P \cdot e_P \geq SF \cdot \sum M + V \cdot h$$

Donde, N, V y M son la carga vertical, horizontal y momento que llegan a la cimentación

P es el peso de la cimentación y terreno sobre la cimentación

eN, eP son la distancia desde el punto de aplicación de la carga al borde de la cimentación

h es el peralte de la cimentación.

VERIFICACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Para la verificación de deslizamiento de la cimentación, se aplica la siguiente ecuación.

$$\sum F_{restoring} \geq SF \cdot \sum F_{sliding}$$

$$[N + 0.9 \cdot P] \cdot tan\left(\frac{2}{3} \cdot \varphi\right) + 0.5 \cdot C \cdot A \geq SF \cdot \sum V$$

Donde, N, V son la carga vertical y horizontal que llegan a la cimentación

P es el peso de la cimentación y terreno sobre la cimentación

φ es el coeficiente de rozamiento interno

C es el coeficiente de cohesión del terreno

A es el área de la cimentación

Para verificar la estabilidad en el siguiente apartado (9.3 Verificación al Vuelco y Deslizamiento) se realizará la comprobación relativa al vuelco y deslizamiento de la estructura. Para ello, para la zapata elegida se muestra una tabla donde se aprecian los datos de partida, los resultados obtenidos y finalmente un resumen donde figuran los diferentes ratios.

En la tabla resumen se pueden apreciar los ratios en los que se comparan las tensiones admisibles transmitidas por la estructura en diferentes estados (en este caso a considerar la tensión admisible de larga duración y tensión admisible relativa al viento) son inferiores a las presiones admitidas por el terreno tal y como se ha calculado en el PUB102737-00-GD-RPT-1010 - Anejo I. Informe Geotécnico y en ningún caso estas tensiones superan el 80% de la tensión admisible establecida como límite en dicho anejo.

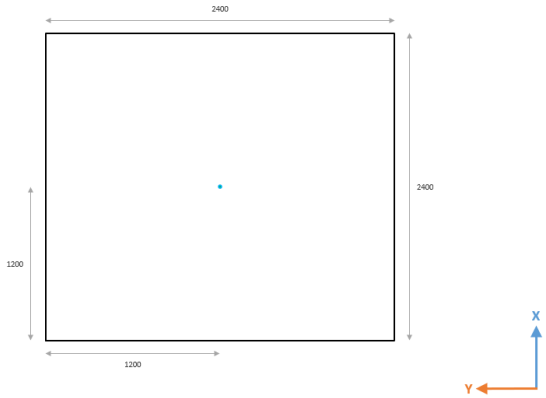
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.3. Verificación al Vuelco y Deslizamiento

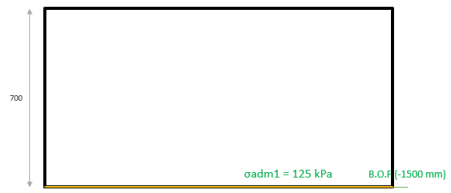
9.3.1. Zapata G1-A

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	337	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	36,05	Positive for compression
V_x (kN)	-50,00	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	-0,01	
M_y (KN·m)	-59,73	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2400	
b (mm)	2400	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN / m3)	20,00	
φ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (°)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	92,16	Weight due to ground
Wfoot (kN)	100,80	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	36,05
$V_{x,eq}$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	-0,01
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-59,73

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	36,05
$V_{x,eq}$' (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$' (kN)	0,00
$M_{x,eq}$' (KN·m)	-0,01
$M_{y,eq}$' (KN·m)	-94,73

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
CS v,x (-)	39364,63
CS v,y (-)	2,90
CS v,min (-)	2,90

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
CS s,x (-)	1,68
CS s,y (-)	323823,00
CS s,min (-)	1,68

BEARING PRESSURE			
Mx,max (KN·m)	-0,01	[ea / a] max (-)	0,33
My,max (KN·m)	-94,73	[eb / b] max (-)	0,33
ea (mm)	0		
eb (mm)	414		
a* (mm)	2400	a* = a - 2 · ea	
b* (mm)	1573	b* = b - 2 · eb	
A* (mm^2)	3774438	A* = a* · b*	
σ (kPa)	60,67	σ = ((Neq' + Wfoot +Wground) / A*) + γbackfill · Hbackfill	
σadm,LONG (kPa)	125,00		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A		
σ (%)	49%	ea / a (-)	0,00
		eb / b (-)	0,17

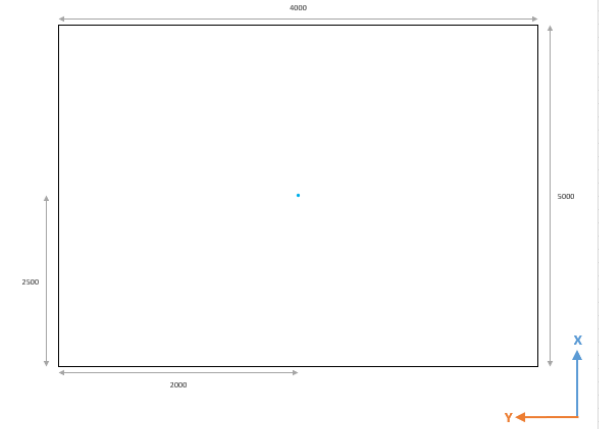
RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	337	SLS_1.113	5,73	2,00	35%
CS v,y	114	337	SLS_1.114	2,90	2,00	69%
CS s,x	114	337	SLS_1.114	1,68	1,50	89%
CS s,y	113	337	SLS_1.113	3,81	1,50	39%
σLONG (kPa)	228	342	SLS_1.113	63,01	125,00	50%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	312	347	SLS_1.82	91,68	166,25	55%
ea / a (-)	113	337	SLS_1.113	0,09	0,33	26%
eb / b (-)	312	347	SLS_1.82	0,18	0,33	54%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieritzen Elkargo Ofiziala

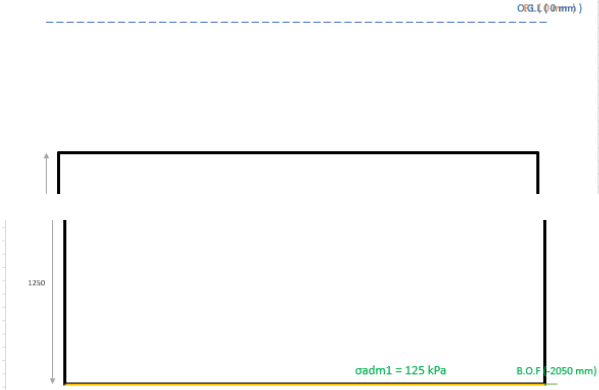
9.3.2. Zapata G1-B

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	9007	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	62,93	Positive for compression
V_x (kN)	-50,00	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	0,00	
M_y (KN·m)	-89,99	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	4000	
b (mm)	5000	
Hf (mm)	1250	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN / m3)	20,00	
ϕ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕ_d (°)	20,10	$\phi_d = k \cdot \phi$
μ (-)	0,37	$\mu = \tan(\phi_d)$
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σ_{adm} (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-2,050	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σ_{adm} in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
W_{ground} (kN)	320,00	Weight due to ground
W_{foot} (kN)	625,00	Weight due to footing
$W_{backfill}$ (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σ_{adm})	N/A	N/A
Bottom of foundation (σ_{adm1})	125,00	-2,050

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	62,93
$V_{x,eq}$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-89,99

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	62,93
$V_{x,eq}'$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	-152,49

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σ_{adm} (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	2,00
$CS_{v,x}$ (-)	2451869735,76
$CS_{v,y}$ (-)	16,52
$CS_{v,min}$ (-)	16,52

SLIDING	
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,50
$CS_{s,x}$ (-)	7,38
$CS_{s,y}$ (-)	1150143744,91
$CS_{s,min}$ (-)	7,38

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_x / a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	-152,49	$[e_x / b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_x (mm)	0			
e_b (mm)	151			
a* (mm)	4000	$a^* = a - 2 \cdot e_x$		
b* (mm)	4697	$b^* = b - 2 \cdot e_b$		
A* (mm^2)	18789683	$A^* = a^* \cdot b^*$		
σ (kPa)	53,64	$\sigma = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A^*) + \gamma_{backfill} \cdot H_{backfill}$		
$\sigma_{adm,LONG}$ (kPa)	125,00			
$\sigma_{adm,SHORT\ seismic}$ (kPa)	N/A			
$\sigma_{adm,SHORT\ wind}$ (kPa)	N/A			
σ (%)	43%	e_x / a (-)	0,00	
		e_x / b (-)	0,03	

RESULTS SUMMARY	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO	
CS v,x	197	9001	SLS_1.82	5,90	1,34	23%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
CS v,y	919	9007	SLS_1.114	16,52	2,00	12%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
CS s,x	919	9007	SLS_1.114	7,38	1,50	20%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
CS s,y	197	9001	SLS_1.82	1,35	1,10	81%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
σLONG (kPa)	919	9007	SLS_1.114	53,64	125,00	43%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
σSHORT wind (kPa)	542	9004	SLS_1.82	60,61	166,25	36%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
e_a / a (-)	197	9001	SLS_1.82	0,08	0,33	26%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN
e_b / b (-)	919	9007	SLS_1.114	0,03	0,33	9%	INTRODUCE COMB. INTO MAIN DESIGN

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

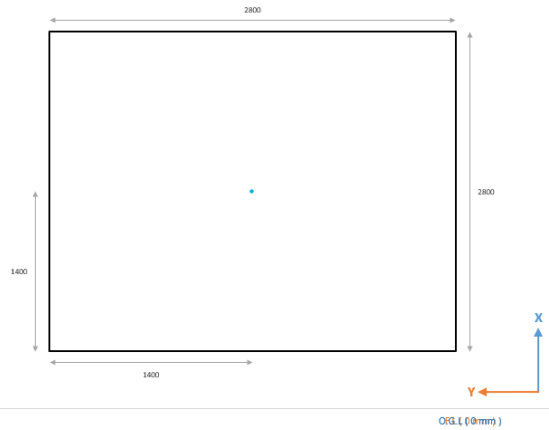
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

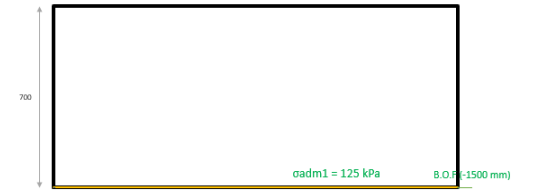
9.3.3. Zapata G1-C

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	172	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	56,54	Positive for compression
V_x (kN)	-49,21	
V_y (kN)	8,68	
M_x (kN·m)	-25,01	
M_y (kN·m)	-141,88	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2800	
b (mm)	2800	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN / m3)	20,00	
ϕ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (º)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	125,44	Weight due to ground
Wfoot (kN)	137,20	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadmf)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	56,54
$V_{x,eq}$ (kN)	-49,21
$V_{y,eq}$ (kN)	8,68
$M_{x,eq}$ (kN·m)	-25,01
$M_{y,eq}$ (kN·m)	-141,88

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	56,54
$V_{x,eq}$' (kN)	-49,21
$V_{y,eq}$' (kN)	8,68
$M_{x,eq}$' (kN·m)	-31,09
$M_{y,eq}$' (kN·m)	-176,33

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
CS v,x (-)	14,37
CS v,y (-)	2,53
CS v,min (-)	2,53

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
CS s,x (-)	2,37
CS s,y (-)	13,46
CS s,min (-)	2,37

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (KN·m)	-31,09	$[e_x / a]_{max}$ (-)	0,33
$M_{y,max}$ (KN·m)	-176,33	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33
ea (mm)	97		
eb (mm)	552		
a* (mm)	2605	a* = a - 2 · ea	
b* (mm)	1695	b* = b - 2 · eb	
A* (mm^2)	4416113	A* = a* · b*	
σ (kPa)	72,28	σ = [(Neq' + Wfoot + Wground) / A*] + γbackfill · Hbackfill	
σadm,LONG (kPa)	125,00		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A		
σ (%)	58%	e_x / a (-)	0,03
		e_b / b (-)	0,20

RESULTS SUMMARY

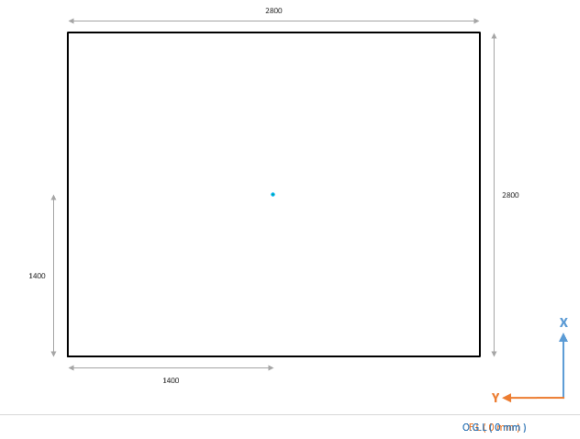
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	21	SLS_1.113	7,68	2,00	26%
CS v,y	459	172	SLS_1.114	2,53	2,00	79%
CS s,x	114	21	SLS_1.114	2,21	1,50	68%
CS s,y	113	21	SLS_1.113	5,01	1,50	30%
σLONG (kPa)	459	172	SLS_1.114	72,28	125,00	58%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	312	166	SLS_1.82	71,87	166,25	43%
e_x / a (-)	113	21	SLS_1.113	0,07	0,33	20%
e_b / b (-)	459	172	SLS_1.114	0,20	0,33	60%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

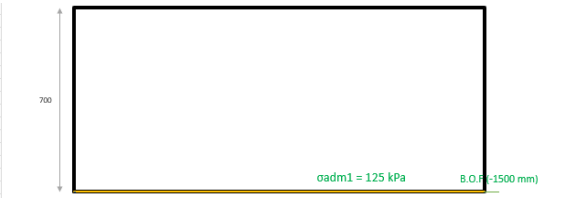
9.3.4. Zapata G1-D

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	148	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	57,64	Positive for compression
V_x (kN)	-49,21	
V_y (kN)	8,68	
M_x (KN·m)	-25,03	
M_y (KN·m)	-141,89	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2800	
b (mm)	2800	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN/m3)	20,00	
φ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φcl (º)	20,10	φcl = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φcl)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN/m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	125,44	Weight due to ground
Wfoot (kN)	137,20	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	57,64
$V_{x,eq}$ (kN)	-49,21
$V_{y,eq}$ (kN)	8,68
$M_{x,eq}$ (KN·m)	-25,03
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-141,89

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	57,64
$V_{x,eq}$' (kN)	-49,21
$V_{y,eq}$' (kN)	8,68
$M_{x,eq}$' (KN·m)	-31,10
$M_{y,eq}$' (KN·m)	-176,33

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
CS v,x (-)	14,42
CS v,y (-)	2,54
CS v,min (-)	2,54

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
CS s,x (-)	2,38
CS s,y (-)	13,51
CS s,min (-)	2,38

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (KN·m)	-31,10	$[e_x / a]_{max}$ (-)	0,33
$M_{y,max}$ (KN·m)	-176,33	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33
ea (mm)	97		
eb (mm)	551		
a* (mm)	2606	a* = a - 2 · ea	
b* (mm)	1699	b* = b - 2 · eb	
A* (mm^2)	4426885	A* = a* · b*	
σ (kPa)	72,35	σ = [(Neq' + Wfoot + Wground) / A*] + γbackfill · Hbackfill	
σadm,LONG (kPa)	125,00		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A		
σ (%)	58%	e_x / a (-)	0,03
		e_b / b (-)	0,20

RESULTS SUMMARY	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	142	SLS_1.113	7,42	2,00	27%
CS v,y	229	148	SLS_1.114	2,54	2,00	79%
CS s,x	114	142	SLS_1.114	2,21	1,50	68%
CS s,y	113	142	SLS_1.113	4,91	1,50	31%
σLONG (kPa)	229	148	SLS_1.114	72,35	125,00	58%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	197	148	SLS_1.82	71,85	166,25	43%
ea / a (-)	113	142	SLS_1.113	0,07	0,33	20%
eb / b (-)	229	148	SLS_1.114	0,20	0,33	60%

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

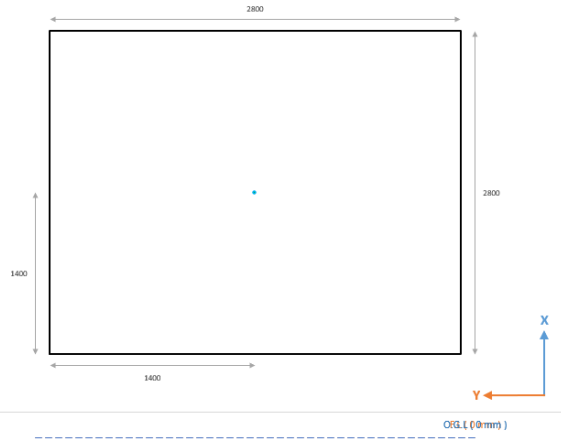
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

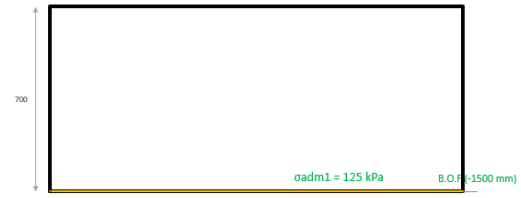
9.3.5. Zapata G1-E

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	208	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	57,64	Positive for compression
V_x (kN)	-49,22	
V_y (kN)	8,68	
M_x (kN·m)	-25,03	
M_y (kN·m)	-141,90	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2800	
b (mm)	2800	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN/m3)	20,00	
ϕ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (º)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN/m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	125,44	Weight due to ground
Wfoot (kN)	137,20	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	57,64
$V_{x,eq}$ (kN)	-49,22
$V_{y,eq}$ (kN)	8,68
$M_{x,eq}$ (kN·m)	-25,03
$M_{y,eq}$ (kN·m)	-141,90

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	57,64
$V_{x,eq}$' (kN)	-49,22
$V_{y,eq}$' (kN)	8,68
$M_{x,eq}$' (kN·m)	-31,10
$M_{y,eq}$' (kN·m)	-176,36

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
CS v,x (-)	14,42
CS v,y (-)	2,54
CS v,min (-)	2,54

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
CS s,x (-)	2,38
CS s,y (-)	13,51
CS s,min (-)	2,38

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (kN·m)	-31,10	$[e_b / a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (kN·m)	-176,36	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
ea (mm)	97			
eb (mm)	551			
a* (mm)	2606	a* = a - 2 · ea		
b* (mm)	1699	b* = b - 2 · eb		
A* (mm^2)	4426533	A* = a* · b*		
σ (kPa)	72,35	σ = [(Neq' + Wfoot + Wground) / A*] + γbackfill · Hbackfill		
σadm,LONG (kPa)	125,00			
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A			
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A			
σ (%)	58%	e_a / a (-)	0,03	
		e_b / b (-)	0,20	

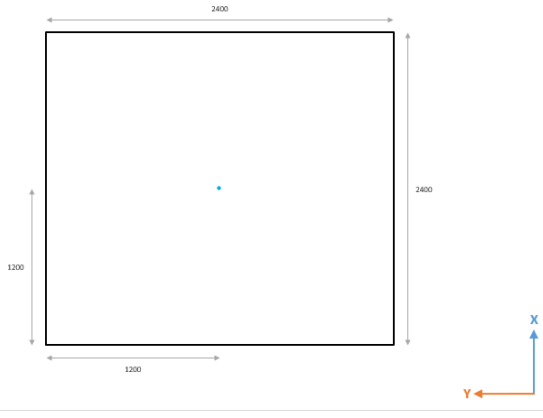
RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	458	220	SLS_1.113	7,08	2,00	28%
CS v,y	229	208	SLS_1.114	2,54	2,00	79%
CS s,x	459	220	SLS_1.114	2,21	1,50	68%
CS s,y	458	220	SLS_1.113	4,77	1,50	31%
σLONG (kPa)	229	208	SLS_1.114	72,35	125,00	58%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	197	208	SLS_1.82	71,87	166,25	43%
e_a / a (-)	458	220	SLS_1.113	0,07	0,33	21%
e_b / b (-)	229	208	SLS_1.114	0,20	0,33	60%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

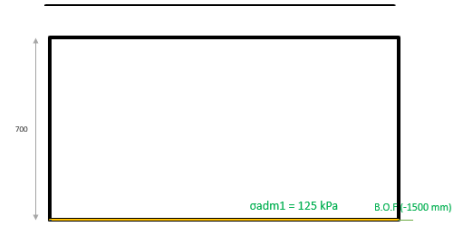
9.3.6. Zapata G1-F

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	377	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	36,05	Positive for compression
V_x (kN)	-50,00	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	0,00	
M_y (KN·m)	-59,73	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2400	
b (mm)	2400	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN/m3)	20,00	
φ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (º)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN/m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	92,16	Weight due to ground
Wfoot (kN)	100,80	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	36,05
$V_{x,eq}$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-59,73

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	36,05
$V_{x,eq}'$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	-94,73

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING			
CS v,min,adm (-)	2,00		
CS v,x (-)	147261,62		
CS v,y (-)	2,90		
CS v,min (-)	2,90		

SLIDING			
CS s,min,adm (-)	1,50		
CS s,x (-)	1,68		
CS s,y (-)	220424,50		
CS s,min (-)	1,68		

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_b / a]_{max}$ (-)	0,33 Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	-94,73	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33 Max. relative excentricity
e_a (mm)	0		
e_b (mm)	414		
a* (mm)	2400	a* = a - 2 · e_a	
b* (mm)	1573	b* = b - 2 · e_b	
A* (mm^2)	3774508	A* = a* · b*	
σ (kPa)	60,67	σ = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$	
σadm,LONG (kPa)	125,00		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A		
σ (%)	49%	e_a / a (-)	0,00
		e_b / b (-)	0,17

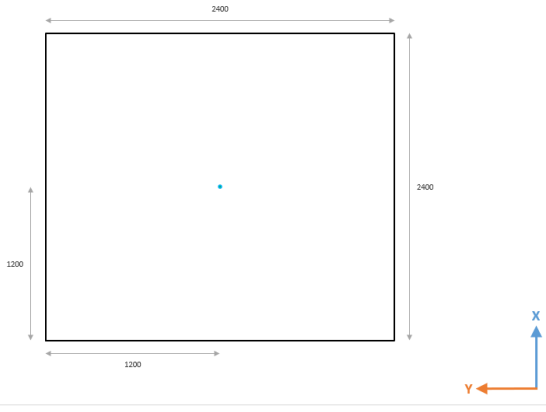
RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	377	SLS_1.113	6,69	2,00	30%
CS v,y	114	377	SLS_1.114	2,90	2,00	69%
CS s,x	114	377	SLS_1.114	1,68	1,50	89%
CS s,y	113	377	SLS_1.113	4,08	1,50	37%
σLONG (kPa)	228	382	SLS_1.113	61,14	125,00	49%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	542	427	SLS_1.82	91,67	166,25	55%
e_a / a (-)	113	377	SLS_1.113	0,07	0,33	23%
e_b / b (-)	657	432	SLS_1.82	0,18	0,33	54%

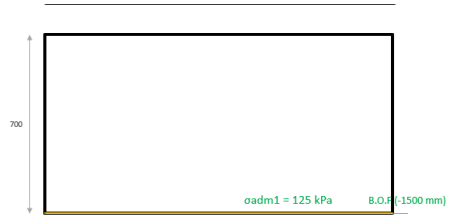
Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.3.7. Zapata G1-G

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS





IDENTIFICATION		
JOINT	337	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	36,05	Positive for compression
V_x (kN)	-50,00	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	-0,01	
M_y (KN·m)	-59,73	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2400	
b (mm)	2400	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN / m3)	20,00	
φ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
φd (°)	20,10	φd = k · φ
μ (-)	0,37	μ = tan (φd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill

CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN / m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	92,16	Weight due to ground
Wfoot (kN)	100,80	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	36,05
$V_{x,eq}$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	-0,01
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-59,73

EQ.LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	36,05
$V_{x,eq}$' (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$' (kN)	0,00
$M_{x,eq}$' (KN·m)	-0,01
$M_{y,eq}$' (KN·m)	-94,73

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
CS v,x (-)	39364,63
CS v,y (-)	2,90
CS v,min (-)	2,90

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
CS s,x (-)	1,68
CS s,y (-)	323823,00
CS s,min (-)	1,68

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	-0,01	$[e_a / a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	-94,73	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_a (mm)	0			
e_b (mm)	414			
a* (mm)	2400	a* = a - 2 · e_a		
b* (mm)	1573	b* = b - 2 · e_b		
A* (mm^2)	3774438	A* = a* · b*		
σ (kPa)	60,67	σ = ((Neq' + W_{foot} +W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$		
σadm,LONG (kPa)	125,00			
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A			
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A			
σ (%)	49%	e_a / a (-)	0,00	
		e_b / b (-)	0,17	

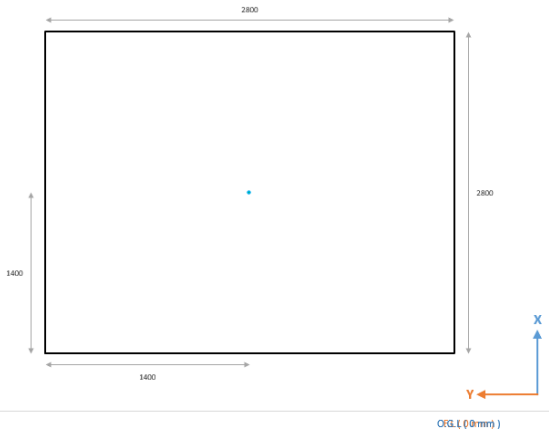
RESULTS SUMMARY	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	337	SLS_1.113	5,73	2,00	35%
CS v,y	114	337	SLS_1.114	2,90	2,00	69%
CS s,x	114	337	SLS_1.114	1,68	1,50	89%
CS s,y	113	337	SLS_1.113	3,81	1,50	39%
σLONG (kPa)	228	342	SLS_1.113	63,01	125,00	50%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	312	347	SLS_1.82	91,68	166,25	55%
e_a / a (-)	113	337	SLS_1.113	0,09	0,33	26%
e_b / b (-)	312	347	SLS_1.82	0,18	0,33	54%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieritzen Elkargo Ofiziala

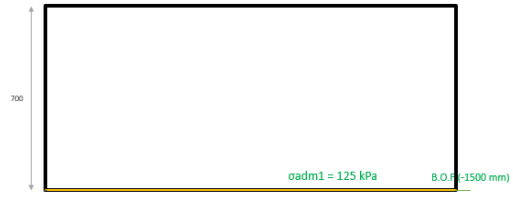
9.3.8. Zapata G1-H

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	232	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	57,64	Positive for compression
V_x (kN)	-49,22	
V_y (kN)	8,68	
M_x (KN·m)	-25,03	
M_y (KN·m)	-141,94	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2800	
b (mm)	2800	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN/m3)	20,00	
ϕ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (º)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN/m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	125,44	Weight due to ground
Wfoot (kN)	137,20	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm1)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	57,64
$V_{x,eq}$ (kN)	-49,22
$V_{y,eq}$ (kN)	8,68
$M_{x,eq}$ (KN·m)	-25,03
$M_{y,eq}$ (KN·m)	-141,94

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	57,64
$V_{x,eq}'$ (kN)	-49,22
$V_{y,eq}'$ (kN)	8,68
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	-31,11
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	-176,39

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
$CS_{v,x}$ (-)	14,41
$CS_{v,y}$ (-)	2,54
CS v,min (-)	2,54

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
$CS_{s,x}$ (-)	2,38
$CS_{s,y}$ (-)	13,50
CS s,min (-)	2,38

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	-31,11	$[e_b / a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	-176,39	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_a (mm)	97			
e_b (mm)	551			
a* (mm)	2606	a* = a - 2 · e_a		
b* (mm)	1698	b* = b - 2 · e_b		
A* (mm^2)	4425874	A* = a* · b*		
σ (kPa)	72,36	σ = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$		
σadm,LONG (kPa)	125,00			
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A			
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A			
		e_a / a (-)	0,03	
σ (%)	58%	e_b / b (-)	0,20	

RESULTS SUMMARY	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
$CS_{v,x}$	113	226	SLS_1.113	7,19	2,00	28%
$CS_{v,y}$	229	232	SLS_1.114	2,53	2,00	79%
$CS_{r,x}$	114	226	SLS_1.114	2,21	1,50	68%
$CS_{r,y}$	113	226	SLS_1.113	4,88	1,50	31%
σLONG (kPa)	229	232	SLS_1.114	72,30	125,00	58%
σSHORT,seismic (kPa)	#N/D	#N/D	#N/D	0,00	166,25	0%
σSHORT,wind (kPa)	197	232	SLS_1.82	71,46	166,25	43%
e_a / a (-)	113	226	SLS_1.113	0,07	0,33	21%
e_b / b (-)	229	232	SLS_1.114	0,20	0,33	60%

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

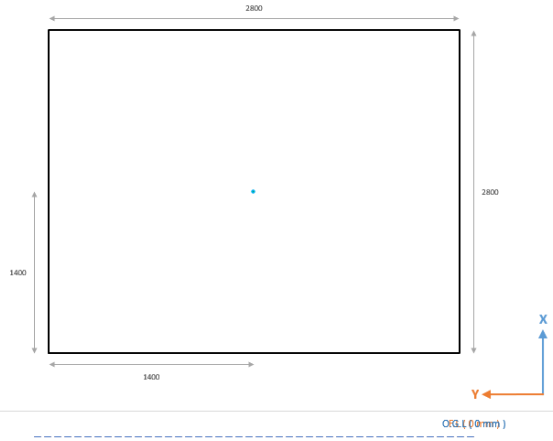
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

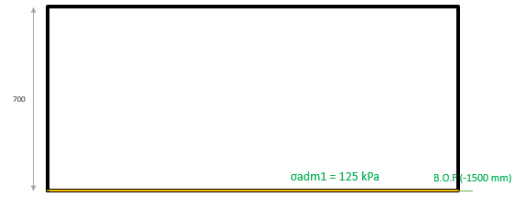
9.3.9. Zapata G1-I

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	292	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	56,54	Positive for compression
V_x (kN)	-49,18	
V_y (kN)	8,67	
M_x (kN·m)	-25,01	
M_y (kN·m)	-141,79	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2800	
b (mm)	2800	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN/m3)	20,00	
ϕ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (º)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN/m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	125,44	Weight due to ground
Wfoot (kN)	137,20	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadm)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
Neq (kN)	56,54
$V_{x,eq}$ (kN)	-49,18
$V_{y,eq}$ (kN)	8,67
$M_{x,eq}$ (kN·m)	-25,01
$M_{y,eq}$ (kN·m)	-141,79

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
Neq' (kN)	56,54
$V_{x,eq}$' (kN)	-49,18
$V_{y,eq}$' (kN)	8,67
$M_{x,eq}$' (kN·m)	-31,08
$M_{y,eq}$' (kN·m)	-176,22

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION

	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
CS v,min,adm (-)	2,00
CS v,x (-)	14,38
CS v,y (-)	2,54
CS v,min (-)	2,54

SLIDING	
CS s,min,adm (-)	1,50
CS s,x (-)	2,37
CS s,y (-)	13,47
CS s,min (-)	2,37

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (kN·m)	-31,08	$[e_x / a]_{max}$ (-)	0,33 Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (kN·m)	-176,22	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33 Max. relative excentricity
e_a (mm)	97		
e_b (mm)	552		
a* (mm)	2605	a* = a - 2 · e_a	
b* (mm)	1696	b* = b - 2 · e_b	
A* (mm^2)	4418109	A* = a* · b*	
σ (kPa)	72,24	σ = ((Neq' + Wfoot + Wground) / A*) + γbackfill · Hbackfill	
σadm,LONG (kPa)	125,00		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A		
		e_a / a (-)	0,03
σ (%)	58%	e_b / b (-)	0,20

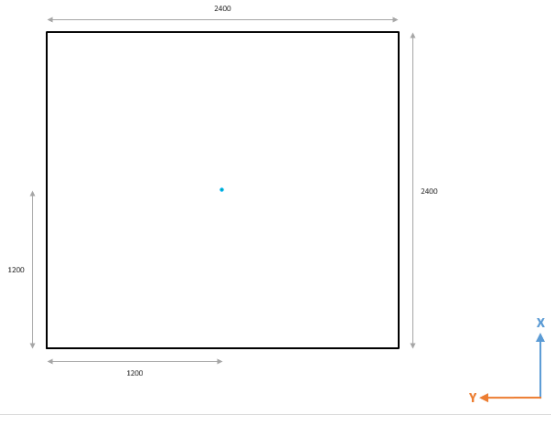
RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	228	262	SLS_1.113	8,85	2,00	23%
CS v,y	459	292	SLS_1.114	2,54	2,00	79%
CS s,x	114	256	SLS_1.114	2,21	1,50	68%
CS s,y	113	256	SLS_1.113	5,44	1,50	28%
σLONG (kPa)	459	292	SLS_1.114	72,24	125,00	58%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	542	298	SLS_1.82	71,86	166,25	43%
e_a / a (-)	228	262	SLS_1.113	0,06	0,33	17%
e_b / b (-)	459	292	SLS_1.114	0,20	0,33	60%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

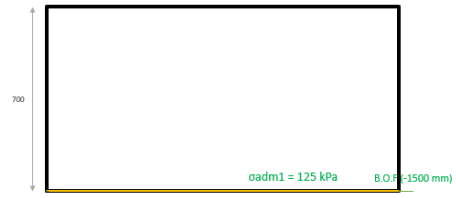
9.3.10. Zapatas G1-M

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	9	
COMBINATION	SLS_1.114	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	35,72	Positive for compression
V_x (kN)	-50,00	
V_y (kN)	0,00	
M_x (kN·m)	0,00	
M_y (kN·m)	-59,97	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	2400	
b (mm)	2400	
Hf (mm)	700	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	
GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γground (kN/m3)	20,00	
ϕ (º)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (º)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	-0,800	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-1,500	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill



CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
γconcrete (kN/m3)	25,00	
Consider weight due to ground?	YES	
Wground (kN)	92,16	Weight due to ground
Wfoot (kN)	100,80	Weight due to footing
Wbackfill (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σadm)	N/A	N/A
Bottom of foundation (σadmf)	125,00	-1,500

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	35,72
$V_{x,eq}$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (kN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (kN·m)	-59,97

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	35,72
$V_{x,eq}'$ (kN)	-50,00
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (kN·m)	0,00
$M_{y,eq}'$ (kN·m)	-94,97

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
CS v,min,adm (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
CS s,min,adm (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σadm (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING		SLIDING	
CS v,min,adm (-)	2,00	CS s,min,adm (-)	1,50
CS v,x (-)	566552,02	CS s,x (-)	1,67
CS v,y (-)	2,89	CS s,y (-)	827759,25
CS v,min (-)	2,89	CS s,min (-)	1,67

BEARING PRESSURE			
$M_{x,max}$ (kN·m)	0,00	$[e_b / a]_{max}$ (-)	0,33
$M_{y,max}$ (kN·m)	-94,97	$[e_b / b]_{max}$ (-)	0,33
e_a (mm)	0		
e_b (mm)	415		
a* (mm)	2400	a* = a - 2 · e_a	
b* (mm)	1569	b* = b - 2 · e_b	
A* (mm^2)	3766681	A* = a* · b*	
σ (kPa)	60,71	σ = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$	
σadm,LONG (kPa)	125,00		
σadm,SHORT seismic (kPa)	N/A		
σadm,SHORT wind (kPa)	N/A		
σ (%)	49%	e_a / a (-)	0,00
		e_b / b (-)	0,17

RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	113	9	SLS_1.113	6,09	2,00	33%
CS v,y	114	9	SLS_1.114	2,89	2,00	69%
CS s,x	114	9	SLS_1.114	1,67	1,50	90%
CS s,y	113	9	SLS_1.113	3,92	1,50	38%
σLONG (kPa)	228	67	SLS_1.113	61,88	125,00	50%
σSHORT seismic (kPa)	#N/A	#N/A	#N/A	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	427	362	SLS_1.82	91,41	166,25	55%
e_a / a (-)	113	9	SLS_1.113	0,08	0,33	25%
e_b / b (-)	427	362	SLS_1.82	0,18	0,33	54%

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.4. Diseño del hormigón

9.4.1. Verificación a flexión para Zapata G1-A

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B			
	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	80,69	SLS_1.113	342

SECTION A & B			
	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	94,78	SLS_1.114	337

SECTION C & D			
	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	39,67	SLS_1.113	342

SECTION C & D			
	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	46,60	SLS_1.114	337

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	80,69	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2400	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	94,78	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2400	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	12	2400
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
37,70	650	0,002	1200,34
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1080,31

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	12	2400
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
37,70	650	0,002	1200,34
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1080,31

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

MINIMUM REINFORCEMENT			
	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	80,69	1080,31	7%

SUMMARY FOR TENSION			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	94,78	1080,31	9%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.4.2. Verificación a flexión para Zapata G1-B

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

f_{ck} or f'_c (MPa)	35	ε_c (-)	0,003
f_y (MPa)	500	ε_{ty} (-)	0,0025
E_s (GPa)	200	Φ_{shear} (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	613,37	SLS_1.113	9004

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	832,53	SLS_1.114	9007

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	190,35	SLS_1.113	9004

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	326,15	SLS_1.114	9007

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	613,37	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1250	Foundation height
b (mm)	5000	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	832,53	
c_{top} (mm)	50	Top cover
c_{lat} (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	1250	Foundation height
a (mm)	4000	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
25	200	25	5000
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
122,72	1200	0,002	7236,55
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	6512,90

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
25	200	20	4000
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
98,17	1200	0,002	5789,24
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0668	0,90	5210,32

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,x} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot b_{eff}$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	112,50

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	$A_{min,y} = K \cdot \rho_{min} \cdot H \cdot a_{eff}$ (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	90,00

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	112,50	122,72	92%
FLEXURE (kN·m)	613,37	6512,90	9%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	90,00	98,17	92%
FLEXURE (kN·m)	832,53	5210,32	16%

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.4.3. Verificación a flexión para Zapata G1-C

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	127,27	SLS_1.113	69

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	295,25	SLS_1.114	172

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	83,98	SLS_1.113	69

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	421,78	SLS_1.114	172

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	127,27	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	295,25	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	14	2800
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	14	2800
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	127,27	1260,36	10%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	295,25	1260,36	23%

9.4.4. Verificación a flexión para Zapata G1-D

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	128,15	SLS_1.113	148

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	295,60	SLS_1.114	148

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	84,57	SLS_1.113	148

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	422,29	SLS_1.114	148

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	128,15	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	295,60	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	14	2800
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	14	2800
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	128,15	1260,36	10%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	295,60	1260,36	23%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.4.5. Verificación a flexión para Zapata G1-E

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	129,05	SLS_1.113	208

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	295,63	SLS_1.114	208

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	85,15	SLS_1.113	208

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	422,32	SLS_1.114	208

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	129,05	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	295,63	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	14	2800
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	14	2800
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	129,05	1260,36	10%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	295,63	1260,36	23%

9.4.6. Verificación a flexión para Zapata G1-F

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	78,37	SLS_1.113	382

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	94,78	SLS_1.114	377

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	38,53	SLS_1.113	382

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	46,60	SLS_1.114	377

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	78,37	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2400	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	94,78	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2400	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	12	2400
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN·m)
37,70	650	0,002	1200,34
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN·m)
0,80	0,0561	0,90	1080,31

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	12	2400
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN·m)
37,70	650	0,002	1200,34
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN·m)
0,80	0,0561	0,90	1080,31

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	78,37	1080,31	7%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	94,78	1080,31	9%

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.4.7. Verificación a flexión para Zapata G1-G

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f`c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B

	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	80,69	SLS_1.113	342

SECTION A & B

	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	94,78	SLS_1.114	337

SECTION C & D

	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	39,67	SLS_1.113	342

SECTION C & D

	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	46,60	SLS_1.114	337

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	80,69	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2400	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	94,78	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2400	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT

Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	12	2400
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
37,70	650	0,002	1200,34
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1080,31

PROVIDED REINFORCEMENT

Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	12	2400
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
37,70	650	0,002	1200,34
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1080,31

MINIMUM REINFORCEMENT

	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

MINIMUM REINFORCEMENT

	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

SUMMARY FOR TENSION

	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	80,69	1080,31	7%

SUMMARY FOR TENSION

	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	94,78	1080,31	9%

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.4.8. Verificación a flexión para Zapata G1-H

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	129,09	SLS_1.113	232

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	295,66	SLS_1.114	232

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	85,18	SLS_1.113	232

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	422,38	SLS_1.114	232

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	129,09	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	295,66	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	14	2800
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	14	2800
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	129,09	1260,36	10%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	295,66	1260,36	23%

9.4.9. Verificación a flexión para Zapata G1-I

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	35	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	124,81	SLS_1.113	262

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	295,12	SLS_1.114	292

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	82,35	SLS_1.113	262

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	421,60	SLS_1.114	292

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	124,81	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2800	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	295,12	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2800	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	14	2800
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	14	2800
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
43,98	650	0,002	1400,40
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,80	0,0561	0,90	1260,36

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	35,28

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	124,81	1260,36	10%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	35,28	43,98	80%
FLEXURE (kN·m)	295,12	1260,36	23%

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.4.10. Verificación a flexión para Zapata G1-M

REINFORCEMENT CALCULATION

DESIGN PARAMETERS & COMBINATIONS

MATERIALS & LOADS

fck or f'c (MPa)	30	εc (-)	0,003
fy (MPa)	500	εty (-)	0,0025
Es (GPa)	200	Φshear (-)	0,75

INTRODUCE MAX. INTERNAL EFFORTS

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
Mx (kN·m)	79,42	SLS_1.113	67

SECTION A & B	VALUE	COMB	JOINT
My (kN·m)	94,84	SLS_1.114	9

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vx (kN)	39,05	SLS_1.113	67

SECTION C & D	VALUE	COMB	JOINT
Vy (kN)	46,63	SLS_1.114	9

CALCULATION

SECTION A & B

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "Mx"

Mx (kN·m)	79,42	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
b (mm)	2400	
beff CALCULATION	AUTOMATICALLY	beff = b (mm)

TENSION LONG. REINFORCEMENT FOR "My"

My (kN·m)	94,84	
ctop (mm)	50	Top cover
clat (mm)	50	Lateral cover
Hf (mm)	700	Foundation height
a (mm)	2400	
aeff CALCULATION	AUTOMATICALLY	aeff = a (mm)

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øx (mm)	sx (mm)	nx (-)	beff = b (mm)
20	200	12	2400
Ax (cm^2)	d (mm)	ρx (-)	Mx,adm (kN ·m)
37,70	650	0,002	1196,19
β1	εt (-)	Φtension (-)	Mx,adm · Φtension (kN ·m)
0,84	0,0499	0,90	1076,57

PROVIDED REINFORCEMENT			
Øy (mm)	sy (mm)	ny (-)	aeff = a (mm)
20	200	12	2400
Ay (cm^2)	d (mm)	ρy (-)	My,adm (kN ·m)
37,70	650	0,002	1196,19
β1	εt (-)	Φtension (-)	My,adm · Φtension (kN ·m)
0,84	0,0499	0,90	1076,57

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,x = K·ρmin·H·beff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

MINIMUM REINFORCEMENT	ρmin (-)	K (-) (0<K<1)	Amin,y = K·ρmin·H·aeff (cm^2)
MIN REINF	0,0018	1	30,24

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	79,42	1076,57	7%

SUMMARY FOR TENSION	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	30,24	37,70	80%
FLEXURE (kN·m)	94,84	1076,57	9%

9.4.11. Verificación a cortante para Zapata G1-A

SECTION C & D

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"

Vx (kN)	39,67	
Vcx (kN)	1176,71	Vcx = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φshear

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"

Vy (kN)	46,60	
Vcy (kN)	1176,71	Vcy = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φshear

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	39,67	1176,7	3%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx"? NO

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	46,60	1176,7	4%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy"? NO

9.4.12. Verificación a cortante para Zapata G1-B

SECTION C & D

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"

Vx (kN)	190,35	
Vcx (kN)	4525,80	Vcx = 0.17*(f'c)^0,5 · b · d · Φshear

SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"

Vy (kN)	326,15	
Vcy (kN)	3620,64	Vcy = 0.17*(f'c)^0,5 · a · d · Φshear

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	190,35	4525,8	4%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vx"? NO

SUMMARY FOR SHEAR	REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	326,15	3620,6	9%

NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED

Desing additional shear reinforcement for "Vy"? NO

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.4.13. Verificación a cortante para Zapata G1-C

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	83,98			V_y (kN)	421,78		
V_{cx} (kN)	1372,83	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1372,83	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	83,98	1372,8	6%	SHEAR (kN)	421,78	1372,8	31%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

9.4.14. Verificación a cortante para Zapata G1-D

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	84,57			V_y (kN)	422,29		
V_{cx} (kN)	1372,83	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1372,83	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	84,57	1372,8	6%	SHEAR (kN)	422,29	1372,8	31%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

9.4.15. Verificación a cortante para Zapata G1-E

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	85,15			V_y (kN)	422,32		
V_{cx} (kN)	1372,83	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1372,83	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	85,15	1372,8	6%	SHEAR (kN)	422,32	1372,8	31%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

9.4.16. Verificación a cortante para Zapata G1-F

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	38,53			V_y (kN)	46,60		
V_{cx} (kN)	1176,71	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1176,71	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	38,53	1176,7	3%	SHEAR (kN)	46,60	1176,7	4%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

9.4.17. Verificación a cortante para Zapata G1-G

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	39,67			V_y (kN)	46,60		
V_{cx} (kN)	1176,71	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1176,71	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	39,67	1176,7	3%	SHEAR (kN)	46,60	1176,7	4%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.4.18. Verificación a cortante para Zapata G1-H

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	85,18			V_y (kN)	422,38		
V_{cx} (kN)	1372,83	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1372,83	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	85,18	1372,8	6%	SHEAR (kN)	422,38	1372,8	31%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

9.4.19. Verificación a cortante para Zapata G1-I

SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	82,35			V_y (kN)	421,60		
V_{cx} (kN)	1372,83	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1372,83	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	82,35	1372,8	6%	SHEAR (kN)	421,60	1372,8	31%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

9.4.20. Verificación a cortante para Zapata G1-M

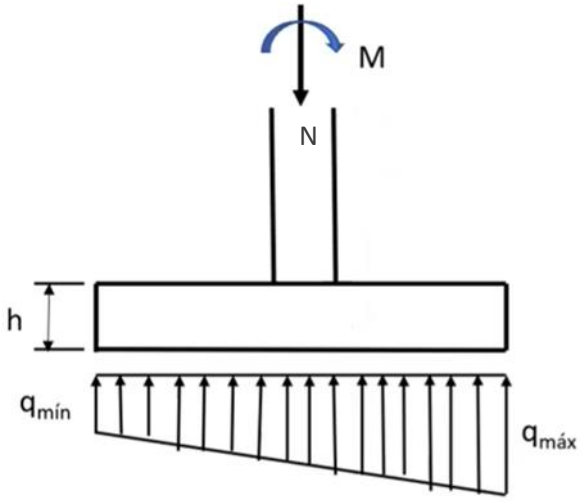
SECTION C & D							
SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vx"				SHEAR REINFORCEMENT FOR "Vy"			
V_x (kN)	39,05			V_y (kN)	46,63		
V_{cx} (kN)	1089,42	$V_{cx} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot b \cdot d \cdot \Phi_{shear}$		V_{cy} (kN)	1089,42	$V_{cy} = 0.17*(f'c)^{0,5} \cdot a \cdot d \cdot \Phi_{shear}$	
SUMMARY FOR SHEAR				SUMMARY FOR SHEAR			
	REQUIRED	PROVIDED	RATIO		REQUIRED	PROVIDED	RATIO
MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A	MIN REINF. (cm^2)	N/A	N/A	N/A
SHEAR (kN)	39,05	1089,4	4%	SHEAR (kN)	46,63	1089,4	4%
NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED				NO SHEAR REINFORCEMENT NEEDED			
Desing additional shear reinforcement for "Vx"?		NO		Desing additional shear reinforcement for "Vy"?		NO	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.5. Agrietamiento

Para el cálculo del agrietamiento primero se deben determinar las reacciones máximas por cargas cuasi permanentes para cada estructura. Esto con el fin obtener la fuerza axial N y el momento M que se muestra en el diagrama a continuación. Además, se consideran 30kN/m2 en la cara superior de la zapata para los vehículos que podrían circular por la zona.

Con las cargas obtenidas, podemos calcular las presiones efectivas del terreno hacia la zapata mediante las siguientes expresiones.



$$q_1 = \frac{(M_{max} * C)}{I} \quad ; \quad q_2 = 0.6 * 30(kN/m2) * \frac{N}{L * B} \quad ; \quad C = h/2$$

$$q_{min} = \quad q_1 + q_2 \quad ; \quad q_{max} = q_2 - q_1$$

Por último, calculamos los esfuerzos internos mediante las siguientes expresiones y calculamos para cada caso el agrietamiento.

$$V_{(x)} = q_{min} * x + \frac{(q_{max} - q_{min})}{2L} * x^2 \quad ; \quad 0 < x < L/2$$

$$V_{(x)} = q_{min} * (L - x) + \frac{(q_{max} - q_{min})}{2L} * (L - x)^2 \quad ; \quad L/2 < x < L$$

$$M_{(x)} = \frac{q_{min} * x^2}{2} * \frac{(q_{max} - q_{min})}{6L} * x \quad ; \quad 0 < x < L/2$$

$$M_{(x)} = \frac{q_{min} * (L - x)^2}{2} * \frac{(q_{max} - q_{min})}{6L} * (L - x) \quad ; \quad L/2 < x < L$$

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

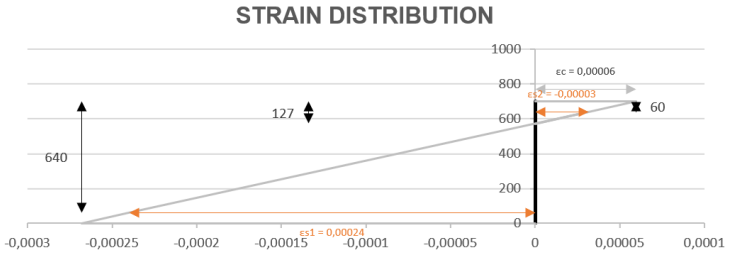
9.5.1. Verificación agrietamiento máximo zapatas Getxo

Getxo												
Geometria	Reacciones Comb. Max. (TOP)			Calculo de esfuerzos internos								
Tipo	N	MAX Mx	MAX My	q1	q2	qmax	qmin	R	M	Vmax	Mmax	Wk %
G1-A/G	57,21	0,00	-30,27	-154,45	27,93	-126,52	182,39	67,04	-148,28	126,19	100,00	53%
G1-B	105,21	0,00	0,00	0,00	23,26	23,26	23,26	116,30	0,00	58,15	200,00	21%
G1-C	57,63	9,41	53,34	233,28	25,35	258,63	-207,93	70,98	304,82	198,79	177,25	84%
G1-D	57,64	9,40	53,30	233,10	25,35	258,45	-207,75	70,98	304,58	198,66	177,14	85%
G1-E	57,63	9,41	53,34	233,28	25,35	258,63	-207,93	70,98	304,82	198,79	177,25	85%
G1-F	57,21	0,00	-30,27	-154,45	27,93	-126,52	182,39	67,04	-148,28	126,19	100,00	53%
G1-H	57,64	9,40	53,28	233,00	25,35	258,35	-207,65	70,98	304,45	198,59	177,07	85%
G1-I	57,63	9,41	53,34	233,28	25,35	258,63	-207,93	70,98	304,82	198,79	177,25	85%
G1-M	56,42	0,00	-30,03	-153,23	27,80	-125,44	181,03	66,71	-147,10	125,29	100,00	53%

Tabla 27: Reacciones, esfuerzos internos y porcentaje de agrietamiento zapatas Getxo

9.5.1.1. Zapata G1_A/G

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	43,19
σ_{s2} (MPa)	-5,68
σ_c (MPa)	1,01
ε_{s1} (-)	0,00024
ε_{s2} (-)	-0,00003
ε_c (-)	0,00006
x (mm)	127

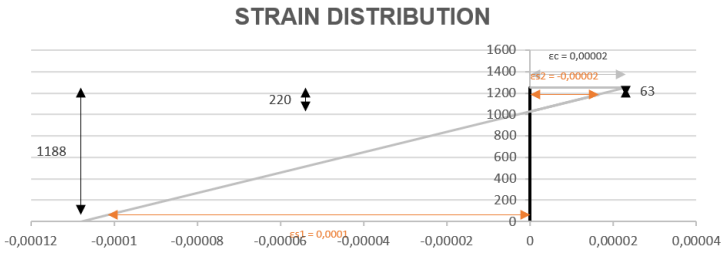


Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	12,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	43	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0021	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,053**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	53%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

9.5.1.2. Zapata E1_B

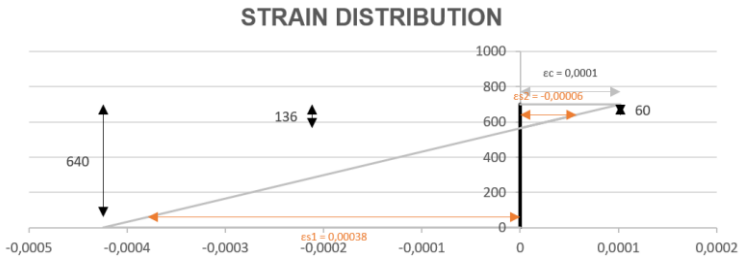
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	18,28
σ_{s2} (MPa)	-2,98
σ_c (MPa)	0,39
ε_{s1} (-)	0,00010
ε_{s2} (-)	-0,00002
ε_c (-)	0,00002
x (mm)	220



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	25	
n_{eq} (-)	20,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,06	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	18	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0008	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,021**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	21%	

9.5.1.3. Zapata E1_C

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	68,24
σ_{s2} (MPa)	-10,29
σ_c (MPa)	1,49
ε_{s1} (-)	0,00038
ε_{s2} (-)	-0,00006
ε_c (-)	0,00010
x (mm)	136

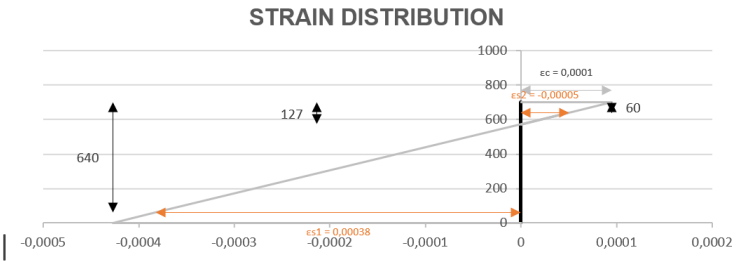


Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	14,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	68	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0033	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,084**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	84%	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.5.1.1. Zapata E1_D

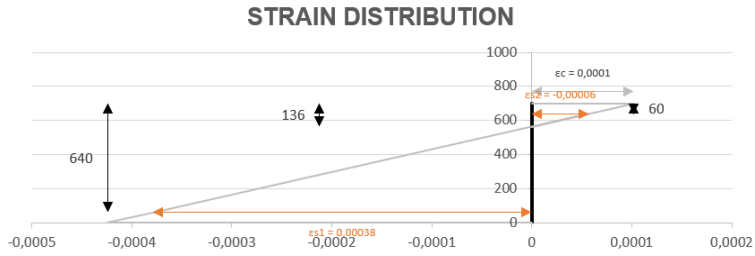
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	68,82
σ_{s2} (MPa)	-9,05
σ_c (MPa)	1,62
ε_{s1} (-)	0,00038
ε_{s2} (-)	-0,00005
ε_c (-)	0,00010
x (mm)	127



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	14,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	69	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0033	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,085**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	85%	

9.5.1.2. Zapata E1_E

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	68,82
σ_{s2} (MPa)	-9,05
σ_c (MPa)	1,62
ε_{s1} (-)	0,00038
ε_{s2} (-)	-0,00005
ε_c (-)	0,00010
x (mm)	127

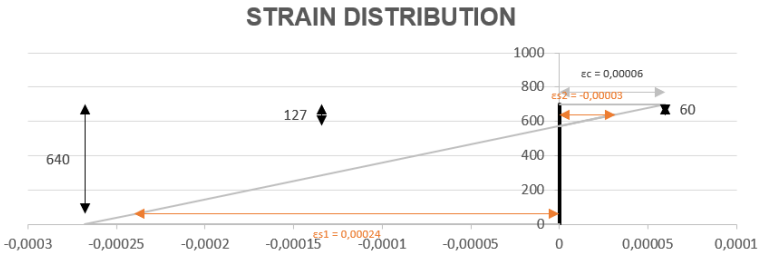


Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	14,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	69	f_s = σ_s
d_c (mm)	50	d_c = c_{fis}
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0033	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,085**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	85%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenarien Elkargo Ofiziala

9.5.1.3. Zapata E1_F

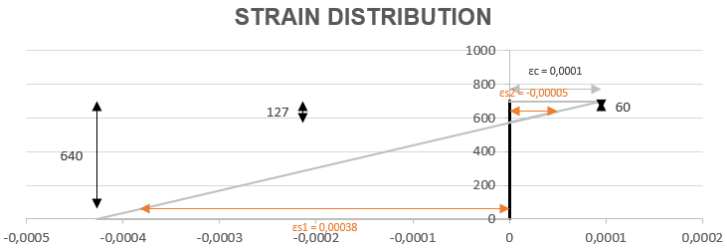
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	43,19
σ_{s2} (MPa)	-5,68
σ_c (MPa)	1,01
ε_{s1} (-)	0,00024
ε_{s2} (-)	-0,00003
ε_c (-)	0,00006
x (mm)	127



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	12,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	43	$f_s = \sigma_s$
d_c (mm)	50	$d_c = c_{fis}$
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0021	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,053**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	53%	

9.5.1.4. Zapata E1_H

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	68,82
σ_{s2} (MPa)	-9,05
σ_c (MPa)	1,62
ε_{s1} (-)	0,00038
ε_{s2} (-)	-0,00005
ε_c (-)	0,00010
x (mm)	127

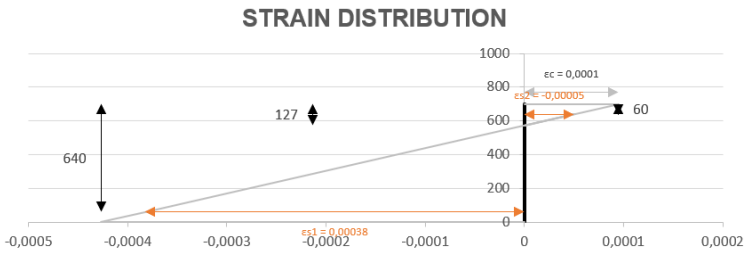


Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	14,00	n_{eq} = As / [($\varnothing_{eq}$^2) · π / 4]
s_{eq} (mm)	200	s_{eq} = b / n_{eq}
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	69	$f_s = \sigma_s$
d_c (mm)	50	$d_c = c_{fis}$
A (mm^2)	20000	A = 2·b·d_c / n_{eq}
w (inch)	0,0033	w = 0,076·β·fs·(d_c·A)^(1/3)
w (mm)	**0,085**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	85%	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9.5.1.1. Zapata E1_I

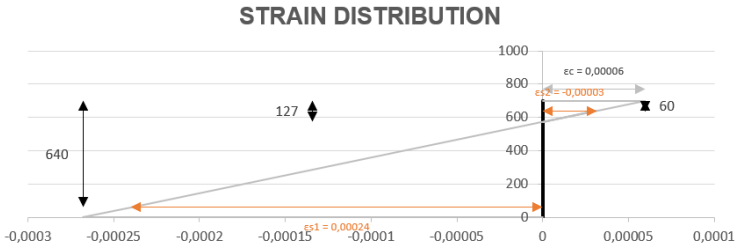
METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	68,82
σ_{s2} (MPa)	-9,05
σ_c (MPa)	1,62
ε_{s1} (-)	0,00038
ε_{s2} (-)	-0,00005
ε_c (-)	0,00010
x (mm)	127



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	14,00	$n_{eq} = As / [(\varnothing_{eq}^2) \cdot \pi / 4]$
s_{eq} (mm)	200	$s_{eq} = b / n_{eq}$
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	69	$f_s = \sigma_s$
d_c (mm)	50	$d_c = c_{fis}$
A (mm^2)	20000	$A = 2 \cdot b \cdot d_c / n_{eq}$
w (inch)	0,0033	$w = 0{,}076 \cdot \beta \cdot fs \cdot (d_c \cdot A)^{(1/3)}$
w (mm)	**0,085**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	85%	

9.5.1.2. Zapata E1_M

METHOD 3	
σ_{s1} (MPa)	43,19
σ_{s2} (MPa)	-5,68
σ_c (MPa)	1,01
ε_{s1} (-)	0,00024
ε_{s2} (-)	-0,00003
ε_c (-)	0,00006
x (mm)	127



Select $\varnothing_{eq}$ option	OPTION 1	
$\varnothing_{eq}$ (mm)	20	
n_{eq} (-)	12,00	$n_{eq} = As / [(\varnothing_{eq}^2) \cdot \pi / 4]$
s_{eq} (mm)	200	$s_{eq} = b / n_{eq}$
β (-)	1,12	β = (h-x) / (d-x)
f_s (MPa)	43	$f_s = \sigma_s$
d_c (mm)	50	$d_c = c_{fis}$
A (mm^2)	20000	$A = 2 \cdot b \cdot d_c / n_{eq}$
w (inch)	0,0021	$w = 0{,}076 \cdot \beta \cdot fs \cdot (d_c \cdot A)^{(1/3)}$
w (mm)	**0,053**	w (mm) = 25,4 · w (inch)
$w_{k,max}$ (mm)	0,100	
w_k (%)	53%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10. DISEÑO DE PLACA

La geometría de la placa base de todos los pilares es la siguiente:

ZAPATA	TIPO DE ESTRUCTURA	UNIDADES	PLACAS BASE (850x850X40)	PERNOS M30
G1-A	2	4	4	16
G1-B	1	32	32	128
G1-C	3	5	5	20
G1-D	3	3	3	12
G1-E	3	4	4	16
G1-F	2	8	8	32
G1-G	2	4	4	16
G1-H	3	4	4	16
G1-I	3	9	9	36
G1-M	2	5	5	20
TOTAL		78	78	312

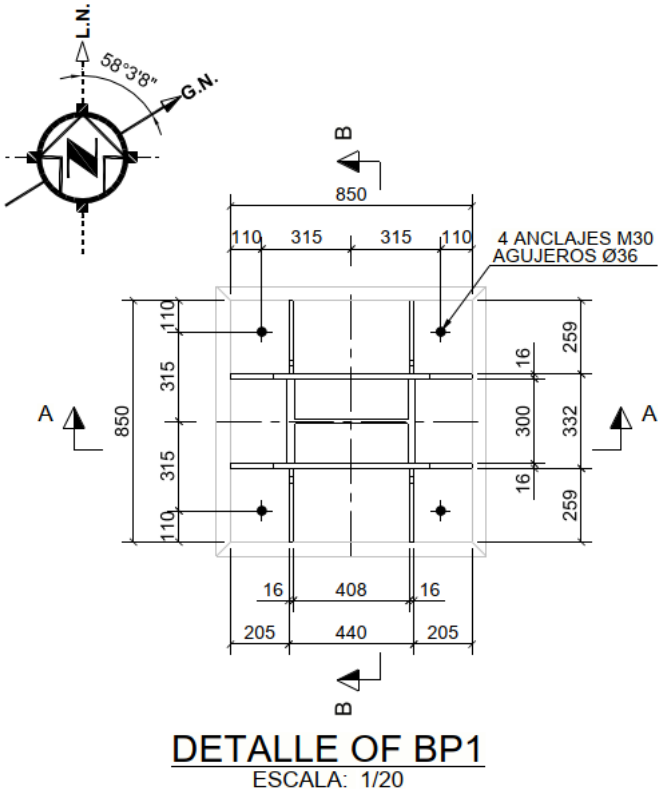


Figura 18: Placa base 850x850

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10.1. Dimensiones de Placa y Materiales

BASE PLATE		
TYPE	**TYPE 5**	
hc (mm)	450	Profile depth
bc (mm)	300	Profile width
a (mm)	850	Base plate length
b (mm)	850	Base plate width
g1 (mm)	110	Distance from 1st anchor bolts line to base plate edge
v1 (mm)	200	Distance from profile depth to base plate edge
dp (mm)	90	Distance from profile depth to anchor bolts
l (mm)	110	Distance from anchor bolts to lateral
v2 (mm)	259	Distance from profile width to base plate side
t_p (mm)	35	Base plate thickness
STIFFENER		
Consider stiffener?	YES	
t_{st} (mm)	16	Stiffener thickness
h (mm)	300	Stiffener height
PLINTH		
Consider plinth to increase f_{jd}?	NO	
ANCHOR BOLTS		
D_1 (mm)	30,00	Metric
Ap (mm^2)	555	Bolt area
g1 (mm)	110	
n1	2	Number of bolts in the 1st line
A_{p1} (mm^2)	1111	
Consider more than 1 line of bolts for the calculus?	NO	

CONCRETE		
f_{ck} or f'_c (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Select type	SPANISH	
γc	1,5	EN 1992 1-1 Table 2.1N (1.5 persistent or 1.2 Accidental)
ANCHOR BOLTS STEEL		
f_y (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
f_u (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
Φred	1	1 for EN1090 threads, 0,85 for not EN1090 threads (EN 1993 1-8, 3.6.1)
γm2	1,25	EN 1993 1-1 section 6.1
BASE PLATE STEEL		
f_y (MPa)	275	Yield strength for base plate
γs	1	EN 1993 1-1 section 6.1

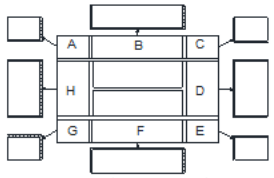
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10.2. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-A

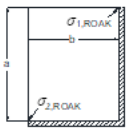
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

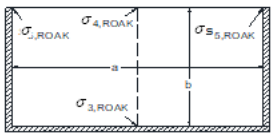
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

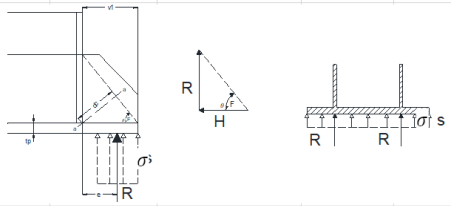


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0	n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0
$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	121,39	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	2,42
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{neutline}$ (mm)	0	$x_{neutline}$ (mm)	0,00	$x_{neutline}$ (mm)	213	$x_{neutline}$ (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,42
$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	2,42
$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	57,47
$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	158,83	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	164,10	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	38,26
		$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	84,82
$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	84,82
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	60%	σ (%)	0%	σ (%)	62%	σ (%)	31%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0	n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0
$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	121,39	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{neutline}$ (mm)	213	$x_{neutline}$ (mm)	0,00	$x_{neutline}$ (mm)	0	$x_{neutline}$ (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{in,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	164,10	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	158,83	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00
		$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	62%	σ (%)	0%	σ (%)	60%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base\ plate}$ (MPa)	171,34	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base\ plate}$ (%)	62%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
h / v1	1,50
(h / v1) max	2
h / tst	18,75
(h / tst) max	38,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	70,47	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	7,05	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	7	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	12%	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

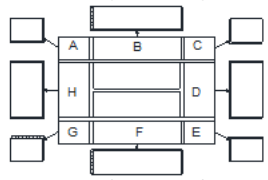
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

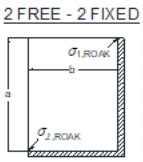
10.3. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-B

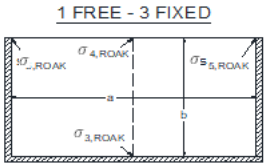
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

APPLY LOCAL CHECK? YES





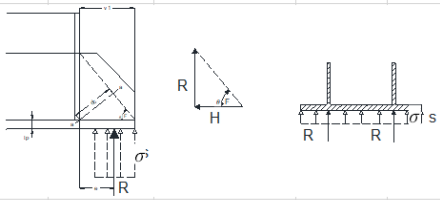


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35
$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0	$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0
$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	13,64	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	1,54	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	1,54
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{axe,lim}$ (mm)	0	$x_{axe,lim}$ (mm)	0,00	$x_{axe,lim}$ (mm)	213	$x_{axe,lim}$ (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,26	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	1,54	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	1,54
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,26	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	1,54	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	1,54
$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	18,64	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	108,78	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	36,49
$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	17,85	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	104,18	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	24,29
		$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	53,85
$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	18,64	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	108,78	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	53,85
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	7%	σ (%)	0%	σ (%)	40%	σ (%)	20%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35
$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0	$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0
$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	13,64	$Z \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	1,54	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{axe,lim}$ (mm)	213	$x_{axe,lim}$ (mm)	0,00	$x_{axe,lim}$ (mm)	0	$x_{axe,lim}$ (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,26	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	1,54	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	1,54	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,26	$q_{lin,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	108,78	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	18,64	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	104,18	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	17,85	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00
		$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	108,78	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	18,64	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	40%	σ (%)	0%	σ (%)	7%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base\ plate}$ (MPa)	108,78	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base\ plate}$ (%)	40%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
h / vt	1,50
(h / vt) max	2
h / tst	18,75
(h / tst) max	38,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0,14 \times \lambda^2 - 1,07 \times \lambda + 2,3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	131,44	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	13,14	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,93	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	13	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	22%	

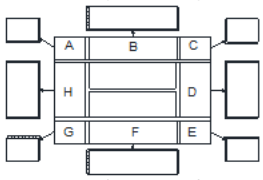
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

10.4. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-C

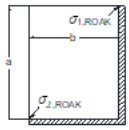
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

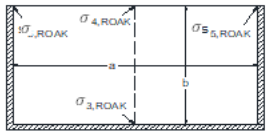
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

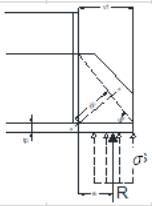


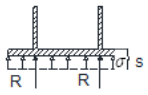
A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n°bolts	1	n°bolts	0	n°bolts	1	n°bolts	0
2·n°bolts (KN)	174,49	2·n°bolts (KN)	0,00	2·n°bolts (KN)	0,00	2·n°bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	2,66
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
Xneutline (mm)	0	Xneutline (mm)	0,00	Xneutline (mm)	213	Xneutline (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
σBOLTS,ROAK (MPa)	3,37	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66
σis,ROAK (MPa)	3,37	σis,ROAK (MPa)	0,00	σis,ROAK (MPa)	2,66	σis,ROAK (MPa)	2,66
σ1,ROAK (MPa)	238,40	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	188,50	σ3,ROAK (MPa)	63,22
σ2,ROAK (MPa)	228,32	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	180,52	σ4,ROAK (MPa)	42,09
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	93,31
σmax,ROAK (MPa)	238,40	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	188,50	σmax,ROAK (MPa)	93,31
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
η (%)	87%	η (%)	0%	η (%)	69%	η (%)	34%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n°bolts	1	n°bolts	0	n°bolts	1	n°bolts	0
2·n°bolts (KN)	0,00	2·n°bolts (KN)	0,00	2·n°bolts (KN)	174,49	2·n°bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
Xneutline (mm)	213	Xneutline (mm)	0,00	Xneutline (mm)	0	Xneutline (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	3,37	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00
σis,ROAK (MPa)	2,66	σis,ROAK (MPa)	0,00	σis,ROAK (MPa)	3,37	σis,ROAK (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	188,50	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	238,40	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	180,52	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	228,32	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	188,50	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	238,40	σmax,ROAK (MPa)	0,00
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
η (%)	69%	η (%)	0%	η (%)	87%	η (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
σbase plate (MPa)	238,40	fyd (MPa)	275	σbase plate (%)	87%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)





RECOMMENDATION		LOADS		
h / tw1	1,50	R (kN)	226,38	Equivalent compression
(h / tw1)max	2	e (mm)	100	Compression eccentricity
h / tst	16,75	M (kN·m)	22,64	Moment due to compression
(h / tst)max	38,11			
Stiffener geometry	OK			

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

STIFFENER PARAMETERS		
fyd (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,20	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	23	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
ηstiffener (%)	37%	

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

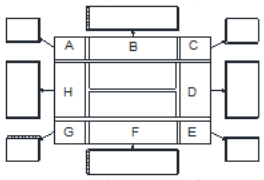
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

10.5. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-D

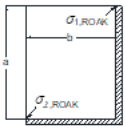
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

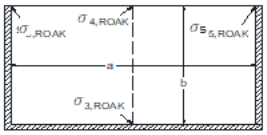
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

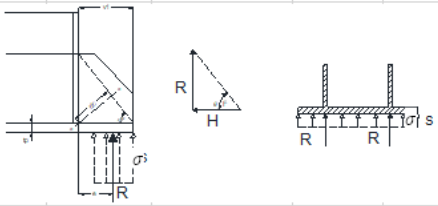


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n°bolts	1	n°bolts	0	n°bolts	1	n°bolts	0
Σ n°bolts (KN)	174,49	Σ n°bolts (KN)	0,00	Σ n°bolts (KN)	0,00	Σ n°bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	2,66
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
Xneutline (mm)	0	Xneutline (mm)	0,00	Xneutline (mm)	213	Xneutline (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE1	TYPE	TYPE2	TYPE	TYPE2
σBOLTS,ROAK (MPa)	3,27	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66
σis,ROAK (MPa)	3,27	σis,ROAK (MPa)	0,00	σis,ROAK (MPa)	2,66	σis,ROAK (MPa)	2,66
σ1,ROAK (MPa)	238,40	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	188,50	σ3,ROAK (MPa)	63,22
σ2,ROAK (MPa)	228,32	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	180,52	σ4,ROAK (MPa)	42,09
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	93,31
σmax,ROAK (MPa)	238,40	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	188,50	σmax,ROAK (MPa)	93,31
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	87%	σ (%)	0%	σ (%)	69%	σ (%)	34%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n°bolts	1	n°bolts	0	n°bolts	1	n°bolts	0
Σ n°bolts (KN)	0,00	Σ n°bolts (KN)	0,00	Σ n°bolts (KN)	174,49	Σ n°bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
Xneutline (mm)	213	Xneutline (mm)	0,00	Xneutline (mm)	0	Xneutline (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE2	TYPE	TYPE1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	3,27	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00
σis,ROAK (MPa)	2,66	σis,ROAK (MPa)	0,00	σis,ROAK (MPa)	3,27	σis,ROAK (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	188,50	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	238,40	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	180,52	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	228,32	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	188,50	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	238,40	σmax,ROAK (MPa)	0,00
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	69%	σ (%)	0%	σ (%)	87%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
σbase plate (MPa)	238,40	fyd (MPa)	275	σbase plate (%)	87%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION		LOADS		
h / tw1	1,50	R (kN)	226,38	Equivalent compression
(h / tw1)max	2	e (mm)	100	Compression eccentricity
h / tst	16,75	M (kN·m)	22,64	Moment due to compression
(h / tst)max	38,11			
Stiffener geometry	OK			

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

STIFFENER PARAMETERS		
fyd (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,20	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	23	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
σstiffener (%)	37%	

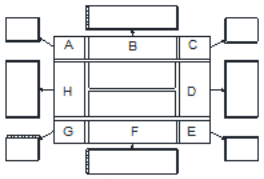
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

10.6. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-E

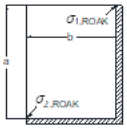
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

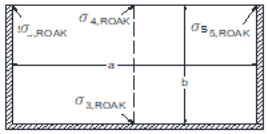
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

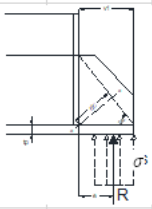


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'bolts	1	n'bolts	0	n'bolts	1	n'bolts	0
Σ·n'bolts (KN)	174,54	Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	2,66
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
xneutral axis (mm)	0	xneutral axis (mm)	0,00	xneutral axis (mm)	213	xneutral axis (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
σBOLTS,ROAK (MPa)	3,37	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66
σis,ROAK (MPa)	3,37	σis,ROAK (MPa)	0,00	σis,ROAK (MPa)	2,66	σis,ROAK (MPa)	2,66
σ1,ROAK (MPa)	238,47	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	188,53	σ3,ROAK (MPa)	63,24
σ2,ROAK (MPa)	228,38	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	180,55	σ4,ROAK (MPa)	42,10
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	93,33
σmax,ROAK (MPa)	238,47	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	188,53	σmax,ROAK (MPa)	93,33
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
η (%)	87%	η (%)	0%	η (%)	69%	η (%)	34%

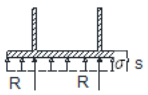
E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'bolts	1	n'bolts	0	n'bolts	1	n'bolts	0
Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	174,54	Σ·n'bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
xneutral axis (mm)	213	xneutral axis (mm)	0,00	xneutral axis (mm)	0	xneutral axis (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	3,37	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00
σis,ROAK (MPa)	2,66	σis,ROAK (MPa)	0,00	σis,ROAK (MPa)	3,37	σis,ROAK (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	188,53	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	238,47	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	180,55	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	228,38	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	188,53	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	238,47	σmax,ROAK (MPa)	0,00
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
η (%)	69%	η (%)	0%	η (%)	87%	η (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
σbase plate (MPa)	238,47	fyd (MPa)	275	σbase plate (%)	87%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)







RECOMMENDATION	
h/tst	1,50
(h/tst)max	2
h/tst	18,75
(h/tst)max	38,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	226,42	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	22,64	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
fyd (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	23	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
ηstiffener (%)	37%	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

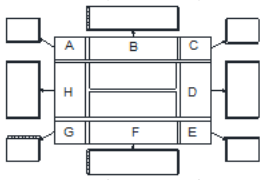
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

10.7. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-F

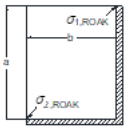
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

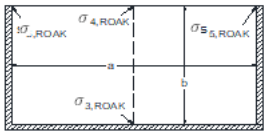
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

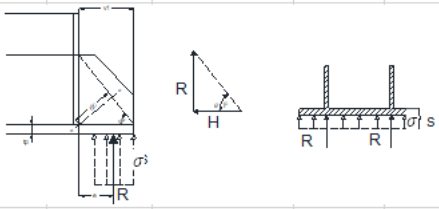


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'bolts	1	n'bolts	0	n'bolts	1	n'bolts	0
Σ n'bolts (KN)	121,36	Σ n'bolts (KN)	0,00	Σ n'bolts (KN)	0,00	Σ n'bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	2,42	σmax,SECTION (MPa)	2,42
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
Xneutral (mm)	0	Xneutral (mm)	0,00	Xneutral (mm)	213	Xneutral (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE1	TYPE	TYPE2	TYPE	TYPE2
σBOLTS,ROAK (MPa)	2,34	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,42	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,42
σin,ROAK (MPa)	2,34	σin,ROAK (MPa)	0,00	σin,ROAK (MPa)	2,42	σin,ROAK (MPa)	2,42
σ1,ROAK (MPa)	165,82	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	171,33	σ3,ROAK (MPa)	57,47
σ2,ROAK (MPa)	158,81	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	164,08	σ4,ROAK (MPa)	38,26
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	84,82
σmax,ROAK (MPa)	165,82	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	171,33	σmax,ROAK (MPa)	84,82
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	60%	σ (%)	0%	σ (%)	62%	σ (%)	31%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'bolts	1	n'bolts	0	n'bolts	1	n'bolts	0
Σ n'bolts (KN)	0,00	Σ n'bolts (KN)	0,00	Σ n'bolts (KN)	121,36	Σ n'bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	2,42	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
Xneutral (mm)	213	Xneutral (mm)	0,00	Xneutral (mm)	0	Xneutral (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE2	TYPE	TYPE1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	2,34	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,42	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00
σin,ROAK (MPa)	2,42	σin,ROAK (MPa)	0,00	σin,ROAK (MPa)	2,34	σin,ROAK (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	171,33	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	165,82	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	164,08	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	158,81	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	171,33	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	165,82	σmax,ROAK (MPa)	0,00
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	62%	σ (%)	0%	σ (%)	60%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
σbase plate (MPa)	171,33	fyd (MPa)	275	σbase plate (%)	62%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
h/tvl	1,50
(h/tvl)max	2
h/tst	19,75
(h/tst)max	28,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	205,77	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	20,58	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
fyd (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	21	
Msd (kN·m)	61	Msd - Mpl*Ce
σstiffener (%)	34%	

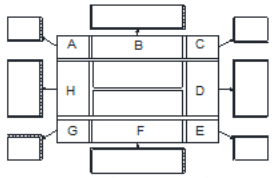
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

10.8. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-G

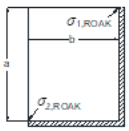
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

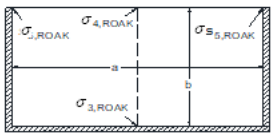
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

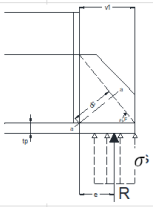


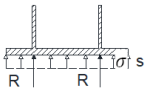
A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0	n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0
$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	121,39	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	2,42
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{neutline}$ (mm)	0	$x_{neutline}$ (mm)	0,00	$x_{neutline}$ (mm)	213	$x_{neutline}$ (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,42
$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	2,42
$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	57,47
$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	158,83	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	164,10	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	38,26
		$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	84,82
$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	84,82
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	60%	σ (%)	0%	σ (%)	62%	σ (%)	31%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0	n'_{bolts}	1	n'_{bolts}	0
$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	121,39	$Z \cdot n'_{bolts}$ (KN)	0,00
$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{neutline}$ (mm)	213	$x_{neutline}$ (mm)	0,00	$x_{neutline}$ (mm)	0	$x_{neutline}$ (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	2,42	$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	2,34	$\sigma_{is,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{2,ROAK}$ (MPa)	164,10	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{1,ROAK}$ (MPa)	158,83	$\sigma_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00
		$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$\sigma_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00
$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	171,34	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	165,85	$\sigma_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
σ (%)	62%	σ (%)	0%	σ (%)	60%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$\sigma_{base\ plate}$ (MPa)	171,34	f_{yd} (MPa)	275	$\sigma_{base\ plate}$ (%)	62%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)





RECOMMENDATION		
h / v1	1,50	
(h / v1) max	2	
h / tst	18,75	
(h / tst) max	38,11	
Stiffener geometry	OK	

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	70,47	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	7,05	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	15	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	7	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
$\sigma_{stiffener}$ (%)	12%	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

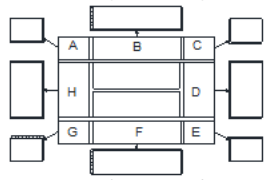
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

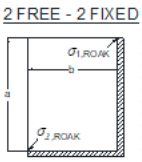
10.9. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-H

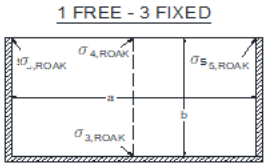
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

APPLY LOCAL CHECK? YES





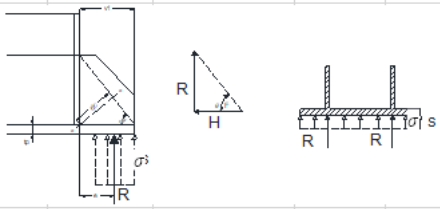


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35
$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0	$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0
$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	174,50	$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00
$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	2,66	$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	2,66
$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{axe\,line}$ (mm)	0	$x_{axe\,line}$ (mm)	0,00	$x_{axe\,line}$ (mm)	212	$x_{axe\,line}$ (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	3,37	$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,66	$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,66
$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	3,37	$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	2,66	$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	2,66
$σ_{1,ROAK}$ (MPa)	238,42	$σ_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{1,ROAK}$ (MPa)	188,50	$σ_{3,ROAK}$ (MPa)	63,23
$σ_{2,ROAK}$ (MPa)	228,34	$σ_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{2,ROAK}$ (MPa)	180,53	$σ_{4,ROAK}$ (MPa)	42,09
		$σ_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$σ_{5,ROAK}$ (MPa)	93,32
$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	238,42	$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	188,50	$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	93,32
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
(%)	87%	(%)	0%	(%)	69%	(%)	34%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	418	a_{ROAK} (mm)	200	a_{ROAK} (mm)	300
b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	259	b_{ROAK} (mm)	200
t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35	t_p (mm)	35
$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0	$n°_{bolts}$	1	$n°_{bolts}$	0
$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00	$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	174,50	$Σ \cdot n°_{bolts}$ (KN)	0,00
$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	2,66	$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{max,SECTION}$ (MPa)	0,00
$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00	$σ_{min,SECTION}$ (MPa)	0,00
$x_{axe\,line}$ (mm)	213	$x_{axe\,line}$ (mm)	0,00	$x_{axe\,line}$ (mm)	0	$x_{axe\,line}$ (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	3,37	$σ_{BOLTS,ROAK}$ (MPa)	0,00
$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	2,66	$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{CONCRETE,ROAK}$ (MPa)	0,00
$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	2,66	$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	3,37	$σ_{in,ROAK}$ (MPa)	0,00
$σ_{1,ROAK}$ (MPa)	188,50	$σ_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{1,ROAK}$ (MPa)	238,42	$σ_{3,ROAK}$ (MPa)	0,00
$σ_{2,ROAK}$ (MPa)	180,53	$σ_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{2,ROAK}$ (MPa)	228,34	$σ_{4,ROAK}$ (MPa)	0,00
		$σ_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00			$σ_{5,ROAK}$ (MPa)	0,00
$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	188,50	$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00	$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	238,42	$σ_{max,ROAK}$ (MPa)	0,00
f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275	f_{yd} (MPa)	275
(%)	69%	(%)	0%	(%)	87%	(%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
$σ_{base\,plate}$ (MPa)	238,42	f_{yd} (MPa)	275	$σ_{base\,plate}$ (%)	87%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
$h/v1$	1,50
$(h/v1)_{min}$	2
h/tot	18,75
$(h/tot)_{min}$	28,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	226,39	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	22,64	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
f_{yd} (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
t_{st} (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
M_{pl} (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	23	
M_{rd} (kN·m)	61	$M_{rd} = M_{pl} \cdot Ce$
difference (%)	37%	

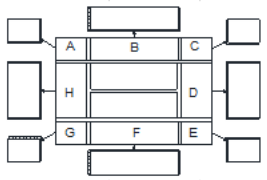
El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

10.10. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-I

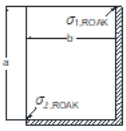
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

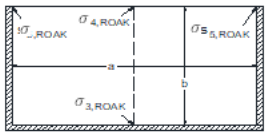
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

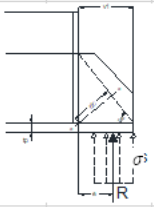


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n°bolts	1	n°bolts	0	n°bolts	1	n°bolts	0
Σ·n°bolts (KN)	174,83	Σ·n°bolts (KN)	0,00	Σ·n°bolts (KN)	0,00	Σ·n°bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	2,66
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
xneutral (mm)	0	xneutral (mm)	0,00	xneutral (mm)	213	xneutral (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
σBOLTS,ROAK (MPa)	3,38	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66
σin,ROAK (MPa)	3,38	σin,ROAK (MPa)	0,00	σin,ROAK (MPa)	2,66	σin,ROAK (MPa)	2,66
σ1,ROAK (MPa)	238,87	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	188,18	σ3,ROAK (MPa)	63,12
σ2,ROAK (MPa)	228,76	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	180,22	σ4,ROAK (MPa)	42,02
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	93,16
σmax,ROAK (MPa)	238,87	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	188,18	σmax,ROAK (MPa)	93,16
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	87%	σ (%)	0%	σ (%)	68%	σ (%)	34%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n°bolts	1	n°bolts	0	n°bolts	1	n°bolts	0
Σ·n°bolts (KN)	0,00	Σ·n°bolts (KN)	0,00	Σ·n°bolts (KN)	174,83	Σ·n°bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	2,66	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
xneutral (mm)	213	xneutral (mm)	0,00	xneutral (mm)	0	xneutral (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	3,38	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,66	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00
σin,ROAK (MPa)	2,66	σin,ROAK (MPa)	0,00	σin,ROAK (MPa)	3,38	σin,ROAK (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	188,18	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	238,87	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	180,22	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	228,76	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	188,18	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	238,87	σmax,ROAK (MPa)	0,00
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	68%	σ (%)	0%	σ (%)	87%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
σbase plate (MPa)	238,87	fyd (MPa)	275	σbase plate (%)	87%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
h / v1	1,50
(h / v1) max	2
h / tst	18,75
(h / tst) max	38,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	226,00	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	22,60	Moment due to compression
STIFFENER PARAMETERS		
fyd (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	23	
Md (kN·m)	61	Md = Mpl*Ce
σstiffener (%)	37%	

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

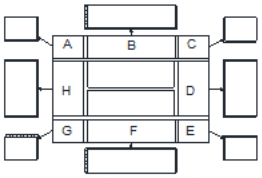
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

10.11. Comprobación de Placa Base para Zapatas G1-M

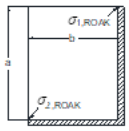
BASE PLATE DESIGN

METHOD 1 (LOCAL CHECK BY ROAK)

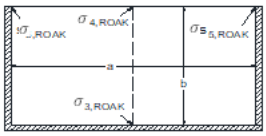
APPLY LOCAL CHECK? YES



2 FREE - 2 FIXED



1 FREE - 3 FIXED

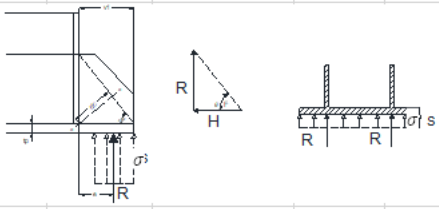


A - SECTION		B - SECTION		C - SECTION		D - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'bolts	1	n'bolts	0	n'bolts	1	n'bolts	0
Σ·n'bolts (KN)	121,10	Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	2,41	σmax,SECTION (MPa)	2,41
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
xneutline (mm)	0	xneutline (mm)	0,00	xneutline (mm)	213	xneutline (mm)	213
v (mm)	850	v (mm)	666	v (mm)	200	v (mm)	200
TYPE	N/A	TYPE	TYPE 1	TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 2
σBOLTS,ROAK (MPa)	2,34	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,41	σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,41
σin,ROAK (MPa)	2,34	σin,ROAK (MPa)	0,00	σin,ROAK (MPa)	2,41	σin,ROAK (MPa)	2,41
σ1,ROAK (MPa)	165,46	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	170,71	σ3,ROAK (MPa)	57,26
σ2,ROAK (MPa)	158,47	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ2,ROAK (MPa)	163,49	σ4,ROAK (MPa)	38,12
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	84,51
σmax,ROAK (MPa)	165,46	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	170,71	σmax,ROAK (MPa)	84,51
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	60%	σ (%)	0%	σ (%)	62%	σ (%)	31%

E - SECTION		F - SECTION		G - SECTION		H - SECTION	
aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	418	aROAK (mm)	200	aROAK (mm)	300
bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	259	bROAK (mm)	200
tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35	tp (mm)	35
n'bolts	1	n'bolts	0	n'bolts	1	n'bolts	0
Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	0,00	Σ·n'bolts (KN)	121,10	Σ·n'bolts (KN)	0,00
σmax,SECTION (MPa)	2,41	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00	σmax,SECTION (MPa)	0,00
σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00	σmin,SECTION (MPa)	0,00
xneutline (mm)	213	xneutline (mm)	0,00	xneutline (mm)	0	xneutline (mm)	0
v (mm)	200	v (mm)	666	v (mm)	850	v (mm)	850
TYPE	TYPE 2	TYPE	TYPE 1	TYPE	N/A	TYPE	N/A
σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00	σBOLTS,ROAK (MPa)	2,34	σBOLTS,ROAK (MPa)	0,00
σCONCRETE,ROAK (MPa)	2,41	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00	σCONCRETE,ROAK (MPa)	0,00
σin,ROAK (MPa)	2,41	σin,ROAK (MPa)	0,00	σin,ROAK (MPa)	2,34	σin,ROAK (MPa)	0,00
σ1,ROAK (MPa)	170,71	σ3,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	165,46	σ3,ROAK (MPa)	0,00
σ2,ROAK (MPa)	163,49	σ4,ROAK (MPa)	0,00	σ1,ROAK (MPa)	158,47	σ4,ROAK (MPa)	0,00
		σ5,ROAK (MPa)	0,00			σ5,ROAK (MPa)	0,00
σmax,ROAK (MPa)	170,71	σmax,ROAK (MPa)	0,00	σmax,ROAK (MPa)	165,46	σmax,ROAK (MPa)	0,00
fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275	fyd (MPa)	275
σ (%)	62%	σ (%)	0%	σ (%)	60%	σ (%)	0%

MAXIMUM STRESS		LIMIT STRESS		RATIO	
σbase plate (MPa)	170,71	fyd (MPa)	275	σbase plate (%)	62%

STIFFENER DESIGN (GEOMETRY AND LOCAL COMPRESSION BUCKLING CHECK)



RECOMMENDATION	
h/tw1	1,50
(h/tw1)max	2
b/tst	18,75
(b/tst)max	38,11
Stiffener geometry	OK

$$M_{pl} = \frac{f_{yd} \times t_{st} \times dc^2}{4}$$

$$Ce = 0{,}14 \times \lambda^2 - 1{,}07 \times \lambda + 2{,}3$$

$$\lambda = \frac{dc}{\pi \times t_{st} \times \sqrt{\frac{E}{f_{yd}}}}$$

LOADS		
R (kN)	205,02	Equivalent compression
e (mm)	100	Compression excentricity
M (kN·m)	20,50	Moment due to compression

STIFFENER PARAMETERS		
fyd (MPa)	275	Stiffener yield strength
dc (mm)	166	Equivalent section length
tst (mm)	16	Stiffener thickness
λ (-)	0,30	Slenderness local coefficient
Ce (-)	1,99	Stiffener coefficient
Mpl (kN·m)	30,46	Plastic allowable moment
RESULTS		
M (kN·m)	21	
Mrd (kN·m)	61	Mrd = Mpl*Ce
σstiffener (%)	34%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

11. DISEÑO DE PERNOS

11.1. Pernos para Zapata G1-A, G1-F, G1-G, G1-M

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

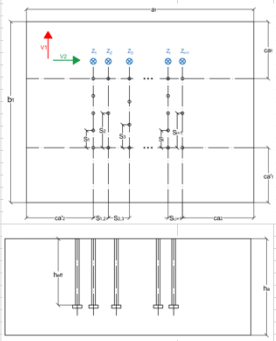
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

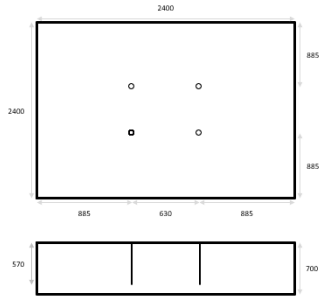
IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	885	
ca'2 (mm)	885	
ca1 (mm)	885	
ca'1 (mm)	885	
a1 (mm)	2400	
b1 (mm)	2400	
s2 total (mm)	630	
s1 total (mm)	630	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	700	Foundation height
ha (mm)	700	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast-in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension

LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	0,01	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	41,50	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	41,50	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	630	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	630	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	630	2nd line bolts distance





MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY	
Shear key?	NO

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

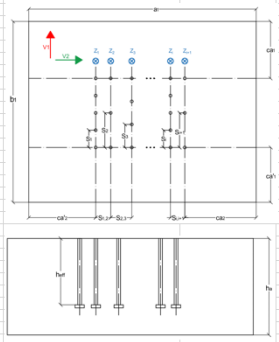
DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	2534	ULS_1.14	432	61%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	2534	ULS_1.14	432	7%
c') σ (%)	2534	ULS_1.14	432	45%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	9	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	9	0%
f) VRk,s1 (%)	526	ULS_1.166	337	5%
f) VRk,s2 (%)	160	ULS_1.160	9	3%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	525	ULS_1.165	337	7%
g) VRk,c2 (%)	160	ULS_1.160	9	13%
h) VRk,cp (%)	160	ULS_1.160	9	4%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	2534	ULS_1.14	432	37%
C2 (%)	2534	ULS_1.14	432	37%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

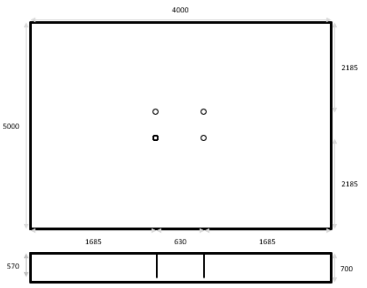
11.2. Pernos para Zapata G1-B

ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		
PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1685	
ca'2 (mm)	1685	
ca1 (mm)	2185	
ca'1 (mm)	2185	
a1 (mm)	4000	
b1 (mm)	5000	
s2 total (mm)	630	
s1 total (mm)	630	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	700	Foundation height
ha (mm)	700	Total height
BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	50,00	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	99,57	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	99,57	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n°bolts
s1 (mm)	630	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	630	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n°bolts
s2 (mm)	630	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts
SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieruen Elkargo Ofiziala

REINFORCEMENT CALCULATION					
MATERIALS					
$f_{y,reinf,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,tension}$ (MPa)	500		$f_{y,reinf,add,shear}$ (MPa)	500	
$f_{y,reinf,add,blowout}$ (MPa)	500				
SAFETY PARAMETERS					
Design method	EN				
			SAFETY PARAMETERS FOR EN		
			$\gamma_{tension}$ (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
			$\gamma_{tension,add}$ (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
			γ_{shear} (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
			$\gamma_{shear,add}$ (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
			$\gamma_{blowout,add}$ (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

DESIGN COMBINATIONS FOR EN				
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	1429	ULS_1.169	9007	36%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	1429	ULS_1.169	9007	4%
c') σ (%)	1429	ULS_1.169	9007	27%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	9000	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	9000	0%
f) VRk,s1 (%)	165	ULS_1.165	9000	5%
f) VRk,s2 (%)	160	ULS_1.160	9000	3%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	165	ULS_1.165	9000	5%
g) VRk,c2 (%)	160	ULS_1.160	9000	7%
h) VRk,cp (%)	1430	ULS_1.170	9007	4%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	1429	ULS_1.169	9007	13%
C2 (%)	1429	ULS_1.169	9007	14%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

11.3. Pernos para Zapata G1-C, G1-D, G1-E, G1-H, G1-I

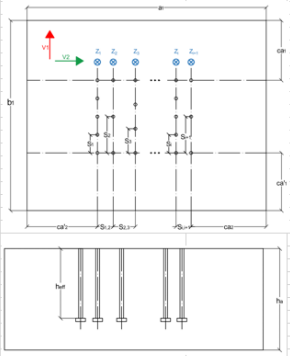
ANCHOR BOLTS CONCRETE CHECKS CS

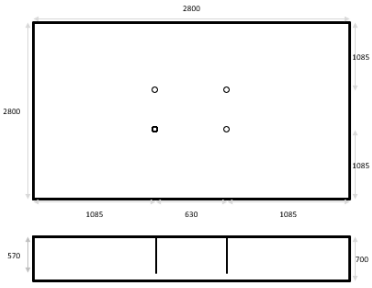
GEOMETRY, MATERIAL & LOADS

IDENTIFICATION		
PLINTH	P1	
COMBINATION		
JOINT		

PLINTH / FOUNDATION GEOMETRY		
ca2 (mm)	1085	
ca'2 (mm)	1085	
ca1 (mm)	1085	
ca'1 (mm)	1085	
a1 (mm)	2800	
b1 (mm)	2800	
s2 total (mm)	630	
s1 total (mm)	630	
hp (mm)	0	Plinth height
hf (mm)	700	Foundation height
ha (mm)	700	Total height

BOLTS		
Type of bolts	Cast- in	
D (mm)	30	Bolt metric
Dnut (mm)	58,65	Nut diameter
hef (mm)	570	
N (-)	4	Number of bolts
n (-)	2	Number of bolts in tension





LOADS		
V1 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "1" axis
V2 (kN)	0,00	Absolute value of shear for "2" axis
N (kN)	95,28	Total bolts tension (positive for tension)
Number of lines	2	
Z1 (kN)	95,28	1st line of bolts total tension
n1 (-)	2	1st line n bolts
s1 (mm)	630	1st line bolts distance
Z2 (kN)	0	2nd line of bolts total tension
s1,2 (mm)	630	1st and 2nd line separation
n2 (-)	2	2nd line n bolts
s2 (mm)	630	2nd line bolts distance

MATERIALS		
Type of concrete	Cracked	
f'c or fck (MPa)	30	Nominal bearing stress of concrete
Lightweight concrete ?	NO	
fy (MPa)	300	Yield strength for anchor bolts
fu (MPa)	500	Ultimate strength for anchor bolts

SHEAR KEY		
Shear key?	NO	

BOTTOM PLATE		
Bottom plate?	YES	
aplate (mm)	110	
bplate (mm)	110	
eplate (mm)	20	Bottom plate thickness
fy (MPa)	500	
Design method	EN	
γ (-)	1,2	

REINFORCEMENT CALCULATION

MATERIALS

fy,reinf,tension (MPa)	500	fy,reinf,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,tension (MPa)	500	fy,reinf,add,shear (MPa)	500
fy,reinf,add,blowout (MPa)	500		

SAFETY PARAMETERS

Design method	EN

SAFETY PARAMETERS FOR EN		
γtension (-)	1,2	SF for existing tension reinforcement
γtension,add (-)	1,2	SF for additional tension reinforcement
γshear (-)	1,3	SF for existing shear reinforcement
γshear,add (-)	1,3	SF for additional shear reinforcement
γblowout,add (-)	1,2	SF for additional blowout reinforcement

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

		DESIGN COMBINATIONS FOR EN		
PARAMETER	POSITION	COMBINATION	JOINT	RATIO
a) NRk,s (%)	1070	ULS_1.170	172	88%
b) Nrk,c (%)				R/D
c) Nrk,p (%)	1070	ULS_1.170	172	10%
c') σ (%)	1070	ULS_1.170	172	65%
d) Nrk,cb (%)	1	ULS_1.1	21	0%
e) Nrk,Sp (%)	1	ULS_1.1	21	0%
f) VRk,s1 (%)	2325	ULS_1.165	226	5%
f) VRk,s2 (%)	2691	ULS_1.171	238	9%
i) VRk,sM (%)				N/A
g) VRk,c1 (%)	2325	ULS_1.165	226	6%
g) VRk,c2 (%)	2691	ULS_1.171	238	12%
h) VRk,cp (%)	2691	ULS_1.171	238	4%
f') Vbrg,sl1 (%)				N/A
f') Vbrg,sl2 (%)				N/A
g') Vcb,sl1 (%)				N/A
g') Vcb,sl2 (%)				N/A
C1 (%)	1070	ULS_1.170	172	77%
C2 (%)	1070	ULS_1.170	172	78%
C3 (%)				R/D
C4 (%)				R/D

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ANEXO I ACCIONES

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

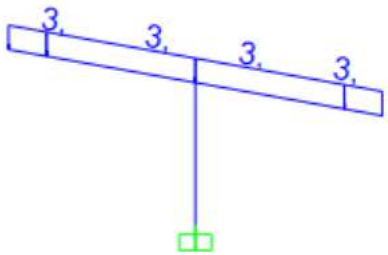
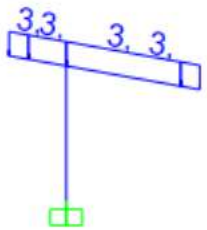
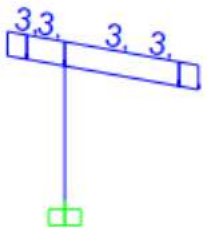
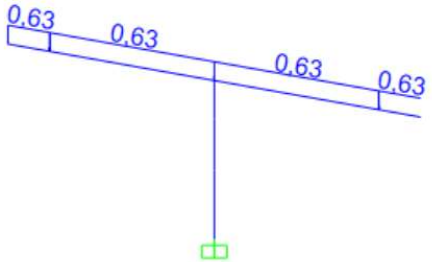
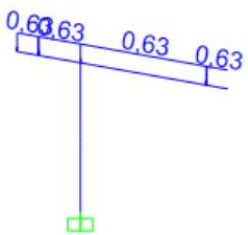
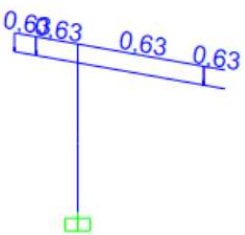
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Longitud tributaria en eje y (m)			2,5	5
		kN/m2	kN/m	kN/m
D_Sol_Panel		-1	-3	-6
D_Accesorios		-0,25	-0,625	-1,25
L_Mantenimiento		-0,4	-1	-2
Snow		-0,31	-0,775	-1,55

PÓRTICO INICIAL Y FINAL

CARGA	ESTRUCTURA 1	ESTRUCTURA 2	ESTRUCTURA 3
D_Sol_Panel			
D_Accesorios			

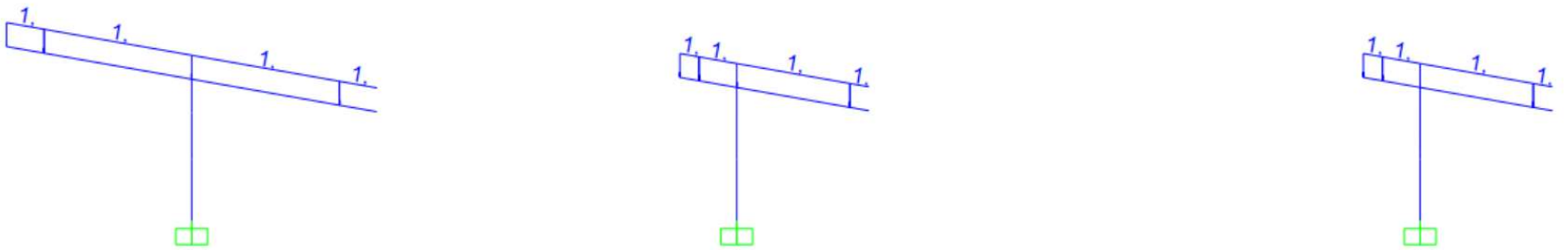
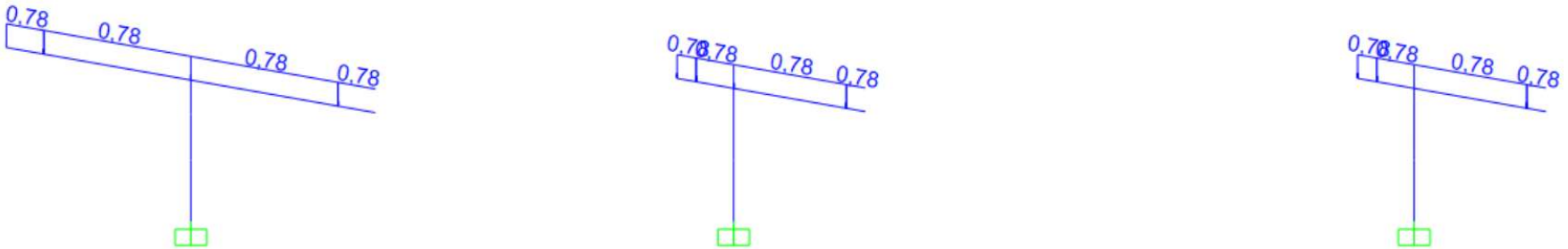
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

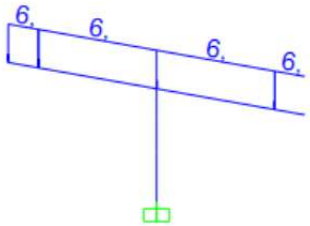
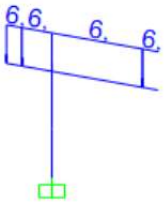
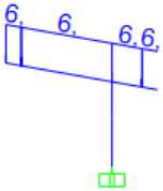
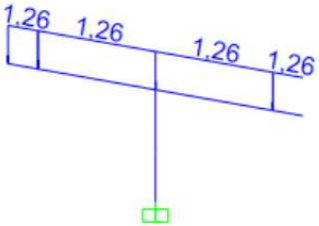
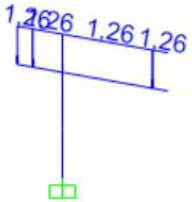
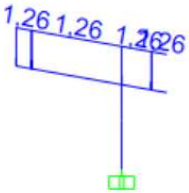
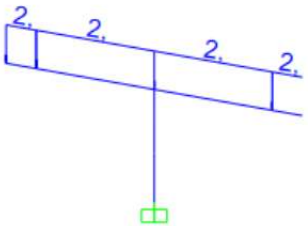
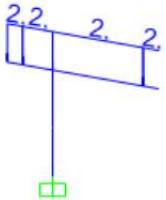
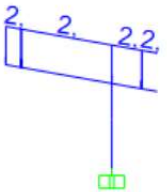
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

L_Mantenimiento	
Snow	

PÓRTICO INTERMEDIO			
CARGA	ESTRUCTURA 1	ESTRUCTURA 2	ESTRUCTURA 3

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

D_Sol_Panel			
D_Accesorios			
L_Mantenimiento			

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

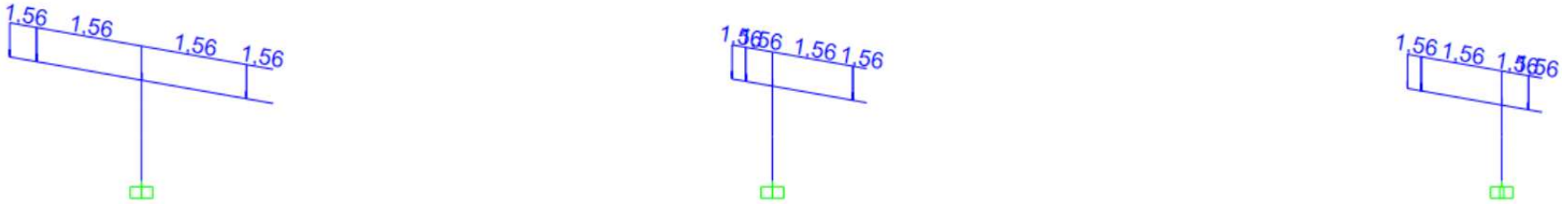
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

4

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Snow	

		Coeficiente Presión Exterior	
Divisiones de la cubierta para marquesina a 1 agua según CTE	Extremo	C	1,1
		A	8,8
		C	1,1

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado 00806/2024 25/10/2024
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

TIPO A/B		qe (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y (m)	qe (kN/m) Pórtico		qe (kN/m2)	Longitud tributaria en eje y	qe (kN/m) Pórtico	qe (kN/m) Total Pórtico
WPX+									
Pórtico Extremo	C	2,1632	0	0	B	3,2448	2,5	8,112	8,11
	A	1,622	0	0					8,11
	C	2,1632	0	0					8,11
Pórtico 1º	C	2,1632	3,5	7,5712	B	3,2448	1,5	4,8672	12,44
	A	1,622	3,5	5,677					10,54
	C	2,1632	3,5	7,5712					12,44
Pórtico Intermedio	C	2,1632	5	10,816					10,82
	A	1,622	5	8,11					8,11
	C	2,1632	5	10,816					10,82
WPX-									
Pórtico Extremo	C	-2,1632	0	0	B	-3,2448	2,5	-8,112	-8,11
	A	-1,622	0	0					-8,11
	C	-2,1632	0	0					-8,11
Pórtico 1º	C	-2,1632	3,5	-7,5712	B	-3,2448	1,5	-4,8672	-12,44
	A	-1,622	3,5	-5,677					-10,54
	C	-2,1632	3,5	-7,5712					-12,44
Pórtico Intermedio	C	-2,1632	5	-10,816					-10,82
	A	-1,622	5	-8,11					-8,11
	C	-2,1632	5	-10,816					-10,82
WSX+									
Pórtico Extremo	C	-3,244	0	0	B	-3,11	2,5	-7,775	-7,78
	A	-2,43	0	0					-7,78
	C	-3,244	0	0					-7,78
Pórtico 1º	C	-3,244	3,5	-11,354	B	-3,11	1,5	-4,665	-16,02
	A	-2,43	3,5	-8,505					-13,17
	C	-3,244	3,5	-11,354					-16,02
Pórtico Intermedio	C	-3,244	5	-16,22					-16,22
	A	-2,43	5	-12,15					-12,15
	C	-3,244	5	-16,22					-16,22
WSX-									
Pórtico Extremo	C	3,244	0	0	B	3,11	2,5	7,775	7,78
	A	2,43	0	0					7,78
	C	3,244	0	0					7,78
Pórtico 1º	C	3,244	3,5	11,354	B	3,11	1,5	4,665	16,02
	A	2,43	3,5	8,505					13,17
	C	3,244	3,5	11,354					16,02
Pórtico Intermedio	C	3,244	5	16,22					16,22
	A	2,43	5	12,15					12,15
	C	3,244	5	16,22					16,22

*La diferencia entre los casos A y B es el sentido de aplicación de la carga en los pilares. Veáse Memoria para más información

CIIB Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

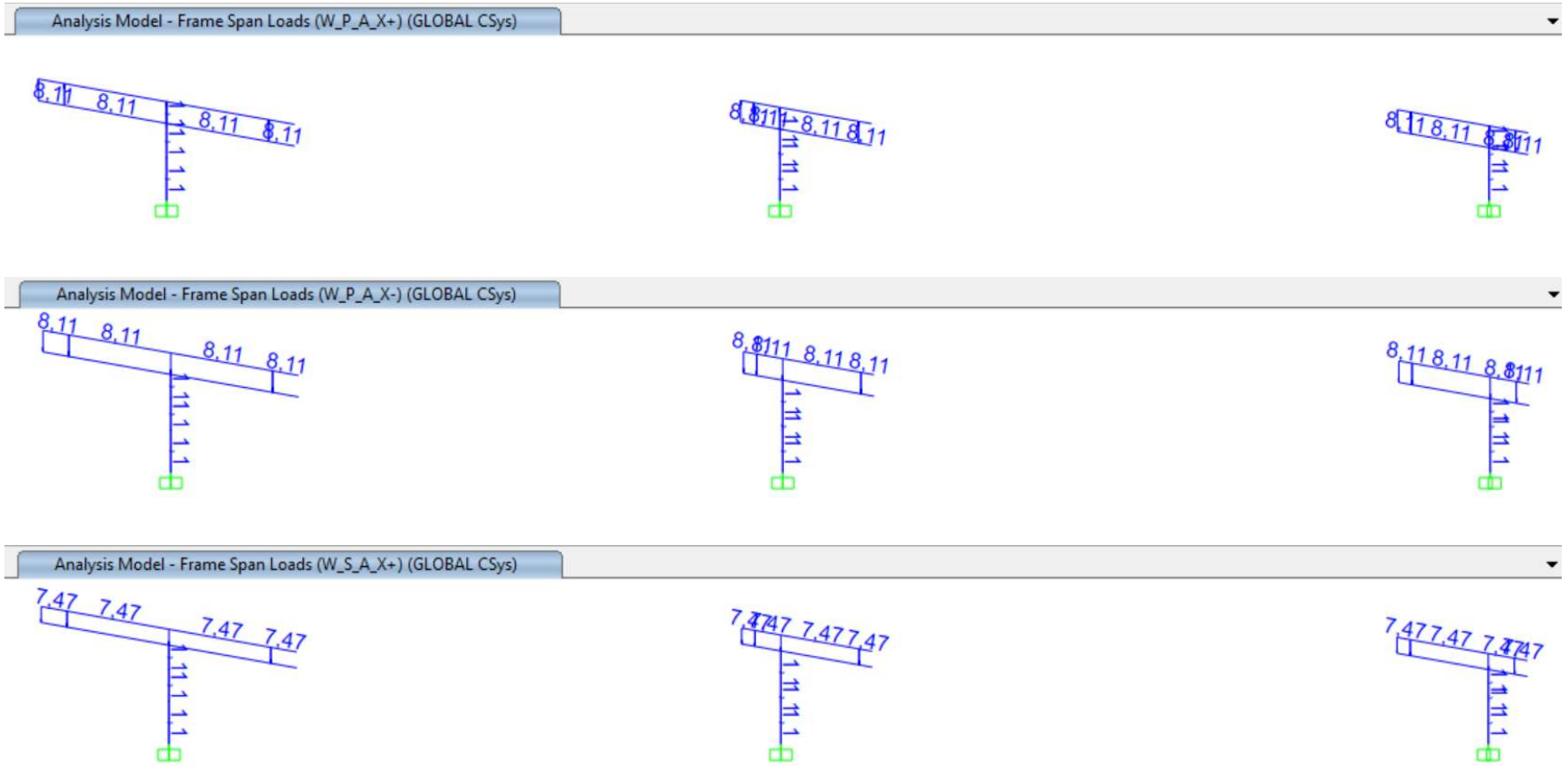
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

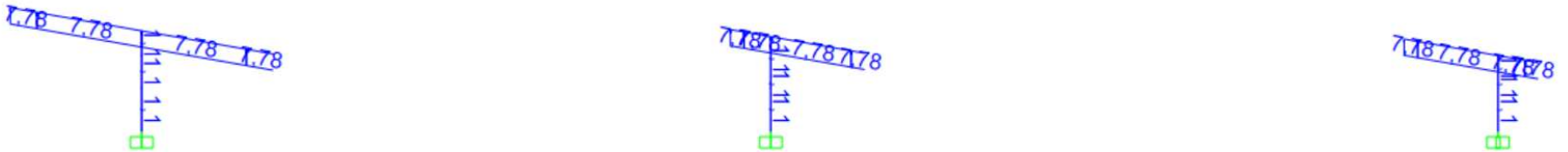
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

ESTRUCTURA: CARGAS DE VIENTO 1º Y ÚLTIMO PÓRTICO

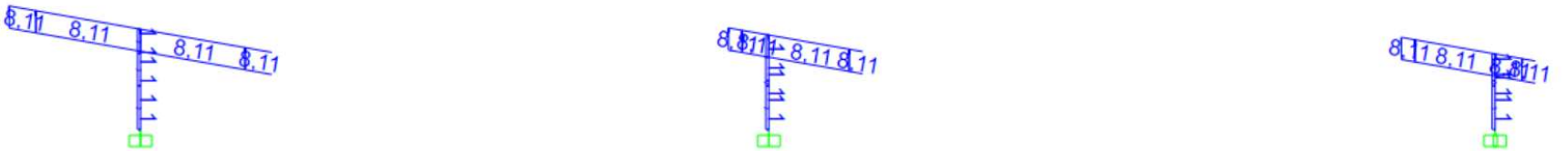


Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

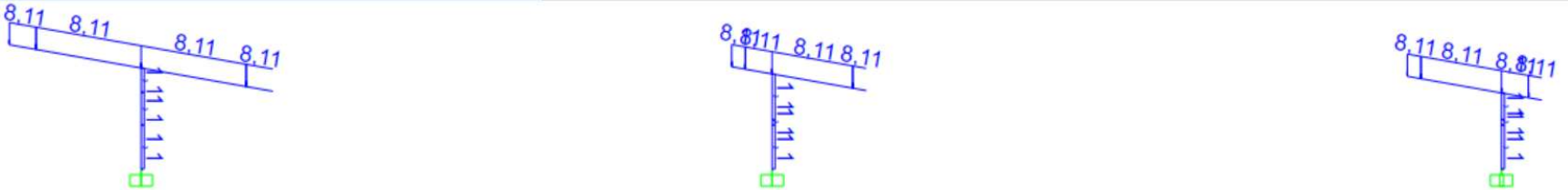
Analysis Model - Frame Span Loads (W_S_A_X-) (GLOBAL CSys)



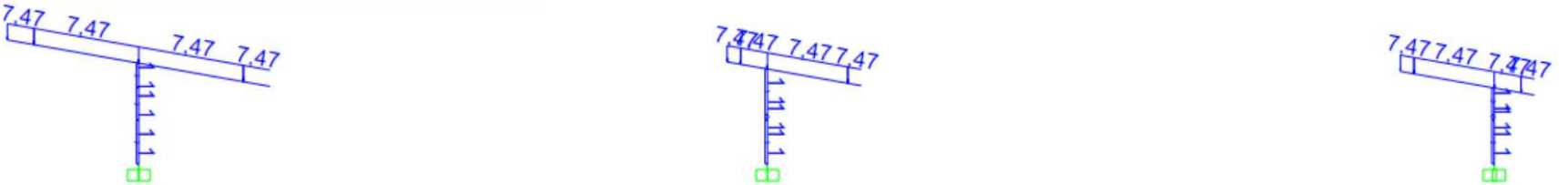
Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X+) (GLOBAL CSys)



Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X-) (GLOBAL CSys)



Analysis Model - Frame Span Loads (W_S_B_X+) (GLOBAL CSys)



Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

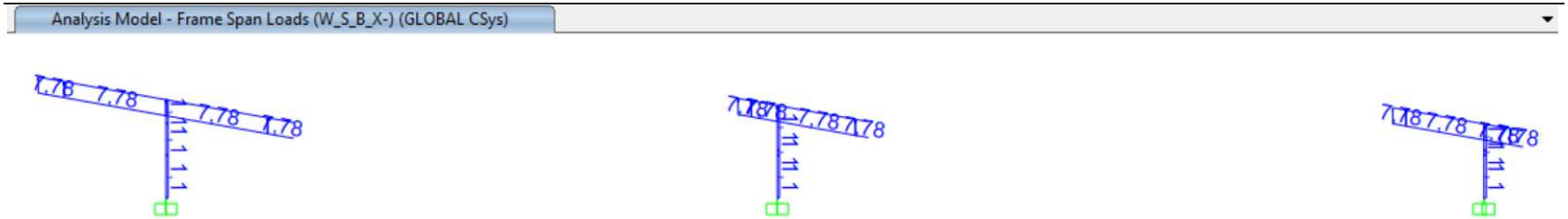
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

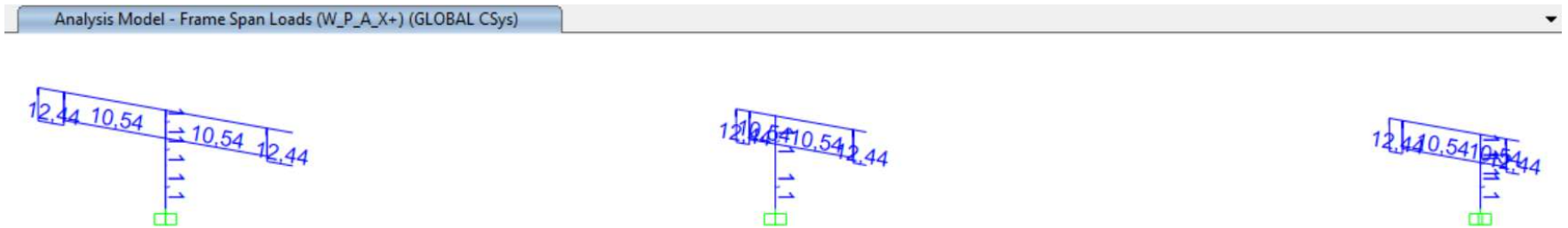
8

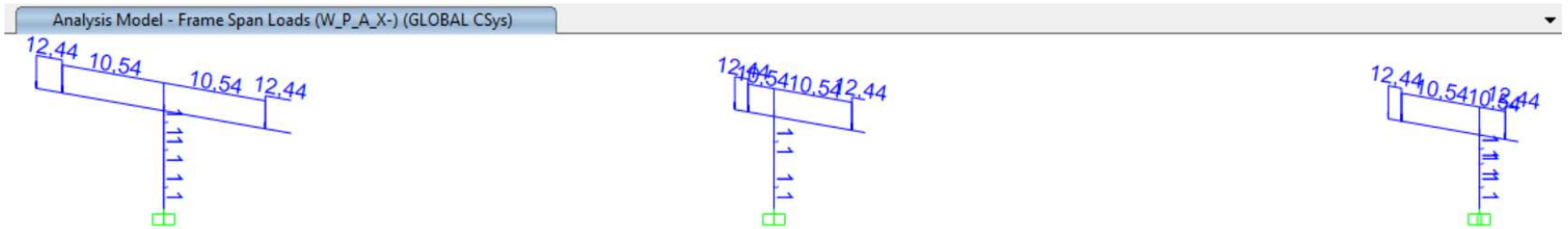
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



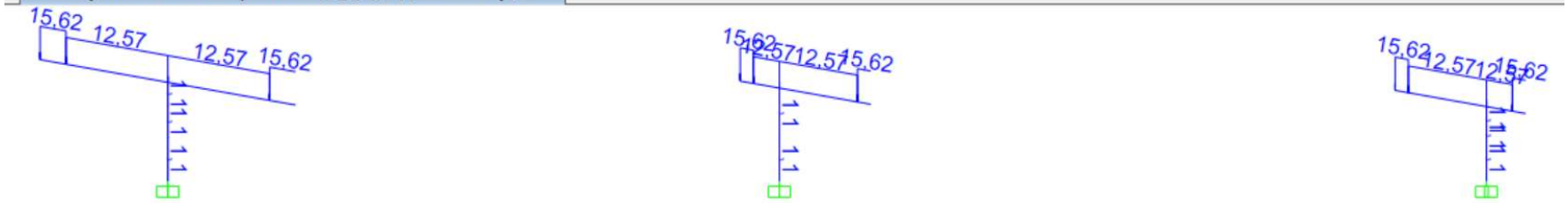
ESTRUCTURA: PÓRTICO INTERMEDIO



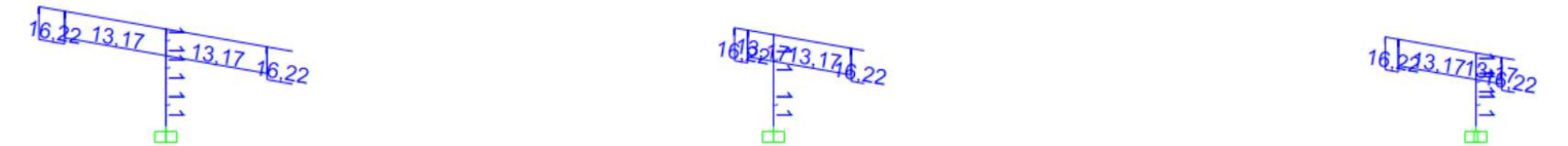


Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

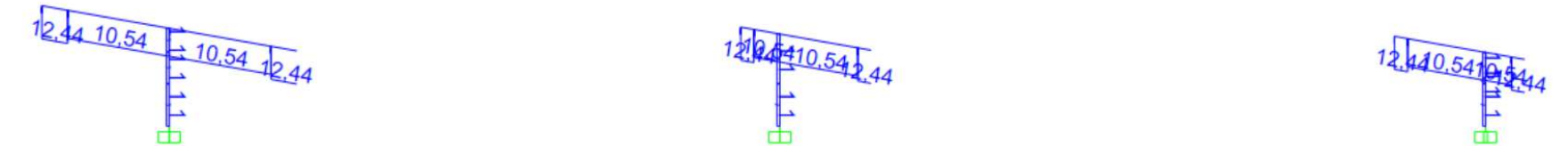
Analysis Model - Frame Span Loads (W_S_A_X+) (GLOBAL CSys)



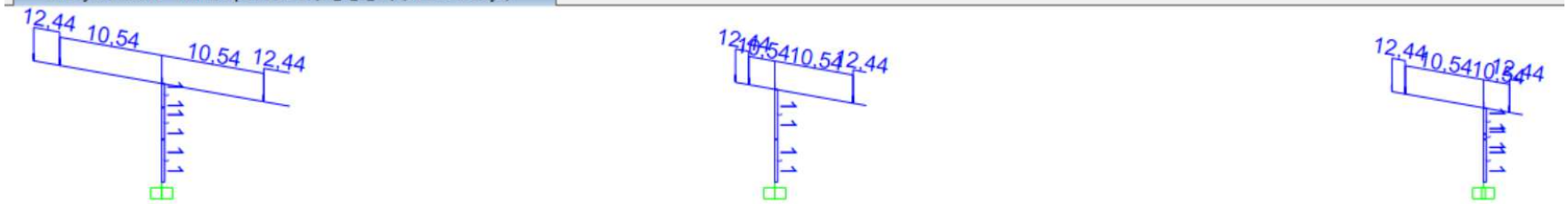
Analysis Model - Frame Span Loads (W_S_A_X-) (GLOBAL CSys)



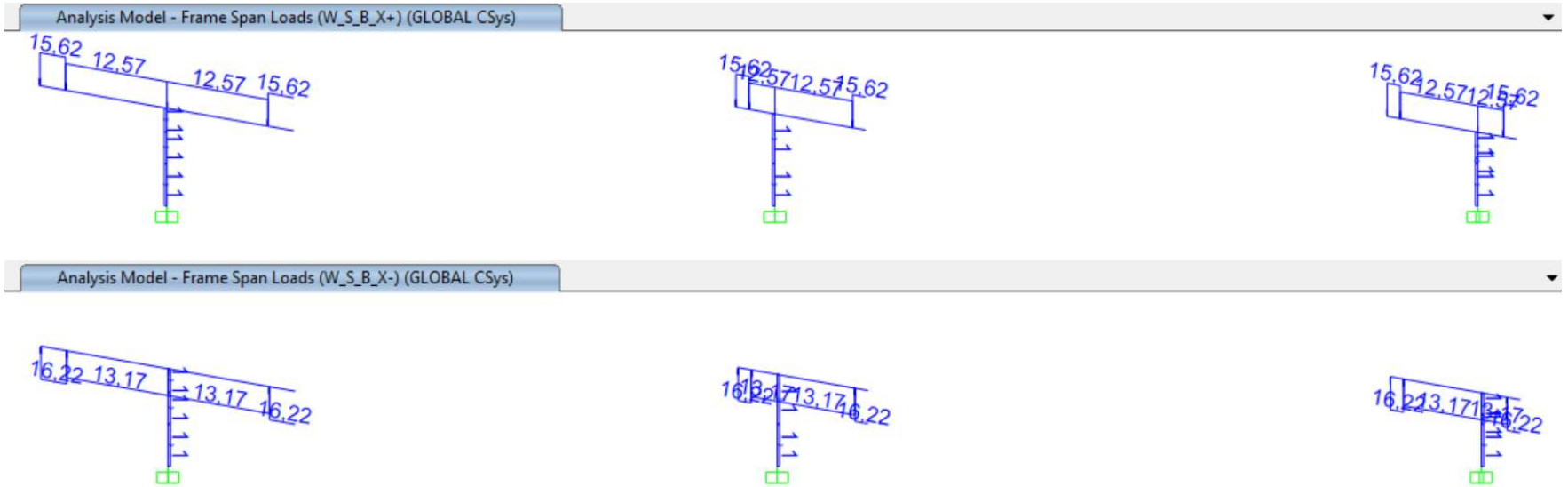
Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X+) (GLOBAL CSys)



Analysis Model - Frame Span Loads (W_P_B_X-) (GLOBAL CSys)

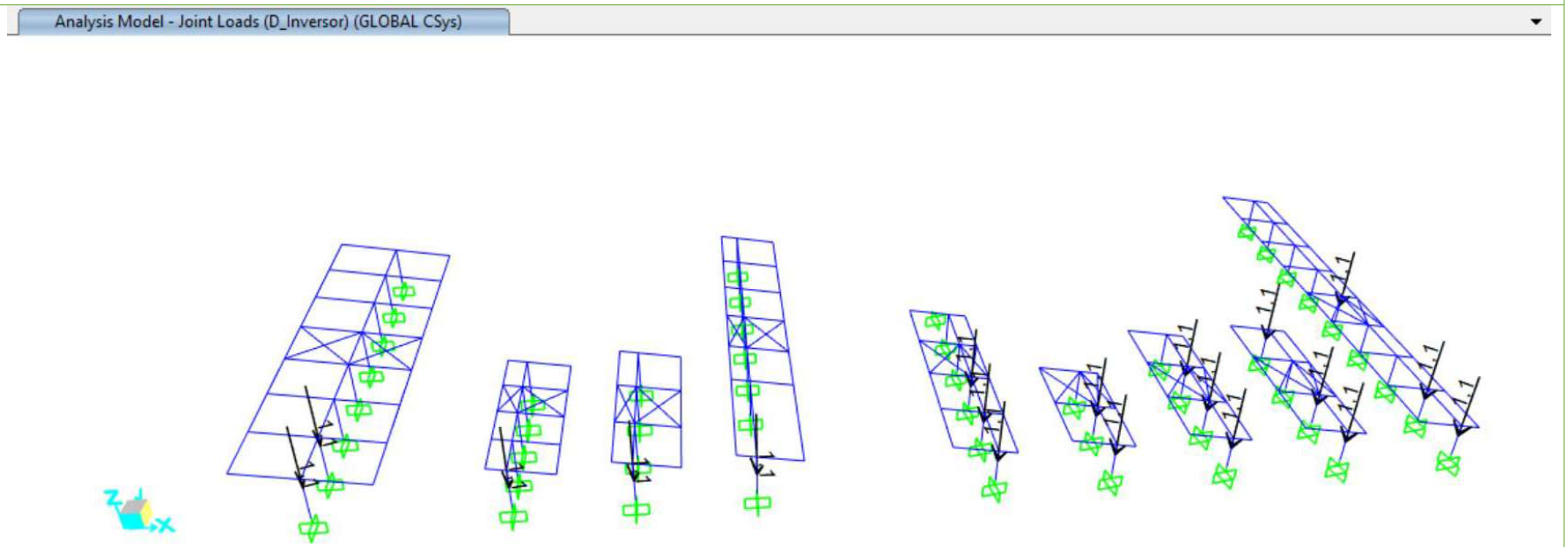


Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
10
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza



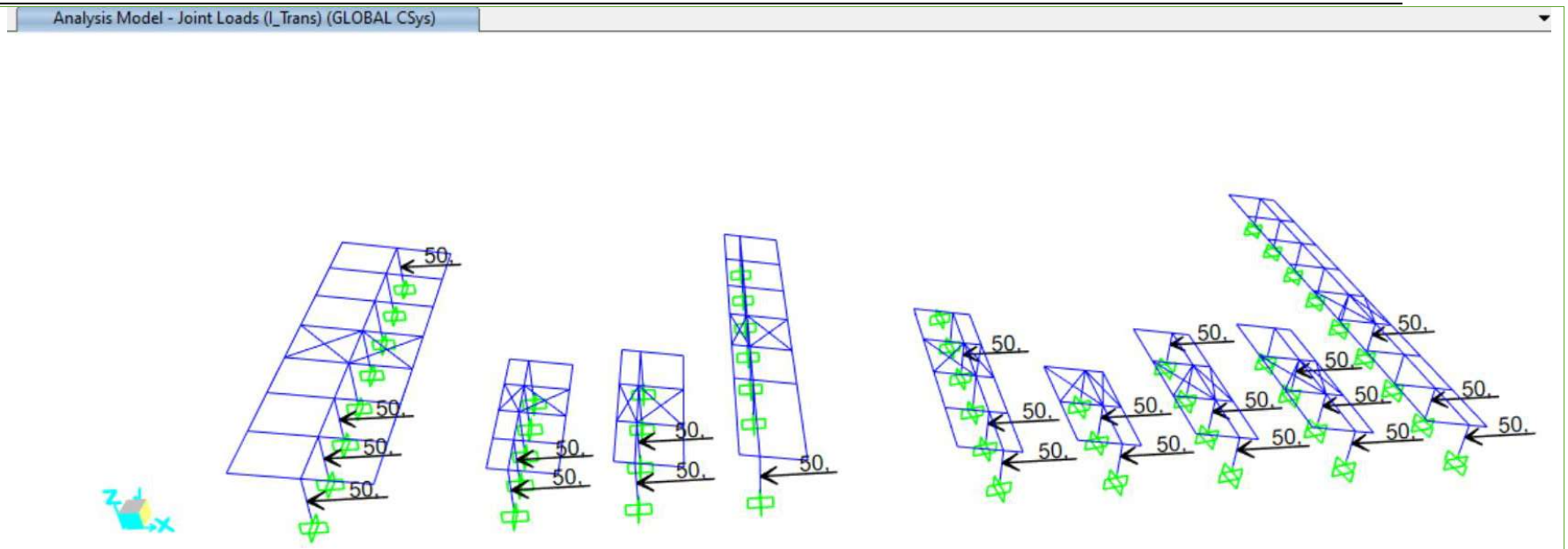
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Carga	q (kN)
D_Inversor	1
I_Long	50
I_Trans	25

JOINT LOADS	
D_Inversor	

I_Long	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

I_Trans	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
14
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

ANEXO II DISEÑO ESTRUCTURA METÁLICA

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Steel Design 1 - Summary
ESTRUCTURA 1. Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	Ratio Type	Combo	Location	ErrMsg	Warn Msg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
67	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,481592	PMM	ULS_1.15	5,50362	No Messages	No Messages
73	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,827167	PMM	ULS_1.14	5,50362	No Messages	No Messages
76	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,827167	PMM	ULS_1.14	5,50362	No Messages	No Messages
79	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,829757	PMM	ULS_1.14	5,50362	No Messages	No Messages
82	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,829755	PMM	ULS_1.14	5,50362	No Messages	No Messages
85	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,827167	PMM	ULS_1.14	5,50362	No Messages	No Messages
88	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,827167	PMM	ULS_1.14	5,50362	No Messages	No Messages
97	SV1_MAmin_G	Brace	No Messages	0,481592	PMM	ULS_1.15	5,50362	No Messages	No Messages
112	IPE160	Beam	No Messages	0,056977	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
113	IPE160	Beam	No Messages	0,057001	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
114	IPE160	Beam	No Messages	0,057025	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
115	IPE160	Beam	No Messages	0,061518	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
116	IPE160	Beam	No Messages	0,057025	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
117	IPE160	Beam	No Messages	0,057001	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

118	IPE160	Beam	No Messages	0,056977	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
189	HE450B	Column	No Messages	0,055555	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
190	HE450B	Column	No Messages	0,08164	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
191	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,48161	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
267	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,827193	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
462	HE450B	Column	No Messages	0,081374	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
463	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,827193	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
465	HE450B	Column	No Messages	0,08165	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
466	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,829749	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
468	HE450B	Column	No Messages	0,081653	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
469	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,829749	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
471	HE450B	Column	No Messages	0,081374	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
472	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,827193	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
474	HE450B	Column	No Messages	0,081374	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
475	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,827193	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
477	HE450B	Column	No Messages	0,055289	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

478	SV1_minMA_G	Brace	No Messages	0,48161	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
480	IPE160	Beam	No Messages	0,056977	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
481	IPE160	Beam	No Messages	0,057001	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
482	IPE160	Beam	No Messages	0,057025	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
483	IPE160	Beam	No Messages	0,058225	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
484	IPE160	Beam	No Messages	0,057025	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
485	IPE160	Beam	No Messages	0,057001	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
486	IPE160	Beam	No Messages	0,056977	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
487	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
488	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
489	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
490	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
491	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
492	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
493	IPE160	Beam	No Messages	0,056953	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

TABLE: Steel Design 1 - Summary
ESTRUCTURA 2 Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	Ratio Type	Combo	Location	ErrMsg	Warn Msg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
1	HE450B	Column	No Messages	0,128875	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
51	HE450B	Column	No Messages	0,206679	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
64	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,047438	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
65	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,313542	PMM	ULS_1.15	3,93236	No Messages	No Messages
70	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,084251	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
71	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,534178	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
301	HE450B	Column	No Messages	0,129206	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
302	HE450B	Column	No Messages	0,207981	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
303	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,047863	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
304	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,314749	PMM	ULS_1.15	3,93236	No Messages	No Messages
305	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,085699	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
306	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,538626	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
307	HE450B	Column	No Messages	0,208008	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
308	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,085682	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

309	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,538644	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
310	HE450B	Column	No Messages	0,206155	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
311	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,083569	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
312	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,532297	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
313	HE450B	Column	No Messages	0,20723	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
314	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,084697	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
315	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,535892	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
316	HE450B	Column	No Messages	0,20728	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
317	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,084683	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
318	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,535906	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
322	HE450B	Column	No Messages	0,128594	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
323	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,047452	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
324	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,313528	PMM	ULS_1.15	3,93236	No Messages	No Messages
325	HE450B	Column	No Messages	0,129192	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
326	HE450B	Column	No Messages	0,207332	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
327	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,047865	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

328	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,314746	PMM	ULS_1.15	3,93236	No Messages	No Messages
329	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,0851	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
330	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,536592	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
331	HE450B	Column	No Messages	0,207332	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
332	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,085103	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
333	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,536589	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
352	HE450B	Column	No Messages	0,207974	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
353	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,085701	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
354	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,538624	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
355	HE450B	Column	No Messages	0,207983	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
356	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,085689	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
357	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,538636	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
358	HE450B	Column	No Messages	0,207567	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
359	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,084515	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
360	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,536586	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
361	HE450B	Column	No Messages	0,206887	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

362	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,086444	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
363	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,53661	PMM	ULS_1.14	3,93236	No Messages	No Messages
367	HE450B	Column	No Messages	0,129156	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
368	SV2_minMA_p	Brace	No Messages	0,04732	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
369	SV2_MAmin_G	Brace	No Messages	0,314765	PMM	ULS_1.15	3,93236	No Messages	No Messages
370	IPE160	Beam	No Messages	0,026324	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
371	IPE160	Beam	No Messages	0,029316	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
372	IPE160	Beam	No Messages	0,0224	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
373	IPE160	Beam	No Messages	0,024083	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
374	IPE160	Beam	No Messages	0,023902	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
375	IPE160	Beam	No Messages	0,025164	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
376	IPE160	Beam	No Messages	0,023984	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
377	IPE160	Beam	No Messages	0,022995	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
378	IPE160	Beam	No Messages	0,062428	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
379	IPE160	Beam	No Messages	0,05711	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
380	IPE160	Beam	No Messages	0,062262	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

381	IPE160	Beam	No Messages	0,059241	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
382	IPE160	Beam	No Messages	0,059666	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
383	IPE160	Beam	No Messages	0,05993	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
384	IPE160	Beam	No Messages	0,071489	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
385	IPE160	Beam	No Messages	0,082913	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
386	IPE160	Beam	No Messages	0,087729	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
387	IPE160	Beam	No Messages	0,071189	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
388	IPE160	Beam	No Messages	0,075314	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
390	IPE160	Beam	No Messages	0,063155	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
391	IPE160	Beam	No Messages	0,068032	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
392	IPE160	Beam	No Messages	0,070046	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
393	IPE160	Beam	No Messages	0,064057	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
394	IPE160	Beam	No Messages	0,064764	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
395	IPE160	Beam	No Messages	0,062695	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
396	IPE160	Beam	No Messages	0,059948	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
397	IPE160	Beam	No Messages	0,107554	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

398	IPE160	Beam	No Messages	0,14 3888	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
399	IPE160	Beam	No Messages	0,10 7656	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
400	IPE160	Beam	No Messages	0,05 4097	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
401	IPE160	Beam	No Messages	0,08 8083	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
402	IPE160	Beam	No Messages	0,05 8834	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
403	IPE160	Beam	No Messages	0,04 4473	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
404	IPE160	Beam	No Messages	0,12 193	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
405	IPE160	Beam	No Messages	0,19 2169	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
406	IPE160	Beam	No Messages	0,15 4713	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
407	IPE160	Beam	No Messages	0,11 622	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
408	IPE160	Beam	No Messages	0,11 4417	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
409	IPE160	Beam	No Messages	0,09 3187	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
410	IPE160	Beam	No Messages	0,07 4528	PMM	ULS_ 1.167	0	No Messages	No Messages
2	IPE160	Beam	No Messages	0,09 2148	PMM	ULS_ 1.166	3,5	No Messages	No Messages
5	IPE160	Beam	No Messages	0,08 8886	PMM	ULS_ 1.14	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

TABLE: Steel Design 1 - Summary
ESTRUCTURA 3 Data - Eurocode 3-2005

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	Ratio Type	Combo	Location	ErrMsg	Warn Msg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
3	HE450B	Column	No Messages	0,152473	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
52	HE450B	Column	No Messages	0,204396	PMM	ULS_1.170	0	No Messages	No Messages
62	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,31477	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
63	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047839	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
68	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,53663	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
69	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085057	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
129	HE450B	Column	No Messages	0,15245	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
130	HE450B	Column	No Messages	0,204937	PMM	ULS_1.170	0	No Messages	No Messages
131	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,314814	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
132	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047911	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
133	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,538713	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
134	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085715	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
144	HE450B	Column	No Messages	0,200675	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
145	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,53865	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

146	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085648	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
147	HE450B	Column	No Messages	0,20469	PMM	ULS_1.170	0	No Messages	No Messages
148	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,538669	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
149	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085631	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
156	HE450B	Column	No Messages	0,124053	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
157	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,31682	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
158	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,048521	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
168	HE450B	Column	No Messages	0,152456	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
169	HE450B	Column	No Messages	0,20498	PMM	ULS_1.170	0	No Messages	No Messages
170	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,31477	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
171	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047839	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
172	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,53865	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
173	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085649	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
174	HE450B	Column	No Messages	0,200653	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
175	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,538668	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
176	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085631	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

177	HE450B	Column	No Messages	0,15222	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
178	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,314756	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
179	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047853	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
180	HE450B	Column	No Messages	0,152454	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
181	HE450B	Column	No Messages	0,204936	PMM	ULS_1.170	0	No Messages	No Messages
182	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,314827	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
183	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047925	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
184	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,53873	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
185	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085738	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
186	HE450B	Column	No Messages	0,147615	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
187	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,321164	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
192	HE450B	Column	No Messages	0,123571	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
193	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,314816	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
194	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047936	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages
195	HE450B	Column	No Messages	0,152456	PMM	ULS_1.171	0	No Messages	No Messages
196	HE450B	Column	No Messages	0,204412	PMM	ULS_1.170	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

			No Messages					No Messages	No Messages
197	SV2_minMA_G	Brace		0,31477	PMM	ULS_1.15	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
198	SV2_MAmin_p	Brace		0,047839	PMM	ULS_1.15	1,68764		
			No Messages					No Messages	No Messages
199	SV2_minMA_G	Brace		0,536634	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
200	SV2_MAmin_p	Brace		0,085053	PMM	ULS_1.14	1,68764		
			No Messages					No Messages	No Messages
210	HE450B	Column		0,199787	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
211	SV2_minMA_G	Brace		0,536632	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
212	SV2_MAmin_p	Brace		0,085055	PMM	ULS_1.14	1,68764		
			No Messages					No Messages	No Messages
213	HE450B	Column		0,204669	PMM	ULS_1.170	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
214	SV2_minMA_G	Brace		0,53865	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
215	SV2_MAmin_p	Brace		0,085648	PMM	ULS_1.14	1,68764		
			No Messages					No Messages	No Messages
216	HE450B	Column		0,200651	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
217	SV2_minMA_G	Brace		0,538669	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
218	SV2_MAmin_p	Brace		0,085631	PMM	ULS_1.14	1,68764		
			No Messages					No Messages	No Messages
219	HE450B	Column		0,199792	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
220	SV2_minMA_G	Brace		0,536643	PMM	ULS_1.14	0		
			No Messages					No Messages	No Messages
221	SV2_MAmin_p	Brace		0,085043	PMM	ULS_1.14	1,68764		

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

222	HE450B	Column	No Messages	0,19 9792	PMM	ULS_ 1.14	0	No Messages	No Messages
223	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,53 6643	PMM	ULS_ 1.14	0	No Messages	No Messages
224	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,08 5044	PMM	ULS_ 1.14	1,68 764	No Messages	No Messages
228	HE450B	Column	No Messages	0,12 3343	PMM	ULS_ 1.15	0	No Messages	No Messages
229	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,31 4765	PMM	ULS_ 1.15	0	No Messages	No Messages
230	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,04 7844	PMM	ULS_ 1.15	1,68 764	No Messages	No Messages
231	IPE160	Beam	No Messages	0,05 9995	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
232	IPE160	Beam	No Messages	0,06 2039	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
233	IPE160	Beam	No Messages	0,05 932	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
234	IPE160	Beam	No Messages	0,05 9026	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
236	IPE160	Beam	No Messages	0,10 2504	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
237	IPE160	Beam	No Messages	0,15 217	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
238	IPE160	Beam	No Messages	0,06 7182	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
239	IPE160	Beam	No Messages	0,13 4005	PMM	ULS_ 1.167	0	No Messages	No Messages
241	IPE160	Beam	No Messages	0,06 3899	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
242	IPE160	Beam	No Messages	0,06 8518	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

243	IPE160	Beam	No Messages	0,06 3186	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
244	IPE160	Beam	No Messages	0,06 2047	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
246	IPE160	Beam	No Messages	0,05 8754	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
247	IPE160	Beam	No Messages	0,05 7524	PMM	ULS_ 1.4	0	No Messages	No Messages
248	IPE160	Beam	No Messages	0,09 799	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
249	IPE160	Beam	No Messages	0,12 8809	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
250	IPE160	Beam	No Messages	0,06 1285	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
251	IPE160	Beam	No Messages	0,05 7614	PMM	ULS_ 1.14	0	No Messages	No Messages
252	IPE160	Beam	No Messages	0,05 8338	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
253	IPE160	Beam	No Messages	0,05 769	PMM	ULS_ 1.4	0	No Messages	No Messages
254	IPE160	Beam	No Messages	0,05 7036	PMM	ULS_ 1.172	0	No Messages	No Messages
255	IPE160	Beam	No Messages	0,08 7814	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
256	IPE160	Beam	No Messages	0,11 0825	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
257	IPE160	Beam	No Messages	0,05 7145	PMM	ULS_ 1.171	0	No Messages	No Messages
258	IPE160	Beam	No Messages	0,05 9976	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
259	IPE160	Beam	No Messages	0,05 7536	PMM	ULS_ 1.14	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

260	IPE160	Beam	No Messages	0,057019	PMM	ULS_1.1	0	No Messages	No Messages
261	IPE160	Beam	No Messages	0,058395	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
262	IPE160	Beam	No Messages	0,05751	PMM	ULS_1.4	0	No Messages	No Messages
264	IPE160	Beam	No Messages	0,059799	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
265	IPE160	Beam	No Messages	0,060469	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
266	IPE160	Beam	No Messages	0,057487	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
268	IPE160	Beam	No Messages	0,063649	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
269	IPE160	Beam	No Messages	0,086943	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
270	IPE160	Beam	No Messages	0,10576	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
272	IPE160	Beam	No Messages	0,153574	PMM	ULS_1.166	0	No Messages	No Messages
273	IPE160	Beam	No Messages	0,063934	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
274	IPE160	Beam	No Messages	0,069598	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
275	IPE160	Beam	No Messages	0,072434	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
276	IPE160	Beam	No Messages	0,063133	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
277	IPE160	Beam	No Messages	0,075142	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
278	IPE160	Beam	No Messages	0,071995	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

279	IPE160	Beam	No Messages	0,06 2443	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
280	IPE160	Beam	No Messages	0,07 32	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
281	IPE160	Beam	No Messages	0,08 6371	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
282	IPE160	Beam	No Messages	0,09 2857	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
283	IPE160	Beam	No Messages	0,07 6859	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
284	IPE160	Beam	No Messages	0,09 9928	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
285	IPE160	Beam	No Messages	0,09 2448	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
286	IPE160	Beam	No Messages	0,06 9892	PMM	ULS_ 1.165	0	No Messages	No Messages
287	IPE160	Beam	No Messages	0,12 2953	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
289	IPE160	Beam	No Messages	0,19 4485	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
290	IPE160	Beam	No Messages	0,13 4411	PMM	ULS_ 1.166	0	No Messages	No Messages
291	IPE160	Beam	No Messages	0,18 3636	PMM	ULS_ 1.168	0	No Messages	No Messages
292	IPE160	Beam	No Messages	0,17 1305	PMM	ULS_ 1.167	0	No Messages	No Messages
293	IPE160	Beam	No Messages	0,13 6478	PMM	ULS_ 1.167	0	No Messages	No Messages
294	IPE160	Beam	No Messages	0,08 1307	PMM	ULS_ 1.167	0	No Messages	No Messages
4	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,08 5751	PMM	ULS_ 1.14	1,68 764	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

536	HE450B	Column	No Messages	0,199792	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
537	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,536643	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages
538	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,085044	PMM	ULS_1.14	1,68764	No Messages	No Messages
539	IPE160	Beam	No Messages	0,06759	PMM	ULS_1.168	0	No Messages	No Messages
540	IPE160	Beam	No Messages	0,082034	PMM	ULS_1.165	0	No Messages	No Messages
541	IPE160	Beam	No Messages	0,107223	PMM	ULS_1.167	0	No Messages	No Messages
6	HE450B	Column	No Messages	0,123342	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
7	SV2_minMA_G	Brace	No Messages	0,314756	PMM	ULS_1.15	0	No Messages	No Messages
8	SV2_MAmin_p	Brace	No Messages	0,047853	PMM	ULS_1.15	1,68764	No Messages	No Messages

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ANEXO III COMBINACIONES

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Combination Definitions ESTRUCTURA					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ULS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.5			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.6			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.7			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.8			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.9			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.10			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.11			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

ULS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.12			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.13			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.14			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.15			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.16			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.17			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.17			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.17			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.18			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.18			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.18			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.19			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.19			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.19			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.20			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.20			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.20			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.21			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.21			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.21			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.22			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.22			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.22			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.23			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.23			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.23			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.24			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.24			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.24			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.29			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.30			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.31			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.32			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.33			Linear Static	T-	0,9

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.33			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.34			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.34			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.35			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.35			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.36			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.36			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.37			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.37			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.38			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.38			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.39			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.39			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.40			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.40			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.41			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.41			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.41			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.42			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.42			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.42			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.43			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.43			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.43			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.44			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.44			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.44			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.45			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.45			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.45			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.46			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.46			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.46			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.47			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.47			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.47			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.48			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.48			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.48			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.49			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.49			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.50			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.50			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.51			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.51			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.51			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.52			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.52			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.53			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.53			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.53			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.54			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.54			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.54			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.55			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.55			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.55			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.55			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.56			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.56			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.56			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.57			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.57			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.57			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.58			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.58			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.58			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.59			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.59			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.59			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.60			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.60			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.60			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.61			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.61			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.61			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.62			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.62			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.62			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.63			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.63			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.63			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.64			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.64			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.64			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.65			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.65			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.65			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.66			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.66			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.66			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.67			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.67			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.67			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.68			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.68			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.68			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.69			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.69			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.69			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.70			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.70			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.70			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.71			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.71			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.71			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.72			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.72			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.72			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.73			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.73			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.73			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.74			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.74			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.74			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.75			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.75			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.75			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.76			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.76			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.76			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.76			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.77			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.77			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.77			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.77			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.78			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.78			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.78			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.78			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.79			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.79			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.79			Linear Static	T+	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.79			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.80			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.80			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.80			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.80			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.81			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.81			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.81			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.81			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.82			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.82			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.82			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.82			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.83			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.83			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.83			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.83			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.84			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.84			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.84			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.85			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.85			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.85			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.86			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.86			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.86			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.87			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.87			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.87			Linear Static	W_S_B_X-	0,9

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.88			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.88			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.88			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.88			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.89			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.89			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.89			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.89			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.90			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.90			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.90			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.90			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.91			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.91			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.91			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.91			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.92			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.92			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.92			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.92			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.93			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.93			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.93			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.93			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.94			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.94			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.94			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.94			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.95			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.95			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.95			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.95			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.96			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.96			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.97			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.97			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.98			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.98			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.98			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.99			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.99			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.100			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.100			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.101			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.101			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.102			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.102			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.103			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.103			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.103			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.104			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.104			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.104			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.105			Linear Static	Snow	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.105			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.105			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.106			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.106			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.106			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.107			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.107			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.107			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.108			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.108			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.108			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.109			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.109			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.109			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.110			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.110			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.110			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.111			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.111			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.112			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.112			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.113			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.113			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.114			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.114			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.115			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.115			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.115			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.116	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.116			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.116			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.116			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.116			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.117	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.117			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.117			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.117			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.117			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.118	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.118			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.118			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.118			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.118			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.119	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.119			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.119			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.119			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.119			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.120	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.120			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.120			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.120			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.120			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.121	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.121			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.121			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.121			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.121			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.122	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.122			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.122			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.122			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.122			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.123	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.123			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.123			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.123			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.124	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.124			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.124			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.124			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.125			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.125			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.125			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.126	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.126			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.126			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.126			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.126			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.127	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.127			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.127			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.127			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.127			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.128	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.128			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.128			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.128			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.128			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.129	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.129			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.129			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.129			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.130	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.130			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.130			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.130			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.131	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.131			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.131			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.131			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.132	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.132			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.132			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.132			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.133	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.133			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.133			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.133			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.133			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.134	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.134			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.134			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.134			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.134			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.135	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.135			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.135			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.135			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.135			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.136	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.136			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.136			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.136			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.136			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.137	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.137			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.137			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.137			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.138	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.138			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.138			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.138			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.139	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.139			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.139			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.139			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.140	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.140			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.140			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.140			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.141	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.141			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.141			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.141			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.142	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.142			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.142			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.142			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.143			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.143			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.143			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.144	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.144			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.144			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.144			Linear Static	T-	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.144			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.145	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.145			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.145			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.145			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.145			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.146	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.146			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.146			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.146			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.146			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.147	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.147			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.147			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.147			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.148	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.148			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.148			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.148			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.149	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.149			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.149			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.149			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.150	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.150			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.150			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.150			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.151	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.151			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.151			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.151			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.151			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.152	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.152			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.152			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.152			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.152			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.153	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.153			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.153			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.153			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.153			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.154	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.154			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.154			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.154			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.154			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.155	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.155			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.155			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.155			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.156	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.156			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.156			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.156			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.157	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.157			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.157			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.157			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.158	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.158			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.158			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.158			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.159	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.159			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.159			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.159			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.160	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.160			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.160			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.160			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.161	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.161			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.161			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.161			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.162	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.162			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.162			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.162			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.163	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.163			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.163			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.163			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.164	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.164			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.164			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.164			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.165	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.165			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.165			Linear Static	W_P_A_X+	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.165			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.166	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.166			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.166			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.166			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.167	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.167			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.167			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.167			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.168	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.168			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.168			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.168			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.169	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.169			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.169			Linear Static	W_P_A_X+	0,75
ULS_1.169			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.170	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.170			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.170			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.170			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.171	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.171			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.171			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.171			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.172	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.172			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.172			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.172			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.173	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.173			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.173			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.173			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.174	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.174			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.174			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.174			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.175	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.175			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.175			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.175			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.176	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.176			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.176			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.176			Linear Static	I_Long	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.177	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.177			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.177			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.177			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.178	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.178			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.178			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.178			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.179	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.179			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.179			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.179			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.180	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.180			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.180			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.180			Linear Static	I_Trans	1
ENV_ULS	Envelope	No	Response Combo	ULS_1.1	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.2	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.3	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.4	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.5	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.6	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.7	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.8	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.9	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.10	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.11	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.12	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.13	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.14	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.15	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.16	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.17	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.18	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.19	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.20	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.21	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.22	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.23	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.24	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.25	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.26	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.27	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.28	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.29	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.30	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.31	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.32	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.33	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.34	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.35	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.36	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.37	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.38	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.39	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.40	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.41	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.42	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.43	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.44	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.45	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.46	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.47	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.48	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.49	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.50	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.51	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.52	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.53	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.54	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.55	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.56	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.57	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.58	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.59	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.60	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.61	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.62	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.63	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.64	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.65	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.66	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.67	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.68	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.69	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.70	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.71	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.72	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.73	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.74	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.75	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.76	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.77	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.78	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.79	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.80	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.81	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.82	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.83	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.84	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.85	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.86	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.87	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.88	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.89	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.90	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.91	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.92	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.93	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.94	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.95	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.96	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.97	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.98	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.99	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.100	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.101	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.102	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.103	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.104	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.105	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.106	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.107	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.108	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.109	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.110	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.111	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.112	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.113	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.114	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.115	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.116	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.117	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.118	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.119	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.120	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.121	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.122	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.123	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.124	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.125	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.126	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.127	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.128	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.129	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.130	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.131	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.132	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.133	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.134	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.135	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.136	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.137	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.138	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.139	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.140	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.141	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.142	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.143	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.144	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.145	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.146	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.147	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.148	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.149	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.150	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.151	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.152	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.153	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.154	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.155	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.156	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.157	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.158	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.159	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.160	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.161	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.162	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.163	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.164	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.165	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.166	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.167	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.168	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.169	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.170	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.171	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.172	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.173	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.174	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.175	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.176	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.177	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.178	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.179	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.180	1
SLS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	0,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.17			Linear Static	W_P_B_X+	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.18			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.19			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.20			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.21			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.22			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.23			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.24			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	0,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.33			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.34			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.35			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.36			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.37			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.38			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.39			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.40			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.41			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.42			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.43			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.44			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.45			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.46			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.47			Linear Static	Snow	0,2

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.48			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.49			Linear Static	Snow	1
SLS_1.49			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.50			Linear Static	Snow	1
SLS_1.50			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.51			Linear Static	Snow	1
SLS_1.51			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.52			Linear Static	Snow	1
SLS_1.52			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.53			Linear Static	Snow	1
SLS_1.53			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.54			Linear Static	Snow	1
SLS_1.54			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.55			Linear Static	Snow	1
SLS_1.55			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.56			Linear Static	Snow	1
SLS_1.56			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.57			Linear Static	Snow	1
SLS_1.57			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.58			Linear Static	Snow	1
SLS_1.58			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.59			Linear Static	Snow	1
SLS_1.59			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.60			Linear Static	Snow	1
SLS_1.60			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.61			Linear Static	Snow	1
SLS_1.61			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.62			Linear Static	Snow	1
SLS_1.62			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.63			Linear Static	Snow	1
SLS_1.63			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.64			Linear Static	Snow	1
SLS_1.64			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.65			Linear Static	Snow	1
SLS_1.65			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.66			Linear Static	Snow	1
SLS_1.66			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.67			Linear Static	Snow	1
SLS_1.67			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.68			Linear Static	Snow	1
SLS_1.68			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.69			Linear Static	Snow	1
SLS_1.69			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.70			Linear Static	Snow	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.70			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.71			Linear Static	Snow	1
SLS_1.71			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.72			Linear Static	Snow	1
SLS_1.72			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.73			Linear Static	Snow	1
SLS_1.73			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.74			Linear Static	Snow	1
SLS_1.74			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.75			Linear Static	Snow	1
SLS_1.75			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.76			Linear Static	Snow	1
SLS_1.76			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.77			Linear Static	Snow	1
SLS_1.77			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.78			Linear Static	Snow	1
SLS_1.78			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.79			Linear Static	Snow	1
SLS_1.79			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.80			Linear Static	Snow	1
SLS_1.80			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.81			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.81			Linear Static	W_P_A_X+	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.82			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.82			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.83			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.83			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.84			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.84			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.85			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.85			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.86			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.86			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.87			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.87			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.88			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.88			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.89			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.89			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.90			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.90			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.91			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.91			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.92			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.92			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.93			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.93			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.94			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.94			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.95			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.95			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.96			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.96			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.97			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.97			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.98			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.98			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.99			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.99			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.100			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.100			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.101			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.101			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.102			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.102			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.103			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.103			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.104			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.104			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.105			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.105			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.106			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.106			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.107			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.107			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.108			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.108			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.109			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.109			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.110			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.110			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.111			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.111			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.112			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.112			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.113			Linear Static	I_Long	1
SLS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.114			Linear Static	I_Trans	1
SLS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1
ENV_SLS	Envelope	No	Response Combo	SLS_1.1	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.2	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.3	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.4	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.5	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.6	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.7	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.8	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.9	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.10	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.11	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.12	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.13	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.14	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.15	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.16	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.17	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.18	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.19	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.20	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.21	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.22	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.23	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.24	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.25	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.26	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.27	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.28	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.29	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.30	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.31	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.32	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.33	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.34	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.35	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.36	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.37	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.38	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.39	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.40	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.41	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.42	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.43	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.44	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.45	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.46	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.47	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.48	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.49	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.50	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.51	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.52	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.53	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.54	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.55	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.56	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.57	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.58	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.59	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.60	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.61	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.62	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.63	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.64	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.65	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.66	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.67	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.68	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.69	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.70	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.71	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.72	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.73	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.74	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.75	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.76	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.77	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.78	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.79	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.80	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.81	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.82	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.83	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.84	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.85	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.86	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.87	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.88	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.89	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.90	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.91	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.92	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.93	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.94	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.95	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.96	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.97	1

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.98	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.99	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.100	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.101	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.102	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.103	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.104	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.105	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.106	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.107	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.108	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.109	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.110	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.111	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.112	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.113	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.114	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.115	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ANEXO IV ACCIONES CORREAS

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

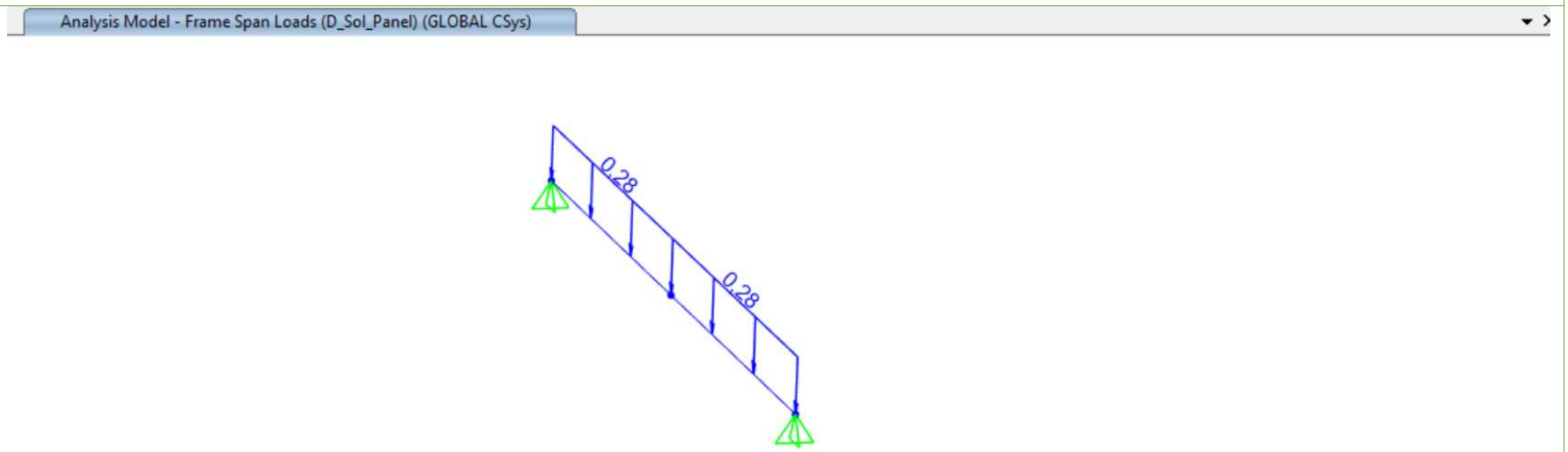
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

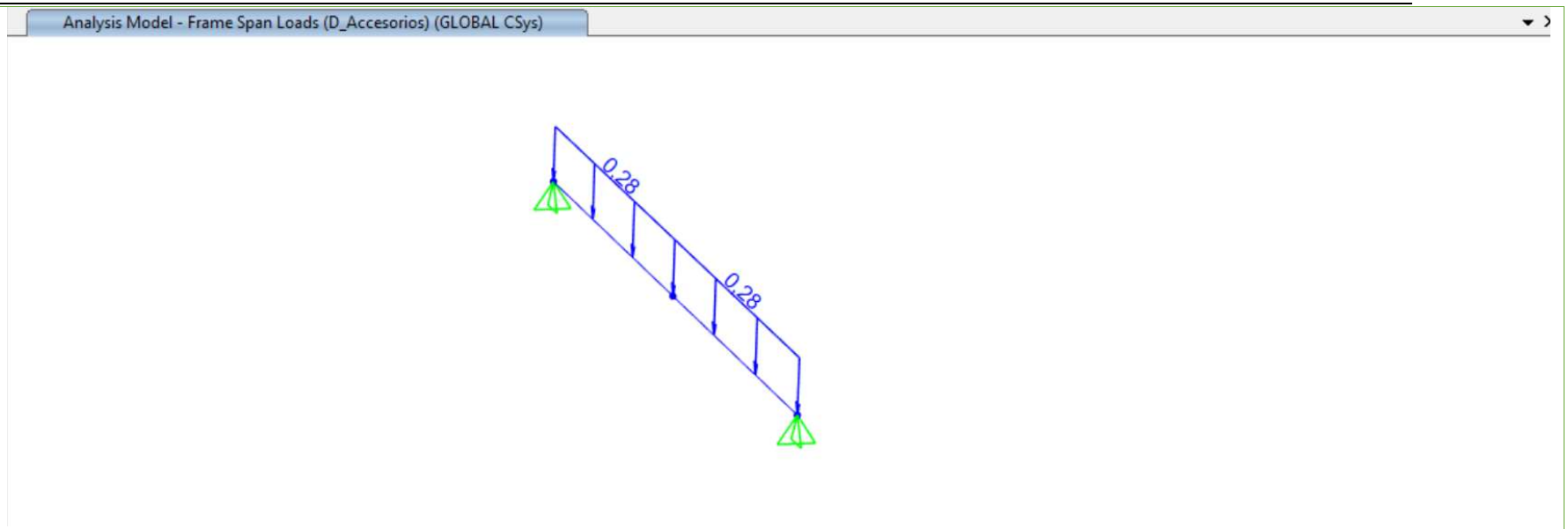
	q (kN/m2)	Longitud tributaria eje X (m)	qe (kN/m)
D_Sol_Panel	-0,25	1,1	-0,275
D_Accesorios	-0,25	1,1	-0,275
L_Mantenimiento	-0,4	1,1	-0,44
Snow	-0,31	1,1	-0,341

	q (kN/m2) considero área más desfavorable según CTE	Longitud tributaria eje X (m)	qe (kN/m)
W_P_A_X+	3,25	1,1	3,575
W_P_A_X-	-3,25	1,1	-3,575
W_S_A_X+	-3,65	1,1	-4,015
W_S_A_X-	3,65	1,1	4,015

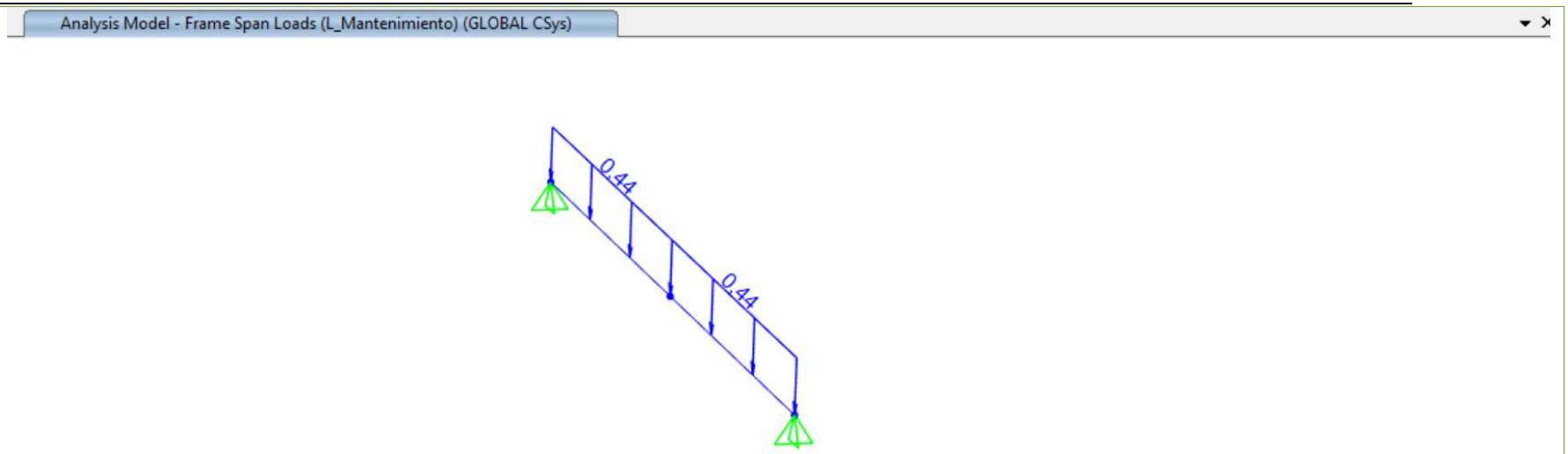
Se considera una distancia entre correas de 1,1 m en las Estructuras 1, 2, 3.

CARGA	IMAGEN
D_Sol_Panel	

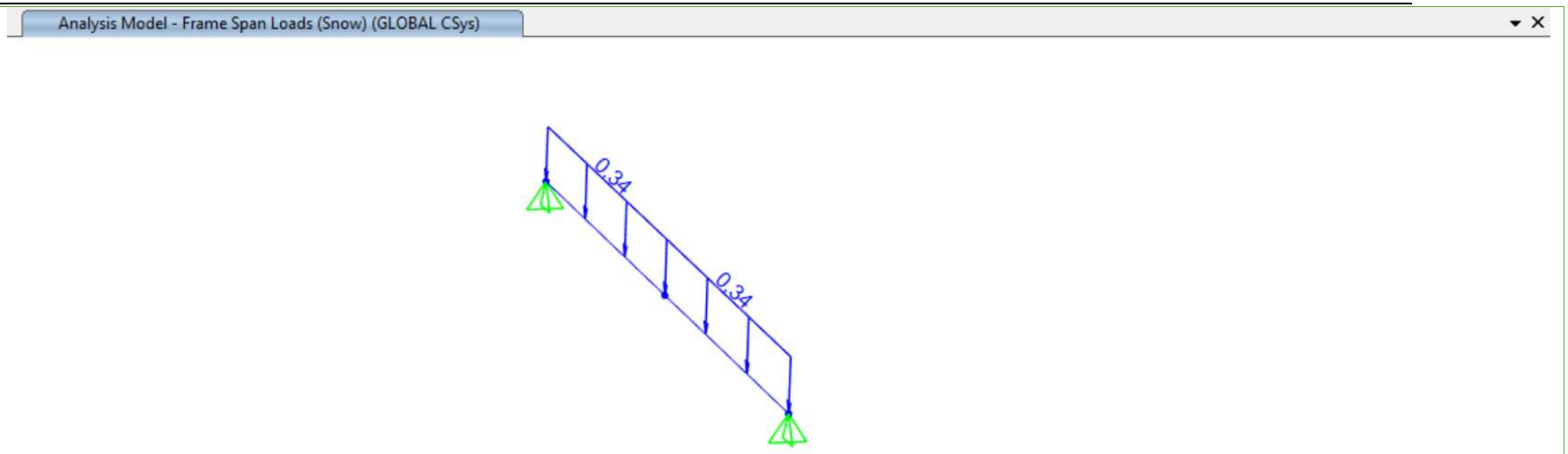
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

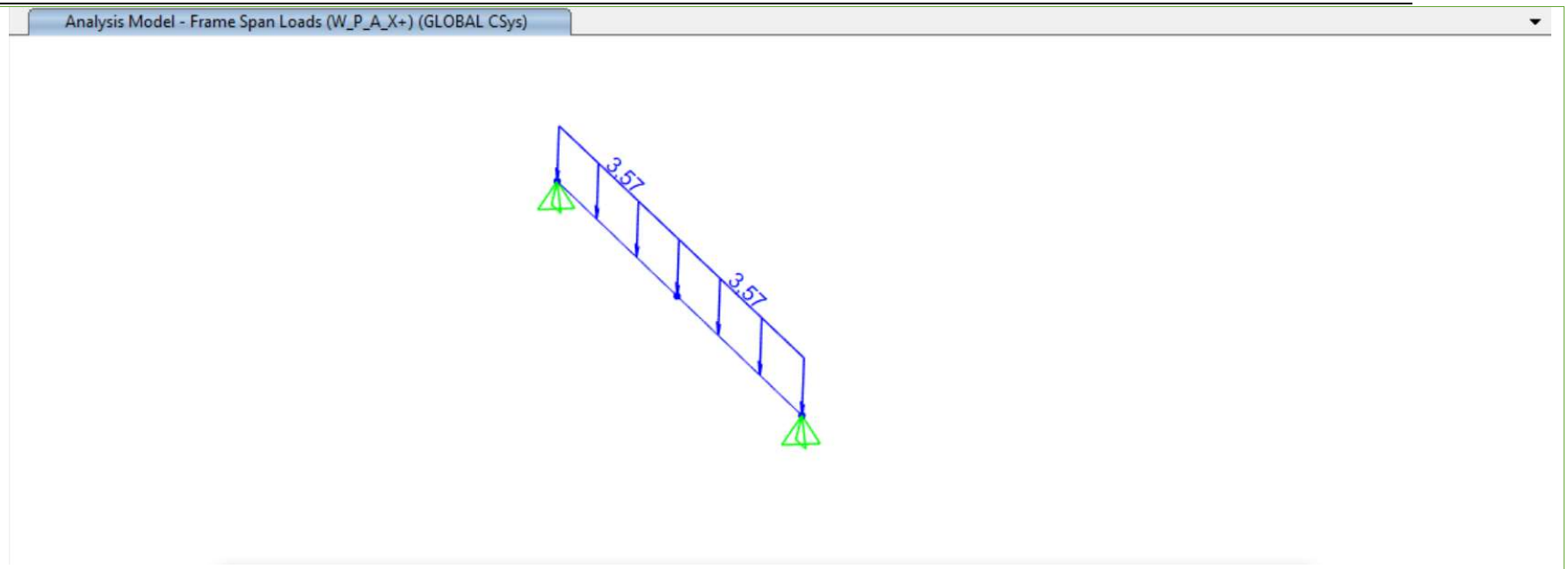
D_Accesorios	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
3
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

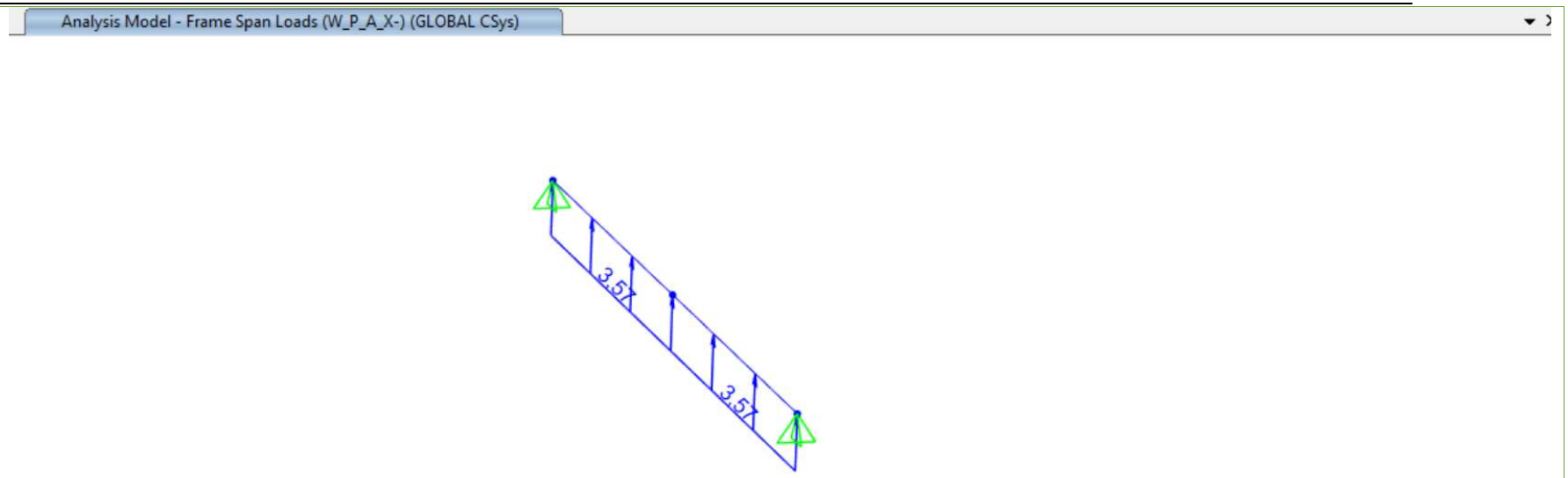
L_Mantenimiento	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Snow	 Analysis Model - Frame Span Loads (Snow) (GLOBAL CSys) 0.34 0.34

W_P_A_X+	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

W_P_A_X-	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

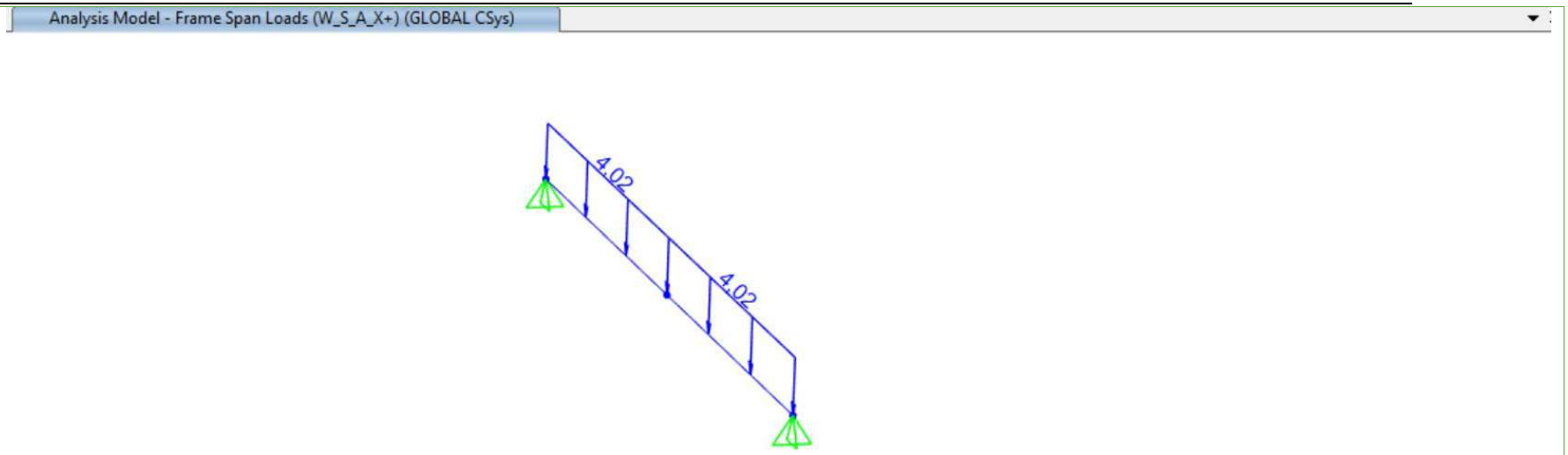
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

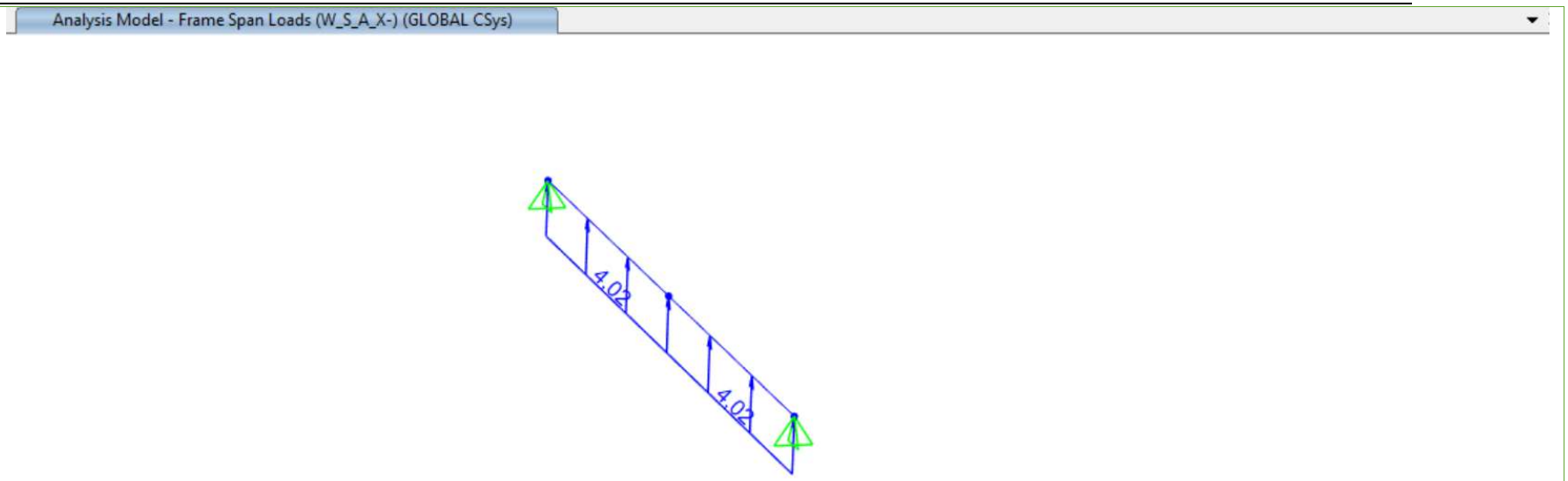
7

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

W_S_A_X+	

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Visado
00806/2024
25/10/2024
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

W_S_A_X-	

*Al no haber pilares sólo se ha considerado para el viento el caso A. Veáse Anexo 1.

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

ANEXO V DISEÑO CORREAS

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005									
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m	Text	Text
2	UPN220	Beam	Overstressed	0,956175	PMM	ULS_1.14	0	No Messages	No Messages

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

PROYECTO EJECUTIVO INTEGRACIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA AUTOCONSUMO EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN DE POWER STATION

PUB102737-00-DC-CAL-1000

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 5
1.1. Antecedentes 5
1.2. Objeto 5
2. BASES DE CÁLCULO 7
2.1. Normativa 7
2.2. Coeficientes de Minoración de materiales 7
2.3. Documentación asociada 8
2.4. Materiales 8
2.4.1. Acero Estructural 8
2.4.2. Hormigón 9
2.4.3. Cemento 10
2.4.4. Armaduras 10
2.4.5. Placas Base 11
2.4.6. Pernos de Anclaje 11
2.4.7. Grout 11
2.4.8. Correas 11
2.4.9. Tornillería 11
2.4.10. Soldadura 12
2.5. Parámetros Geotécnicos 12
2.5.1. Descripción estratigráfica del sitio 12
2.5.2. Nivel freático 13
2.5.3. Diseño de la cimentación 13
3. DESCRIPCIÓN GENERAL 14
4. MODELO DE CÁLCULO 15
4.1. Modelo de Cimentación 15
5. CARGAS 17
5.1. CARGAS DE ESTRUCTURA METÁLICA 17
5.1.1. Cargas Muertas 17
5.1.2. Sobrecargas 17
5.1.3. Cargas de Viento 18
5.1.4. Cargas de Sismo 21
6. COMBINACIONES 23
6.1. Combinaciones para Diseño de la Cimentación 23
7. CÁLCULO DE CIMENTACIONES 25
7.1. Descripción de la geometría de las cimentaciones 25
7.2. Estabilidad 25
7.2.1. Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Pfu-5 27
7.3. Diseño del hormigón 28
7.3.1. Verificación a flexión y cortante para Pfu-5 28
ANEXO I – COMBINACIONES DE CARGA
ANEXO II– CATÁLOGO DE ORMAZABAL VELATIA PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT/BT
ANEXO III – CATÁLOGO DE ORMAZABAL VELATIA PARA EDIFICIO PREFABRICADO

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona Santurtzi 5
Figura 2: Zona Getxo 6
Figura 3: Definición materiales SAP2000 9
Figura 4: Modelo de la cimentación para Pfu-5 16
Figura 5: Carga D_Total_Elementos Pfu5 17
Figura 6: Carga L_Mantenimiento Pfu5 18
Figura 7: Velocidad básica viento España 18
Figura 8: Carga de viento W_P_A_X+ Pfu5 20
Figura 9: Carga de viento W_P_A_X- Pfu5 20
Figura 10: Carga de viento W_P_B_X+ Pfu5 20
Figura 11: Carga de viento W_P_B_X- Pfu5 21
Figura 12: Carga de viento W_S_A_X- Pfu5 21
Figura 13: Mapa España Sismo 22
Figura 14: Vista en planta y sección de la losa 25

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características mecánicas acero 8
Tabla 2: Tipos acero soldables 10
Tabla 3: Límite elástico y resistencia a tracción mínima de los tornillos 11
Tabla 4: Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas 12
Tabla 5: Localización de CT 14
Tabla 6: Cargas de diseño 17
Tabla 7: Valores coeficiente de exposición Ce 19
Tabla 8: Resumen cargas de viento Pfu5 19
Tabla 9: Coeficientes parciales Cimentaciones 23
Tabla 10: Coeficientes LP y CP para cimentaciones 24

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes

El objeto del presente documento es presentar los cálculos y resultados del análisis y diseño de la cimentación y estructura metálica de las estructuras para soporte de paneles fotovoltáicos en la zona de Brittany Ferries en el Puerto de Bilbao.

Se incluye el cálculo de la estructura metálica, dimensionamiento de plintos, pernos, placas de anclajes y cimentación, incluyendo una descripción general de los datos de partida considerados, procedimiento de diseño y resultados.

1.2. Objeto

El Puerto de Bilbao está impulsando la implantación de varios sistemas fotovoltaicos para autoconsumo en el Puerto de Bilbao, la red Onshore Powered Charging System (OPS) para buques eléctricos.

El proyecto se ubicará en los diques para buques RO-RO, portacontenedores y cruceros del puerto de Bilbao, siendo posible la instalación de paneles fotovoltaicos en los diques de Zierbena y contradique de Santurce, y en los parkings de Getxo y Brittany Ferries. El proyecto consiste en la integración de un sistema fotovoltaico para autoconsumo en el sistema OPS previsto en el puerto de Bilbao.

Las conexiones a la red de distribución se realizan a través de varios puntos de la propia red OPS, que está conectada al Centro de Transformación Iberdola.

La vida útil de la instalación fotovoltaica debe de ser de al menos 20 años cumpliendo con los requisitos de corrosión en ambientes marinos.

En las figuras que siguen se muestra el ámbito concreto de la superficie de trabajo de cada zona (el área coloreada en naranja).



Figura 1: Zona Santurtzi

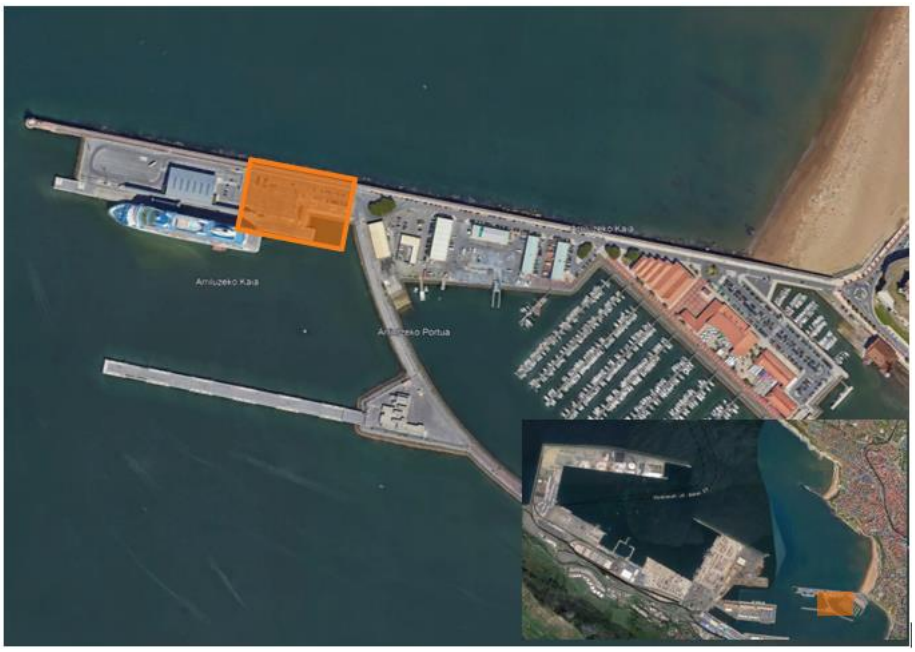


Figura 2: Zona Getxo

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

2. BASES DE CÁLCULO

2.1. Normativa

Las normas utilizadas para el cálculo de las distintas cimentaciones son las siguientes:

- CTE: Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural. Acciones en la edificación. Marzo 2006
- CTE: Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Acero. Marzo 2006
- CTE: Documento Básico: SE-C. Cimientos. Marzo 2006
- Código Estructural 2021
- Eurocódigo EC 1 Acciones
- Eurocódigo EC 2 Hormigón
- Eurocódigo EC 3 Metálica
- BS EN 10147
- BS 5950

Otros documentos empleados:

- PFUs CA-130-ES-2103_LR: Catálogo de ORMAZABAL Velatia para Centros de Transformación MT/BT para Soluciones de Subestación y Redes de Distribución pfu Envolventes prefabricadas de hormigón, de superficie y maniobra interior.
- PFUs IG-032-ES-05: Catálogo de ORMAZABAL Velatia para Edificio prefabricado de hormigón, de superficie y maniobra interior. Instrucciones Generales IG-032-ES, versión 05, 05/06/2019.

2.2. Coeficientes de Minoración de materiales

Armaduras para Hormigón

Para un niveld de control “Normal” $\gamma_s = 1{,}15$

Hormigón

Para un nivel de control “Normal”

Mediante probetas en obra $\gamma_c = 1{,}5$

Placas Base

Conforme a EN 1993 1-1 sección 6.1

$\gamma_c = 1$

Pernos de anclaje

Conforme a EN 1993 1-1 sección 6.1

$\gamma_c = 1{,}25$

EN 1993 1-8, section 3.6.1

$\phi_{red} = 1$

2.3. Documentación asociada

PLANOS DE CIMENTACIONES POWER STATIONS

- PUB102737-00-DC-LYT-1002

2.4. Materiales

Todos los materiales estructurales de esta memoria deben de cumplir con los parámetros de corrosion de ambientes marinos. Asegurando una vida útil del proyecto de al menos 20 años.

2.4.1. Acero Estructural

El acero a emplear en estructuras metálicas será Acero Laminado tipo S275JR y S355JR.

Conforme al CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero. Marzo 2006 y a la UNE EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm²)			Tensión de rotura f_u (N/mm²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Tabla 1: Características mecánicas acero

Para Tirantes Sag rod y piezas de cierre se empleará acero tipo S235 conforme a EN 10025-2.

Las siguientes características serán comunes a todos los aceros, según a CTE: DBSE- Seguridad Estructural Acero, conforme al apartado 4.2 Acero en Chapas y Perfiles:

- Módulo de Elasticidad: E = 210.000 N/mm^2

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- Módulo de Rigidez: G = 81.000 N/mm^2
- Coeficiente de Poisson: υ= 0,3
- Coeficiente de Dilatación Térmica: α = 1,2E-05 (ºC^{-1})
- Densidad: ρ = 7.850 kg/m^3

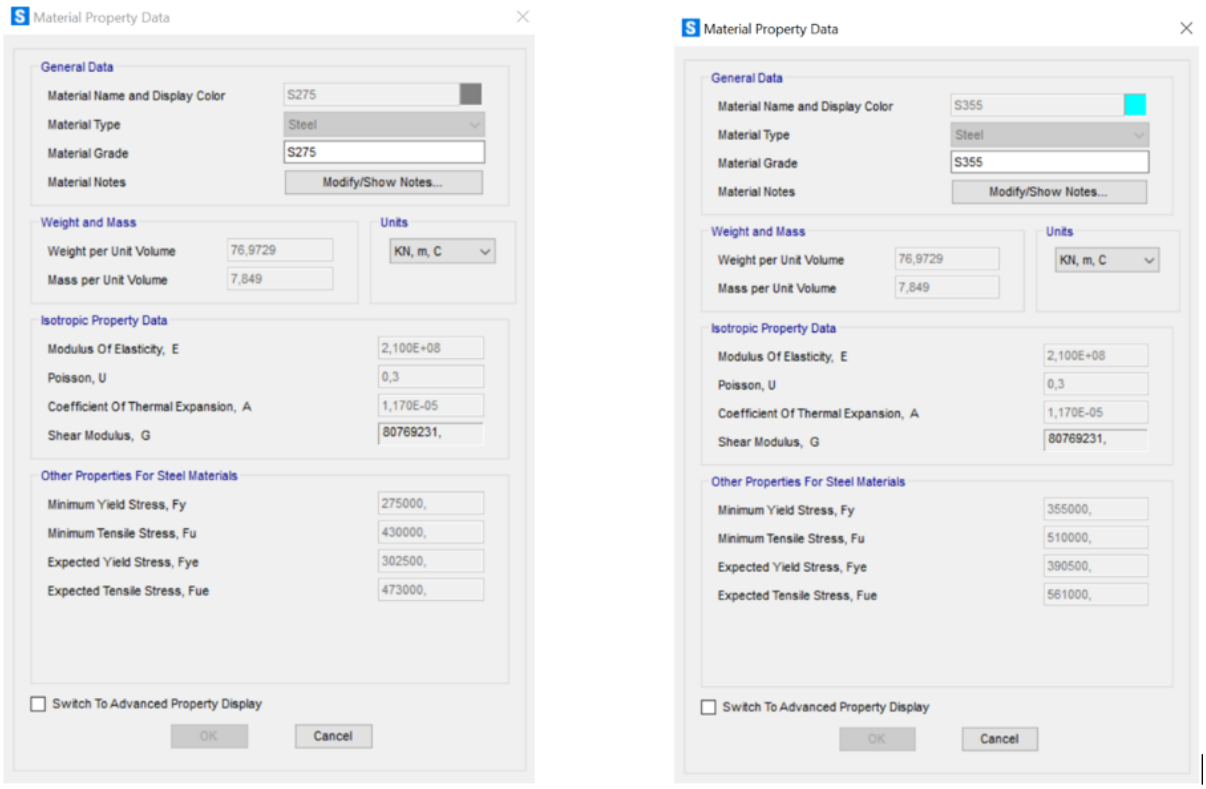


Figura 3: Definición materiales SAP2000

2.4.2. Hormigón

Para todas las obras de hormigón se seguirá la instrucción Código Estructural 2021, en su Artículo 33 "Hormigones" cumpliendo los cementos lo establecido en el Pliego de Recepción de Cementos RC-16.

El hormigón estructural va a estar sometido a un ambiente tipificado como:

Clase: Corrosión inducida por cloruros de origen marino.

Designación: XS3

Descripción: Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.

La máxima relación agua/cemento será a/c = 0,4 y el mínimo contenido de cemento 400 kg/m^3.

De acuerdo con la Código Estructural, los hormigones a utilizar en el diseño tendrán las resistencias características siguientes:

Hormigón para limpieza y rellenos: 35 N/mm^2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Hormigón en masa sin armar: 20 N/mm^2

Hormigones estructurales: 35 N/mm^2

El tamaño de árido estará comprendido entre 20 y 40 mm para todas las estructuras.

Recubrimiento en armaduras de las paredes de todos los hormigones será como mínimo de 50 mm.

Por lo tanto, la designación del hormigón será:

HA-35/F/20/XS3 para cimentaciones y estructuras

Se considerarán las siguientes características para cualquier tipo de hormigón, según el Eurocódigo 2:

- Módulo de elasticidad: Ver tabla 3.1 de EN-1992-1, Ecd=Ecm/gcE o Para C30/37, Ecd = 27500 MPa
- Peso específico del hormigón armado: 2500 kg/m^3
- Peso específico del hormigón en masa: 2300 kg/m^3
- Coeficiente de Poisson: ν = 0,2
- Coeficiente de dilatación lineal: α = 5,5-10-6 $^{O}C^{-1}$

2.4.3. Cemento

Para la elección del tipo de cemento, en la clase de exposición III en que nos encontramos (corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino), se adoptará el cemento tipo CEM- IIIB - 42,5N añadiendo la característica SR..

2.4.4. Armaduras

Las armaduras pasivas a utilizar en la obra serán conforme a lo establecido en el Código Estructural en su Artículo 33 “Hormigones” con las siguientes características mecánicas mínimas para Barras Corrugadas B-500 S:

Tabla 34.2.a Tipos de acero soldable

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm^2) (1)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm^2) (1)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u,5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y (2)		≥ 1,08	≥ 1,08	1,20 ≤ f_s/f_y ≤ 1,35	1,15 ≤ f_s/f_y ≤ 1,35 (4)
Relación $f_{y\ real}/f_{y\ nominal}$		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

Tabla 2: Tipos acero soldables

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el Código Estructural.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

2.4.5. Placas Base

El material de placas de anclaje será acero S275 JR.

Límite Elástico Acero $f_y = 275$ MPa

2.4.6. Pernos de Anclaje

Para los pernos de anclaje se utilizarán los siguientes tipos de acero:

- C45E según UNE-EN 10083-1
- Clase 5.6 según ISO

El límite elástico, carga de rotura, etc estará de acuerdo con lo exigido por la norma UNE-EN 10083-1.

Límite Elástico Acero $f_y = 300$ MPa

Resistencia a Tracción Acero $f_u = 500$ MPa

2.4.7. Grout

La lechada resistente a la contracción será premezclada y de tipo paquete, y cumplirá con la norma ASTM C1107. La resistencia de la lechada deberá ser suficiente para transferir todas las cargas a la cimentación y deberá superar los 40 N/mm^2 a los 7 días y los 60 N/mm^2 a los 28 días, a menos que el proveedor recomiende un valor superior.

2.4.8. Correas

Los productos se fabrican en acero galvanizado en caliente según la norma BS EN 10147 y diseñados conforme a BS 5950: Parte 5: 1998 Fe E350G -Z275.

2.4.9. Tornillería

La calidad de los tornillos a usar en las uniones será 5.6 cuyas características se muestran a continuación (tabla 85.2.a del Código Estructural).

Límite Elástico Mínimo $f_y = 300$ MPa

Resistencia a Tracción Mínima $f_u = 500$ MPa

Tabla 85.2.a Límite elástico mínimo f_{yb} y resistencia a tracción mínima f_{ub} de los tornillos (N/mm²)

Tipo	Tornillos ordinarios			Tornillos de alta resistencia	
Grado	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb}	240	300	480	640	900
f_{ub}	400	500	600	800	1000

Tabla 3: Límite elástico y resistencia a tracción mínima de los tornillos

La compatibilidad de tornillos, tuercas y arandelas se muestra a continuación (tabla 85.2.b del Código Estructural)

Tabla 85.2.b Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

Tornillos normalizados	Tuercas hexagonales normalizadas	Arandelas planas normalizadas
UNE-EN ISO 4014 UNE-EN ISO 4016 UNE-EN ISO 4017 UNE-EN ISO 4018	UNE-EN ISO 4032 UNE-EN ISO 4033 UNE-EN ISO 4034	UNE-EN ISO 7089 UNE-EN ISO 7090 UNE-EN ISO 7091 UNE-EN ISO 7092 UNE-EN ISO 7093-1 UNE-EN ISO 7093-2 UNE-EN ISO 7094

Tabla 4: Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

El tipo de uniones a utilizar serán los siguientes:

- Uniones empotradas: Categoría B
- Uniones articuladas: Categoría A

2.4.10. Soldadura

Todas las conexiones soldadas se diseñarán de acuerdo con AWS D.1.1 párrafos 2, 3 y 4.

Las conexiones soldadas serán realizadas por soldadores cualificados según AWS D.1.1.

En general, se utilizarán soldaduras en ángulo. Las soldaduras a tope se utilizarán para vigas de grúa de gran capacidad y miembros estructurales principales que soporten cargas de fatiga.

Todas las soldaduras en ángulo no especificadas o indicadas como soldaduras mínimas deberán realizarse con un tamaño de garganta igual a 0,5 veces el espesor mínimo de los elementos a unir y se soldarán por ambas caras. En caso de imposibilidad, el elemento se soldará por una sola cara, con un tamaño de garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de los elementos a unir. El tamaño de la garganta nunca será inferior a 3 mm.

Todas las soldaduras alma con alma o ala con ala, que no estén explícitamente indicadas en los planos, se ejecutarán con bordes achaflanados en "X" o "Y".

2.5. Parámetros Geotécnicos

2.5.1. Descripción estratigráfica del sitio

En base a toda la información presente de la zona, se definieron los cuatro niveles geológico-geotécnicos, con sus propiedades geomecánicas:

- Nivel A: Arcillas arenosas con gravas y bolos

  Corresponde a la primera capa de los rellenos. Generalmente, tiene un espesor de 1.30 a 1.40 m. Es la capa de rellenos de mayor densidad.

- Nivel B: Arenas marrón claras

  Segunda capa de los rellenos. Su espesor varia entre los 2.2 y 6 m.

  Los parámetros geotécnicos de esta capa son los siguientes:

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

- Densidad aparente, Υ_{ap} = 14. 7 kN/m^3
- Cohesión, c = 0 kPa
- Angulo de fricción, ϕ = 35º

- Nivel C: Arenas grises y marrón claras

  Tercera capa de los rellenos. Geotécnicamente, es similar a la capa anterior, sin embargo, está por debajo del nivel freático.

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 20 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa
  - Angulo de fricción, ϕ = 30º

- Nivel D: Gravas y bolos

  Esta capa de rellenos se ha detectado únicamente en la zona de Getxo, pero no se descarta que pueda aparecer también en zonas de Santurtzi que no se han investigado durante esta campaña geotécnica. Posee una mayor granulometría y está presente en las zonas de diques y refuerzos instalados como contención del resto de rellenos.

  - Densidad aparente, Υ_{ap} = 22.9 kN/m^3
  - Cohesión, c = 0 kPa
  - Angulo de fricción, ϕ = 35º

2.5.2. Nivel freático

Se ha detectado el nivel freático a 3,4 m de profundidad.

2.5.3. Diseño de la cimentación

El valor del módulo de balasto obtenido a partir de qadm = 125 kN/m^3 y limitación de asientos de 25 mm, verificado según el Informe Geotécnico en el capítulo 10.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se va a colocar el Transformador tipo Pfu-5, con las características establecidas en Catálogo de ORMAZABAL Velatia, localizándose en los siguientes lugares:

Ubicación	CT
Dique de Zierbena	Pfu5
Dique de Santurce	Pfu5x2
Zona de Brittany Ferries	Pfu5
Aparcamiento de Getxo	Pfu5

Tabla 5: Localización de CT

El tipo de cimentación a realizar será la siguiente:

Para Pfu-5

- Dimensiones de Losa en Planta: 6680x2980 mm^2.
- Armadura superior: ø12c150 mm.
- Armadura superior: ø12c150 mm.
- Canto losa: 350 mm.

La cota del fondo de excavación será de -0,940 m, colocándose las siguientes capas:

- 100 mm de Hormigón de Limpieza
- 350 mm de Losa de Hormigón Armado
- 30 mm de arena regulada con regla

A la cota de -0,460 m se colocará el CT sobre la capa de arena, verificando en todo momento que la cota cero queda a nivel del terreno.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

4. MODELO DE CÁLCULO

4.1. Modelo de Cimentación

El objetivo del análisis estático es determinar todos los desplazamientos, fuerzas y esfuerzos (momentos, esfuerzos cortantes y axiles, etc.) a los cuales la cimentación está sometida. El análisis estático también es usado para determinar la tensión en el terreno al igual que los asientos.

En el modelo, la losa se ha modelado con elementos “thick Shell” de 3 o 4 nodos.

Todos los elementos “shells” se han modelado con su espesor real. La losa tiene una malla de 0.300 x 0.300 m aproximadamente.

Los elementos “thick Shell” son colocados en la cara intermedia de la losa. Se introduce “area thickness overwrites” para representar el desfase entre la posición del elemento membrana con el centro de gravedad para cada sección.

Los ejes principales del sistema de coordenadas general del modelo son los siguientes:

- Eje X, en la dirección del lado mayor de la losa y la caseta (longitudinal)
- Eje Y, en la dirección del lado mayor de la losa y la caseta y perpendicular al eje X (transversal)
- Eje Z, vertical y opuesto a la gravedad

Para considerar las cargas horizontales correctamente dependiendo del espesor de la losa e introducir los momentos generados por estas cargas horizontales en el modelo, se usan elementos auxiliares sin peso.

El cálculo de las comprobaciones de estabilidad (vuelco y deslizamiento) de las cimentaciones se realiza mediante una hoja Excel, en la que, a partir de las reacciones en el centro geométrico de la cimentación y los datos geométricos y de caracterización del terreno se puede obtener los respectivos coeficientes de seguridad para la losa.

Para el diseño del armado de las cimentaciones, se emplea una hoja Excel, en la que, introduciendo la geometría y los parámetros geotécnicos, calcula el armado requerido verificando una serie de secciones críticas de la zapata aislada.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

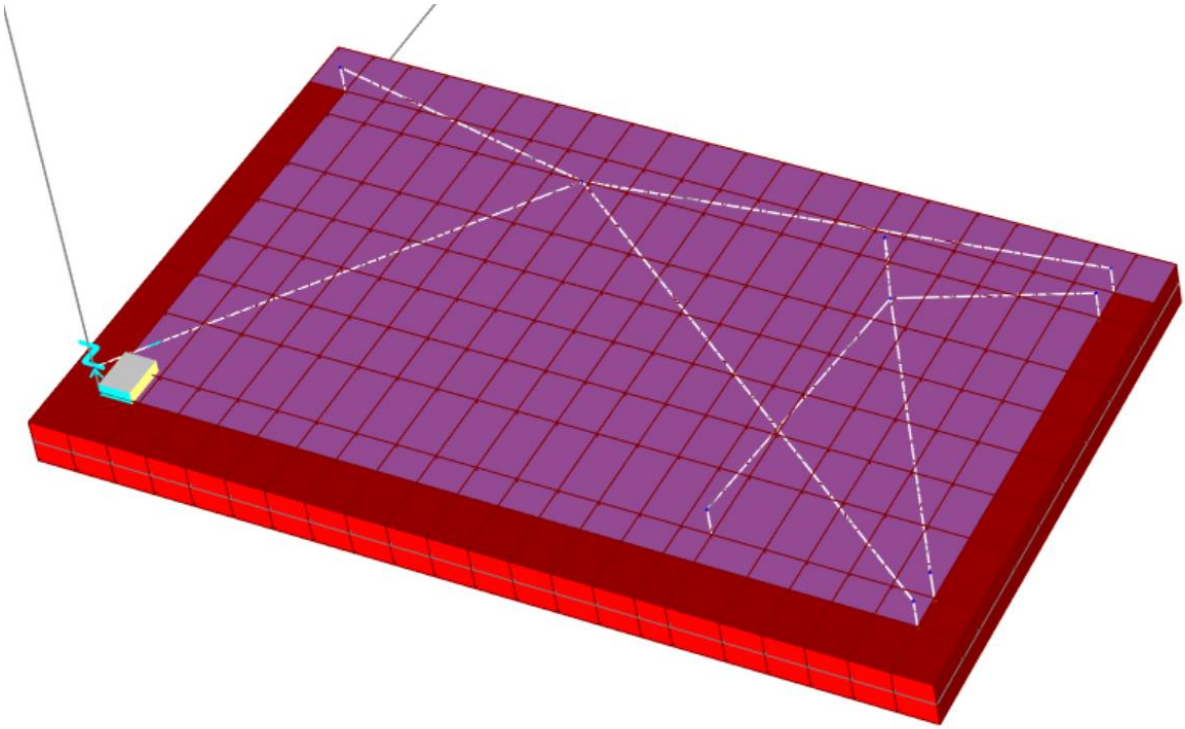


Figura 4: Modelo de la cimentación para Pfu-5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

5. CARGAS

Las cargas de diseño consideradas en el análisis son las siguientes:

TABLE: Load Case Definitions			
Case	Type	DesignType	Notes
Text	Text	Text	Text
D_Total_Elementos	LinStatic	Dead	Peso Elementos (Trafo, celdas, caseta,etc)
L_Mantenimiento	LinStatic	Roof Live	Carga de Sobrecarga de Uso
W_P_A_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento sentido +X
W_P_A_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento sentido -X
W_S_A_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento sentido -Z
W_P_B_X+	LinStatic	Wind	Carga de Viento sentido +Y
W_P_B_X-	LinStatic	Wind	Carga de Viento sentido -Y

Tabla 6: Cargas de diseño

5.1. CARGAS DE ESTRUCTURA METÁLICA

5.1.1. Cargas Muertas

- Dead

El peso propio de la losa se tiene en cuenta en el Excel de diseño de zapatas.

- D_Total_Elementos

Se va a considerar el peso de todos los elementos (Trafo, celdas, caseta,etc) tipo Pfu-5, tomado del catálogo de ORMAZABAL Velatia, de peso 254 kN. Por recomendación del frabricante, se considera 188 kN aplicado en el centro de gravedad del conjunto y 66 kN aplicado en el centro de gravedad del Transformador.

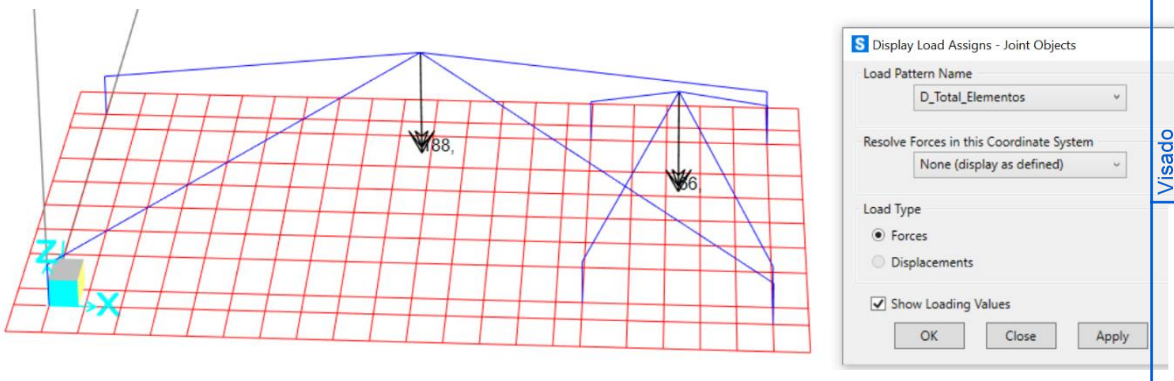


Figura 5: Carga D_Total_Elementos Pfu5

5.1.2. Sobrecargas

- L_Mantenimiento

Se considera una Sobrecarga de Uso, con una carga de 5 kN/m^2.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

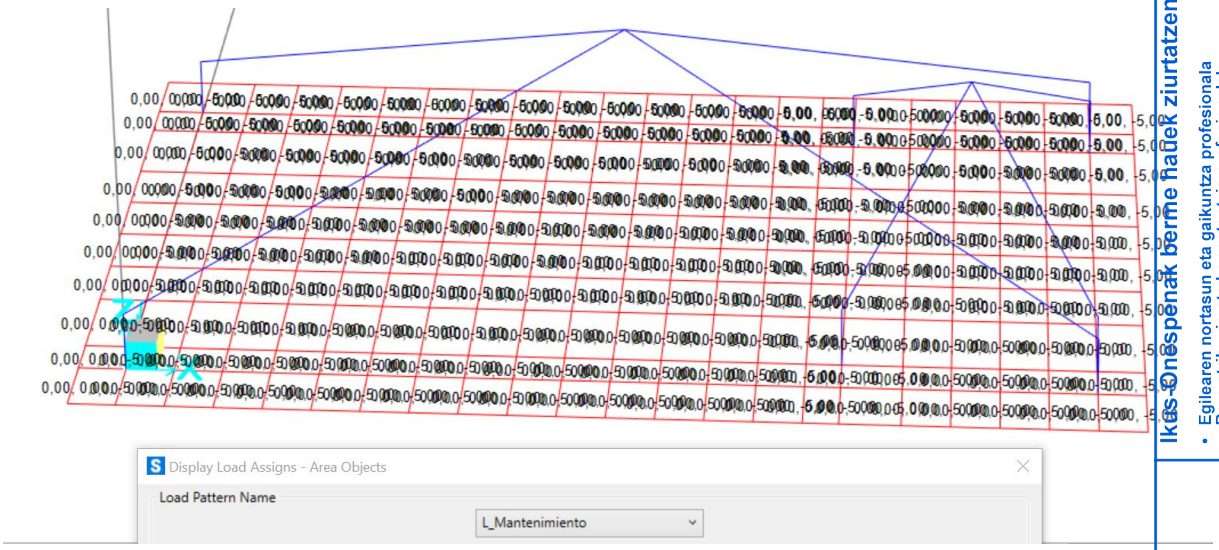


Figura 6: Carga L_Mantenimiento Pfu5

5.1.3. Cargas de Viento

- Viento

En esta carga de Viento, se considera a efectos del CTE: DBSE-Acciones, en el apartado 3.3.2 Acción del viento:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Considerando el Anejo D: Acción del Viento, estando localizado Bilbao en la Zona C del mapa de España:



Figura 7: Velocidad básica viento España

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

$$q_b = 0{,}52\ kN/m2$$

Considerando un grado de aspereza I y considerando una altura de la marquesina de 7 m, se toma el valor de

$$c_e = 2{,}8$$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 7: Valores coeficiente de exposición Ce

Para determinar el coeficiente de presión, consideramos un valor de 2,5, considerando una altura del punto de 3,250 m para un Grado de aspereza del entorno tipo I.

A efectos de cálculo de viento, se va a considerar las dimensiones del Transformador para tipo Pfu-5, tomado del catálogo de ORMAZABAL Velatia, de dimensiones en planta:

- Paramento: 6,08 m x 3,24 m
  Área: 19,69 m^2
- Cubierta: 6,08 m x 2,38 m
  Área: 14,47 m^2
- Altura: 3,250 m

$$q_{paramento} = 0{,}52 \cdot 2{,}5 \cdot 19{,}69 = 25{,}59\ kN$$

$$q_{cubierta} = 0{,}52 \cdot 2{,}5 \cdot 14{,}47 = 18{,}81\ kN$$

Se hacen las consideraciones siguientes:

- A efectos de cálculo de viento, se considera la acción actuando en los siguientes sentidos: +X, -X, +Y, -Y, -Z

Trafo Pfu-5	kN	
W_P_A_X+	25,59	Carga de Viento sentido +X
W_P_A_X-	-25,59	Carga de Viento sentido -X
W_S_A_X-	-18,81	Carga de Viento sentido -Z
W_P_B_X+	25,59	Carga de Viento sentido +Y
W_P_B_X-	-25,59	Carga de Viento sentido -Y

Tabla 8: Resumen cargas de viento Pfu5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala

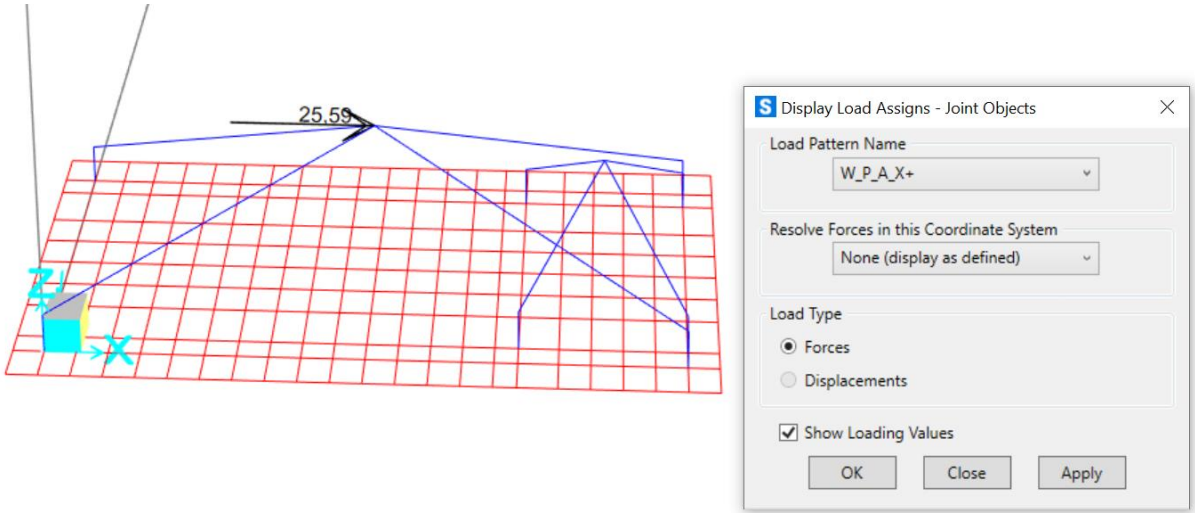


Figura 8: Carga de viento W_P_A_X+ Pfu5

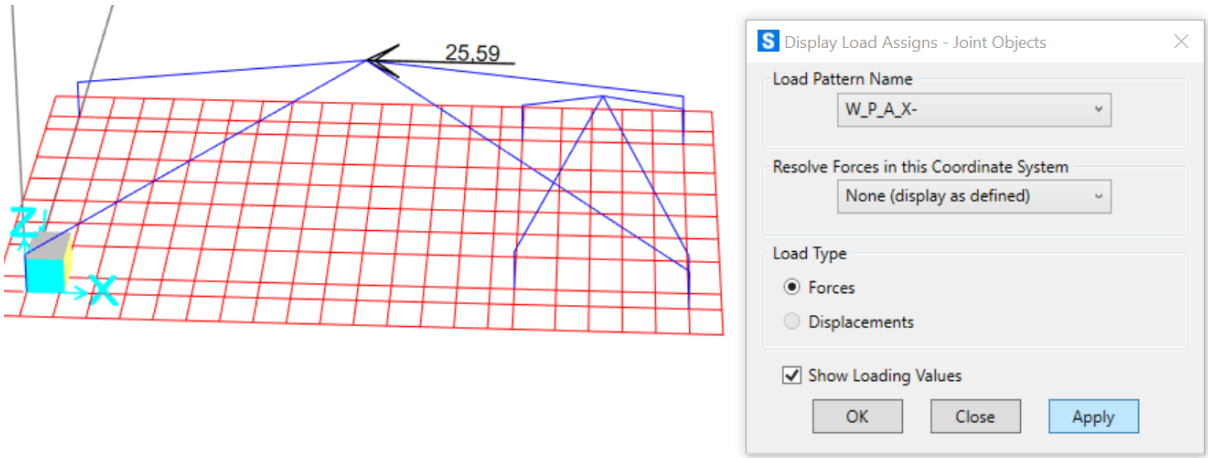


Figura 9: Carga de viento W_P_A_X- Pfu5

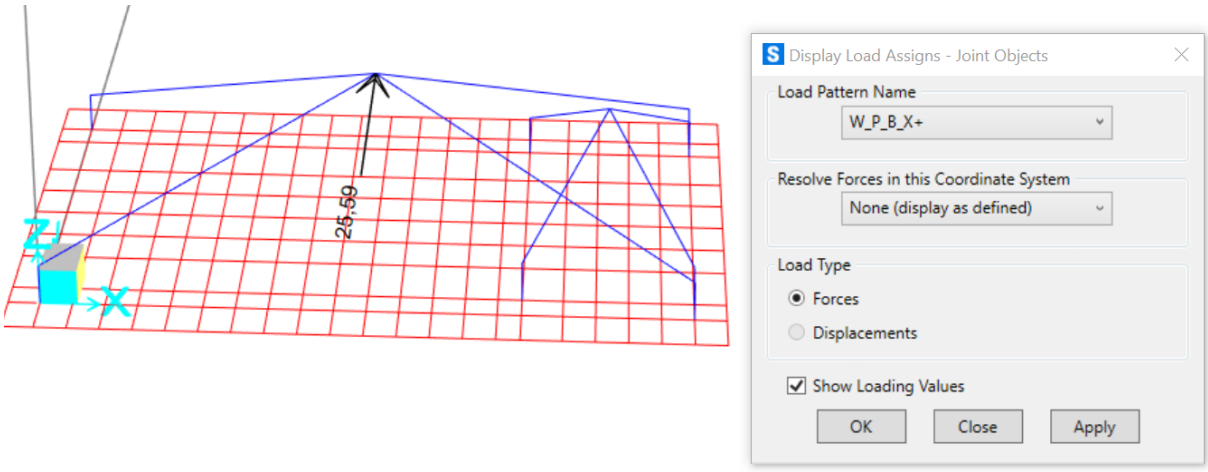


Figura 10: Carga de viento W_P_B_X+ Pfu5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

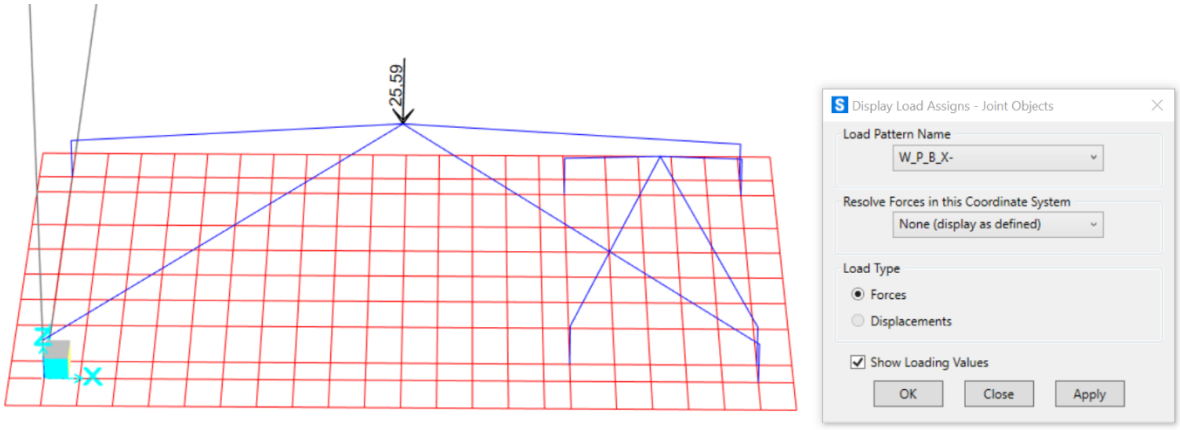


Figura 11: Carga de viento W_P_B_X- Pfu5

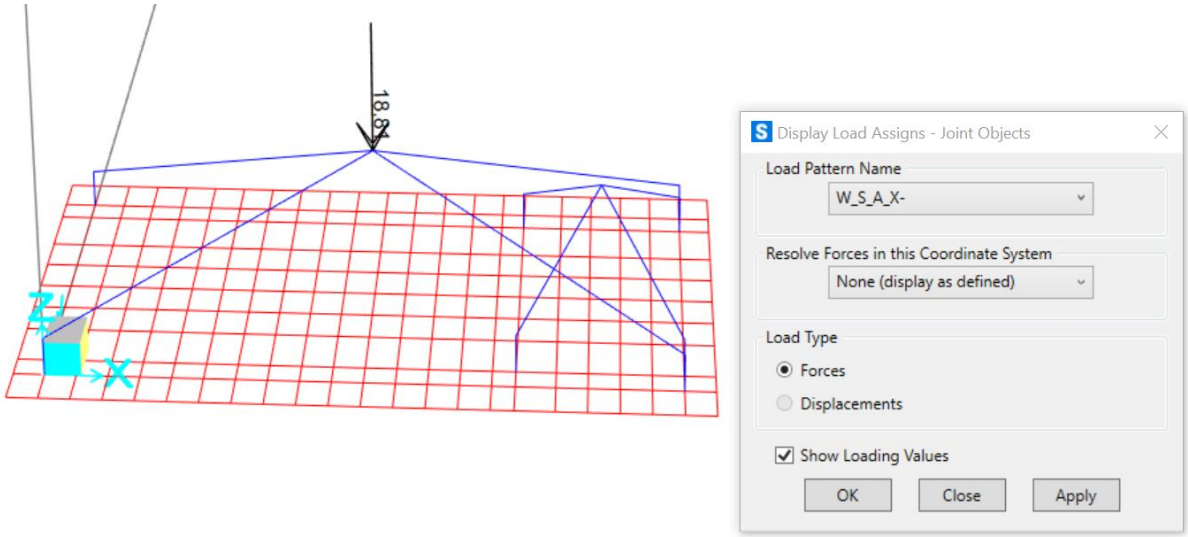


Figura 12: Carga de viento W_S_A_X- Pfu5

5.1.4. Cargas de Sismo

- Sismo

La NCSR-02, establece las siguientes consideraciones:

- Apartado 1.2.2 Clasificación de las construcciones, por considerar la marquesina una estructura Tipo 2 de importancia normal.
- Apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, establece que la norma es obligatoria en eocnstrucciones recogidas en el artículo 1.2.1 excepto, en las edificacones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- Apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, establece que sí la aceleración básica es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestable.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

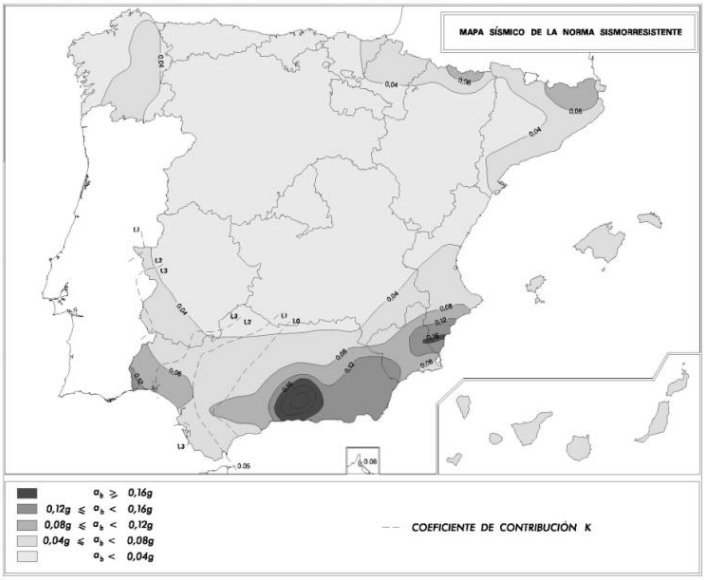


Figura 13: Mapa España Sismo

Por ello, se considera un valor de aceleración básica para la zona de Bilbao, que en el peor de los casos será de 0,04 g, y sobre un estrato competente, por lo que NO se consideran cargas de sismo.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

6. COMBINACIONES

6.1. Combinaciones para Diseño de la Cimentación

Los coeficientes considerados según el DBSE-Cimientos son los siguientes:

Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0(1)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9(3)	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- (4)	- (4)	1,6(5)	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5(6)	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6(7)	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Extraordinaria	Hundimiento	2,0(8)	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1(2)	1,0	1,0	1,0
	Vuelco(2)				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- (4)	- (4)	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	-	-	-	-
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

Tabla 9: Coeficientes parciales Cimentaciones

Con lo que los coeficientes considerados serán:

SLS Persistente o Transitoria

- $Vuelco\ \frac{1,8}{0,9} = 2$
- $Deslizamiento\ \frac{1,5}{1} = 1,5$

SLS Extraordinaria

- $Vuelco\ \frac{1,2}{0,9} = 1,34$
- $Deslizamiento\ \frac{1,1}{1} = 1,1$

Con lo que queda:

	Largo Plazo	Corto Plazo

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Vuelco	2	1,34
Deslizamiento	1,5	1,1

Tabla 10: Coeficientes LP y CP para cimentaciones

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

7. CÁLCULO DE CIMENTACIONES

7.1. Descripción de la geometría de las cimentaciones

La geometría de las cimentaciones es la siguiente:

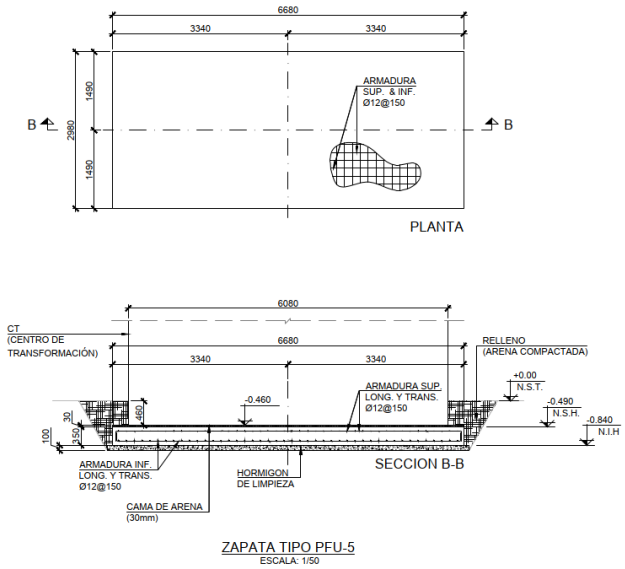


Figura 14: Vista en planta y sección de la losa

Para Pfu-5

- Dimensiones de Losa en Planta: 6680x2980 mm^2.
- Armadura superior: ø12c150 mm.
- Armadura superior: ø12c150 mm.
- Canto losa: 350 mm.

7.2. Estabilidad

VERIFICACIÓN AL VUELCO

Para la verificación al volteo de la cimentación, se aplica la siguiente ecuación.

$$\sum M_{estabilizador} \geq SF \cdot \sum M_{actuantes}$$

$$N \cdot e_N + 0.9 \cdot P \cdot e_P \geq SF \cdot \sum M + V \cdot h$$

Donde, N, V y M son la carga vertical, horizontal y momento que llegan a la cimentación

P es el peso de la cimentación y terreno sobre la cimentación

eN, eP son la distancia desde el punto de aplicación de la carga al borde de la cimentación

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

h es el peralte de la cimentación.

VERIFICACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Para la verificación de deslizamiento de la cimentación, se aplica la siguiente ecuación.

$$\sum F_{restoring} \geq SF \cdot \sum F_{sliding}$$

$$[N + 0.9 \cdot P] \cdot tan\left(\frac{2}{3} \cdot \varphi\right) + 0.5 \cdot C \cdot A \geq SF \cdot \sum V$$

Donde, N, V son la carga vertical y horizontal que llegan a la cimentación

P es el peso de la cimentación y terreno sobre la cimentación

φ es el coeficiente de rozamiento interno

C es el coeficiente de cohesión del terreno

A es el área de la cimentación

Para verificar la estabilidad en el siguiente apartado (7.2.1 Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Pfu-5) se realizará la comprobación relativa al vuelco y deslizamiento de la estructura. Para ello, para la zapata elegida se muestra una tabla donde se aprecian los datos de partida, los resultados obtenidos y finalmente un resumen donde figuran los diferentes ratios.

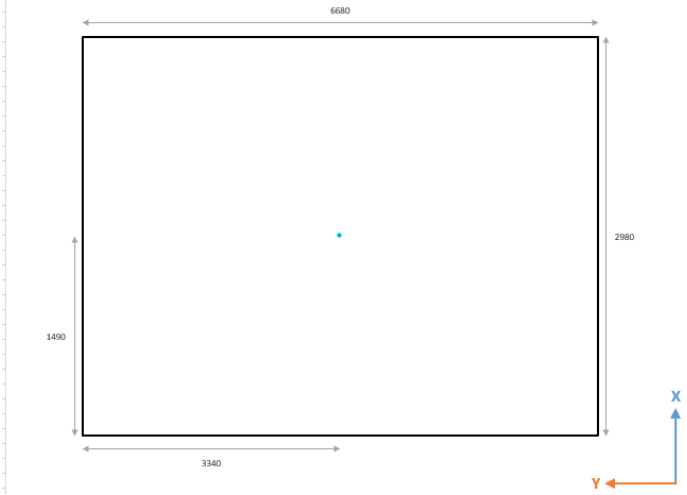
En la tabla resumen se pueden apreciar los ratios en los que se comparan las tensiones admisibles transmitidas por la estructura en diferentes estados (en este caso a considerar la tensión admisible de larga duración y tensión admisible relativa al viento) son inferiores a las presiones admitidas por el terreno tal y como se ha calculado en el PUB102737-00-GD-RPT-1010 - Anejo I. Informe Geotécnico y en ningún caso estas tensiones superan el 80% de la tensión admisible establecida como límite en dicho anejo.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

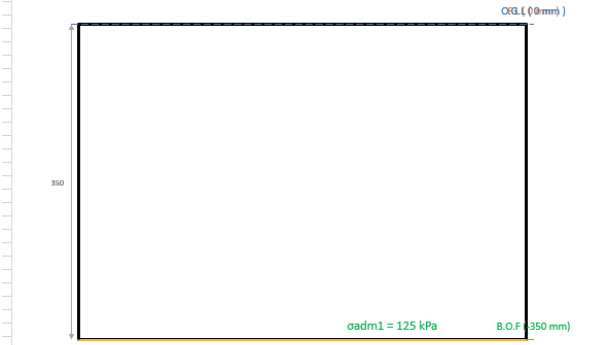
7.2.1. Verificación al Vuelco y Deslizamiento para Pfu-5

ISOLATED FOUNDATIONS CS

DESIGN & LOADS



IDENTIFICATION		
JOINT	629	
COMBINATION	SLS_1.1	
FOUNDATION	F1	
LOADS (PLINTH / FOOTING TOP)		
N (kN)	191,54	Positive for compression
V_x (kN)	19,19	
V_y (kN)	0,00	
M_x (KN·m)	0,00	
M_y (KN·m)	31,09	
ADDITIONAL LOAD		
Consider additional load?	NO	
PLINTH , FOUNDATION & BACKFILL GEOMETRY		
a (mm)	6680	
b (mm)	2980	
Hf (mm)	350	
Plinth applies?	NO	
Centered loads / plinth?	YES	
Backfill applies?	NO	



GROUND PARAMETERS		
Type (-)	GRANULAR	
γ_{ground} (kN / m3)	20,00	
ϕ (°)	30,00	Internal friction angle
k (-)	0,67	
ϕd (°)	20,10	ϕd = k · ϕ
μ (-)	0,37	μ = tan (ϕd)
Allowable bearing pressure net or total?	TOTAL	
σadm (kPa)	125,00	Allowable bearing pressure value at Competent Layer (C.L.)
F.L (m)	0,000	Final Urbanization / Ground slab Level
O.G.L (m)	0,000	Original natural Ground Level
T.O.F (m)	0,000	Top Of Foundation
T.O.P (m)	N/A	Top Of Plinth
B.O.F (m)	-0,350	Bottom Of Foundation
C.L (m)	N/A	Competent Layer
B.O.B (m)	N/A	Bottom Of Backfill
CALCULATION PARAMETERS		
LONG TERM situation?	NO	
SEISMIC situation?	NO	
WIND situation?	YES	
Cseismic (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST seismic sit.
Cwind (-)	1,33	Multiplying factor for σadm in ST wind sit.
$\gamma_{concrete}$ (kN / m3)	0,00	
Consider weight due to ground?	YES	
W_{ground} (kN)	0,00	Weight due to ground
W_{foot} (kN)	0,00	Weight due to footing
$W_{backfill}$ (kN)	0,00	Weight due to backfill

ALLOWABLE BEARING PRESSURE	σ (kPa)	Depth (m)
Competent layer (σ_{adm})	N/A	N/A
Bottom of foundation (σ_{adm1})	125,00	-0,350

EQ. LOADS (FOOTING TOP-CENTER)	
N_{eq} (kN)	191,54
$V_{x,eq}$ (kN)	19,19
$V_{y,eq}$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}$ (KN·m)	31,09

EQ. LOADS (FOOTING BOTTOM-CENTER)	
N_{eq}' (kN)	191,54
$V_{x,eq}'$ (kN)	19,19
$V_{y,eq}'$ (kN)	0,00
$M_{x,eq}'$ (KN·m)	0,00
$M_{y,eq}'$ (KN·m)	37,81

S.F DEFINITION & ALLOWABLE BEARING PRESSURE CALCULATION	LONG TERM	SHORT TERM - SEISMIC	SHORT TERM - WIND	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	2,00	1,34	1,34	Overturning SF
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,50	1,10	1,10	Sliding SF
σ_{adm} (kPa)	125,00	166,25	166,25	Allowable bearing preassure

RESULTS

OVERTURNING	
$CS_{v,min,adm}$ (-)	1,34
$CS_{v,x}$ (-)	################
$CS_{v,y}$ (-)	7,55
$CS_{v,min}$ (-)	7,55

SLIDING	
$CS_{s,min,adm}$ (-)	1,10
$CS_{s,x}$ (-)	3,65
$CS_{s,y}$ (-)	130239286755521,00
$CS_{s,min}$ (-)	3,65

BEARING PRESSURE				
$M_{x,max}$ (KN·m)	0,00	$[e_x / a]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
$M_{y,max}$ (KN·m)	37,81	$[e_x / b]_{max}$ (-)	0,33	Max. relative excentricity
e_x (mm)	0			
e_b (mm)	137			
a* (mm)	6680	a* = a - 2 · e_x		
b* (mm)	2585	b* = b - 2 · e_b		
A* (mm^2)	17269215	A* = a* · b*		
σ (kPa)	11,09	σ = ((N_{eq}' + W_{foot} + W_{ground}) / A*) + $\gamma_{backfill}$ · $H_{backfill}$		
$\sigma_{adm,LONG}$ (kPa)	N/A			
$\sigma_{adm,SHORT\ seismic}$ (kPa)	N/A			
$\sigma_{adm,SHORT\ wind}$ (kPa)	166,25			
σ (%)	7%	e_x / a (-)	0,00	
		e_x / b (-)	0,07	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

RESULTS SUMMARY						
	POSITION	JOINT	COMB.	VALUE	LIMIT	RATIO
CS v,x	97	629	SLS_1.97	11,54	1,34	12%
CS v,y	81	629	SLS_1.81	5,15	1,34	26%
CS s,x	81	629	SLS_1.81	2,49	1,10	44%
CS s,y	97	629	SLS_1.97	2,49	1,10	44%
σLONG (kPa)	33	629	SLS_1.33	8,75	125,00	7%
σSHORT seismic (kPa)	#N/D	#N/D	#N/D	0,00	166,25	0%
σSHORT wind (kPa)	83	629	SLS_1.83	10,86	166,25	7%
ea / a (-)	97	629	SLS_1.97	0,04	0,33	13%
eb / b (-)	81	629	SLS_1.81	0,10	0,33	29%

7.3. Diseño del hormigón

Los esfuerzos máximos de los elementos bajo las cargas mayoradas son extraídos del modelo de elementos finitos del análisis estático en forma de momentos de flexión, fuerzas axiles y fuerzas cortantes, en dirección longitudinal y transversal. Dichos esfuerzos son comparados con los momentos y fuerzas últimas resistidas por la sección transversal.

La armadura longitudinal y transversal mínima requerida según los espesores considerados en el diseño son los siguientes:

$$A_{s,min} = 0.0020 \cdot h \cdot b$$

$$A_{s,min} = 0.0020 \cdot 350 \cdot 1000 = 700\ mm^2$$

Para un espesor de 350 mm, el refuerzo base propuesto es diámetro 12 mm cada 150 mm (754 mm^2).

A continuación, se muestran los diagramas de intensidades de armaduras a lo largo de la losa en dirección longitudinal y transversal.

7.3.1. Verificación a flexión y cortante para Pfu-5

GEOMETRY, MATERIAL & LOADS					
GEOMETRY			IDENTIFICATION		
h (mm)	350	Member height	MEMBER	WALL 1	
b (mm)	1000	Member width	COMBINATION	ULS_ENV	
r (mm)	50	Concrete cover			
d (mm)	300	d = h - r	LOADS		
			N (kN)	120	Axial effort (positive for tension)
CONCRETE			V (kN)	8,5	Shear effort (absolute value)
fck (MPa)	30	Concrete compressive strength	M (kN · m)	8,2	Moment (absolute value)
γc (-)	1,50	Table 2.1N	T (kN · m)		Torsor moment (absolute value)
αcc (-)	1,00	Section 3.1.6	MIN. REINFORCEMENT		
			Member type	OTHER	
fcd (MPa)	20,00	fcd = αcc·fck / γc			
fcm (MPa)	38	fctm = fck + 8			
fctm (MPa)	2,9	Table 3.1			
STEEL			ρmin (-)	0,0020	
fy (MPa)	500	Steel yield strength for long. reinf.	Amin (mm^2)	700	Amin = ρmin · b · h
fyv (MPa)	500	Steel yield strength for shear reinf.	c (-)	1,00	0 < c < 1
γs (-)	1,15	Table 2.1N	Amin,c (mm^2)	700	Amin,c = c · Amin

Ikus-Onespenak berme haueк ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

LONGITUDINAL REINFORCEMENT - 6.1

LOADS		
N (kN)	120	Axial tension effort
M (kN · m)	8,2	Moment

ADDED REINFORCEMENT		
Ø (mm)	12	
s (mm)	150	
n (-)	6,67	n = b / s
A (mm^2)	754	A = n · (Ø^2) · π / 4

ADDITIONAL REINFORCEMENT		
Øadd (mm)	0	
sadd (mm)	100	
nadd (-)	10,00	nadd = b / sadd
Aadd (mm^2)	0,00	Aadd = nadd · (Øadd^2) · π / 4
As (mm^2)	**754**	As = A + Aadd

MIN REINFORCEMENT		
Amin,c (mm^2)	700	
As (mm^2)	754	As = A + Aadd
As (%)	93%	

TENSION		
N (kN)	120	
As,tension (mm^2)	138	As,tension = N / (2·fyd)

FLEXURE		
M (kN · m)	8	
d (mm)	300	
λ (-)	0,80	Eq. 3.19 & 3.20
η (-)	1,00	Eq. 3.21 & 3.22
x (mm)	2	$x = \frac{d \times (1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M}{\eta \times f_{cd} \times b \times d^2}})}{\lambda}$
As,flexure (mm^2)	63	$A_{s,flexure} = \frac{\eta \times f_{cd} \times b \times \lambda \times x}{f_{yd}}$

TENSION + FLEXURE		
As,min,req (mm^2)	201	As,min,req = As,tension + As,flexure
As (mm^2)	754	
N + M (%)	27%	

SHEAR REINFORCEMENT - 6.2

LOADS		
V (kN)	8,5	Shear effort
N (kN)	-120	Axial effort (negative for tension)

ADDED REINFORCEMENT		
Add shear reinforcement?	NO	

SHEAR CONCRETE STRENGTH- 6.2.2		
CRd,c (-)	0,12	CRd,c = 0,18 / γc
k (-)	1,82	k = 1+ RAIZ(200 / d) <= 2
Consider ρ1 ?	YES	Section 6.2.2
ρ1 (-)	0,0025	ρ1 = As / (b d) <= 0,02
k1 (-)	0,15	k1 = 0,15
σcp (MPa)	-0,34	σcp = N / Ac < 0,2 · fcd
vmin (MPa)	0,47	vmin = 0,035*k^(3/2)*RAIZ(fck)
VRd,1 (kN)	112,80	VRd,1 = (CRd,c · k ·((100 · ρ1 ·fck)^(1/3)) + k1·σcp) · b · d
VRd,2 (kN)	125,37	VRd,2 = (vmin + k1· σcp) · b · d
VRd,c (kN)	**125,37**	VRd,c = Max [VRd,1 ; VRd,2]

SHEAR STEEL STRENGTH - 6.2.3		
Av (mm^2)	0	
k (-)	0,9	Usually, k = 0,9
z (mm)	270	z = k · d
sv (mm)	150	
v1 (MPa)	0,53	v1 = v = 0,6·(1 - fck / 250)
αcw (-)	1,00	Eq. 6..11
θ (°)	45,0	21,8° < θ < 45°
cot (θ)	1,00	
Vs,max (kN)	1425,60	Vs,max=αcw·b·z·v1·fcd·(cot(θ)+cot(α))/(1+cot(θ)^2)
Vs1 (kN)	0,00	Vs1 = (Av / sv)·z·fywd·(cot(θ) + cot(α))·sin (α)
VRd,s (kN)	**0,00**	VRd,s = Min [Vs,1 ; Vs,max]

MIN. SHEAR REINFORCEMENT		
ρw,min (-)	N/A	ρw,min = (0,08 · RAIZ (fck)) / fyw
ρw (-)	N/A	ρw = Av / (sv · b)
ρw (%)	N/A	ρw (%) = ρw,min / ρw

SHEAR STRENGTH		
V (kN)	8,5	
VRd (kN)	125,37	VRd = VRd,c
V (%)	7%	

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ANEXO I COMBINACIONES

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

TABLE: Combination Definitions TRANSFORMADORES PFU4 y PFU5					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ULS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.5			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.6			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.7			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.8			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.9			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.10			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.11			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIIB

ULS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.12			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.13			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.14			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.15			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.16			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.17			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.17			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.17			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.18			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.18			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.18			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.19			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.19			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.19			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.20			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.20			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.20			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.21			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.21			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.21			Linear Static	W_P_A_X+	1,5
ULS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.22			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.22			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.22			Linear Static	W_S_A_X+	1,5
ULS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.23			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.23			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.23			Linear Static	W_P_A_X-	1,5
ULS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.24			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.24			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.24			Linear Static	W_S_A_X-	1,5
ULS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.29			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.30			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.31			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.32			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.33			Linear Static	T-	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.33			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.34			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.34			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.35			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.35			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.36			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.36			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.37			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.37			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.38			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.38			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.39			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.39			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.40			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.40			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.41			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.41			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.41			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.42			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.42			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.42			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.43			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.43			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.43			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.44			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.44			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.44			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.45			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.45			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.45			Linear Static	W_P_B_X+	1,5
ULS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.46			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.46			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.46			Linear Static	W_S_B_X+	1,5
ULS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.47			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.47			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.47			Linear Static	W_P_B_X-	1,5
ULS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.48			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.48			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.48			Linear Static	W_S_B_X-	1,5
ULS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.49			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.49			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.50			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.50			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.51			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.51			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.51			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.52			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.52			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.53			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.53			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.53			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.54			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.54			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.54			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.55			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.55			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.55			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.55			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.56			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.56			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.56			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.57			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.57			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.57			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.58			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.58			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.58			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.59			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.59			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.59			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.60			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.60			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.60			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.61			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.61			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.61			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.62			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.62			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.62			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.63			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.63			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.63			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.64			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.64			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.64			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.65			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.65			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.65			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.66			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.66			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.66			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.67			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.67			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.67			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.68			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.68			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.68			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.69			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.69			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.69			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.70			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.70			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.70			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.71			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.71			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.71			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.72			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.72			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.72			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.73			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.73			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.73			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.74			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.74			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.74			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.75			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.75			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.75			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.76			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.76			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.76			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.76			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.77			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.77			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.77			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.77			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.78			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.78			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.78			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.78			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.79			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.79			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.79			Linear Static	T+	0,9

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.79			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.80			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.80			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.80			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.80			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.81			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.81			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.81			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.81			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.82			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.82			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.82			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.82			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.83			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.83			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.83			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.83			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.84			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.84			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.84			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.85			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.85			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.85			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.86			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.86			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.86			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.87			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.87			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.87			Linear Static	W_S_B_X-	0,9

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.88			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.88			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.88			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.88			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.89			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.89			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.89			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.89			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.90			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.90			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.90			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.90			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.91			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.91			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.91			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.91			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.92			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.92			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.92			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.92			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.93			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.93			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.93			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.93			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.94			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5
ULS_1.94			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.94			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.94			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.95			Linear Static	L_Mantenimiento	1,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.95			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.95			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.95			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.96			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.96			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.97			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.97			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.98			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.98			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.98			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.99			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.99			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.100			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.100			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.101			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.101			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.102			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.102			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.103			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.103			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.103			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.104			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.104			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.104			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.105			Linear Static	Snow	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.105			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.105			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.106			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.106			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.106			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.107			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.107			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.107			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.108			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.108			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.108			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.109			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.109			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.109			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.110			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.110			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.110			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.111			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.111			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.112			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.112			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.113			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.113			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.114			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.114			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.115			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.115			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.115			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.116	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.116			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.116			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.116			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.116			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.117	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.117			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.117			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.117			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.117			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.118	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.118			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.118			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.118			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.118			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.119	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.119			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.119			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.119			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.119			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.120	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.120			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.120			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.120			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.120			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.121	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.121			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.121			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.121			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.121			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.122	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.122			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.122			Linear Static	Snow	1,5
ULS_1.122			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.122			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.123	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.123			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.123			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.123			Linear Static	T-	0,9
ULS_1.124	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.124			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.124			Linear Static	Snow	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.124			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.125			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.125			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.125			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.125			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.126	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.126			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.126			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.126			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.126			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.127	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.127			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.127			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.127			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.127			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.128	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.128			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.128			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.128			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.128			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.129	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.129			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.129			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.129			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.130	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.130			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.130			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.130			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.131	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.131			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.131			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.131			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.132	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.132			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.132			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.132			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.133	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.133			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.133			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.133			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.133			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.134	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.134			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.134			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.134			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.134			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.135	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.135			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.135			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.135			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.135			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.136	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.136			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.136			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.136			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.136			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.137	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.137			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.137			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.137			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.138	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.138			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.138			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.138			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.139	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.139			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.139			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.139			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.140	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.140			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.140			Linear Static	T+	1,5
ULS_1.140			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.141	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.141			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.141			Linear Static	T+	0,9
ULS_1.141			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.142	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.142			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.142			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.142			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.143			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.143			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.143			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.143			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.144	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.144			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.144			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.144			Linear Static	T-	1,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.144			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.145	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.145			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.145			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.145			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.145			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.146	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.146			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.146			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.146			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.146			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.147	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.147			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.147			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.147			Linear Static	W_P_A_X+	0,9
ULS_1.148	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.148			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.148			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.148			Linear Static	W_S_A_X+	0,9
ULS_1.149	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.149			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.149			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.149			Linear Static	W_P_A_X-	0,9
ULS_1.150	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.150			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.150			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.150			Linear Static	W_S_A_X-	0,9
ULS_1.151	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.151			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.151			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.151			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.151			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.152	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.152			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.152			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.152			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.152			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.153	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.153			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.153			Linear Static	Snow	0,75
ULS_1.153			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.153			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.154	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.154			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.154			Linear Static	Snow	0,75

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.154			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.154			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.155	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.155			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.155			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.155			Linear Static	W_P_B_X+	0,9
ULS_1.156	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.156			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.156			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.156			Linear Static	W_S_B_X+	0,9
ULS_1.157	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.157			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.157			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.157			Linear Static	W_P_B_X-	0,9
ULS_1.158	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.158			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.158			Linear Static	T-	1,5
ULS_1.158			Linear Static	W_S_B_X-	0,9
ULS_1.159	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.159			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.159			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.159			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.160	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.160			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.160			Linear Static	Snow	0,3
ULS_1.160			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.161	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.161			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.161			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.161			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.162	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.162			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.162			Linear Static	T+	0,75
ULS_1.162			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.163	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.163			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.163			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.163			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.164	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.164			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.164			Linear Static	T-	0,75
ULS_1.164			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.165	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.165			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.165			Linear Static	W_P_A_X+	0,75

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ULS_1.165			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.166	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.166			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.166			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.166			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.167	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.167			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.167			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.167			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.168	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.168			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.168			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.168			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.169	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.169			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.169			Linear Static	W_P_A_X+	0,75
ULS_1.169			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.170	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.170			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.170			Linear Static	W_S_A_X+	0,75
ULS_1.170			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.171	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.171			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.171			Linear Static	W_P_A_X-	0,75
ULS_1.171			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.172	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.172			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.172			Linear Static	W_S_A_X-	0,75
ULS_1.172			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.173	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.173			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.173			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.173			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.174	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.174			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.174			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.174			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.175	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.175			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.175			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.175			Linear Static	I_Long	1
ULS_1.176	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.176			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.176			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.176			Linear Static	I_Long	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ULS_1.177	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.177			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.177			Linear Static	W_P_B_X+	0,75
ULS_1.177			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.178	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.178			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.178			Linear Static	W_S_B_X+	0,75
ULS_1.178			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.179	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.179			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.179			Linear Static	W_P_B_X-	0,75
ULS_1.179			Linear Static	I_Trans	1
ULS_1.180	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,35
ULS_1.180			Linear Static	D_Total_Elementos	1,35
ULS_1.180			Linear Static	W_S_B_X-	0,75
ULS_1.180			Linear Static	I_Trans	1
ENV_ULS	Envelope	No	Response Combo	ULS_1.1	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.2	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.3	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.4	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.5	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.6	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.7	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.8	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.9	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.10	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.11	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.12	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.13	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.14	1
ENV_ULS			Response Combo	ULS_1.15	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.16	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.17	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.18	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.19	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.20	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.21	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.22	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.23	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.24	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.25	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.26	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.27	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.28	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.29	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.30	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.31	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.32	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.33	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.34	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.35	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.36	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.37	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.38	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.39	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.40	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.41	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.42	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.43	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.44	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.45	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.46	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.47	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.48	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.49	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.50	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.51	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.52	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.53	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.54	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.55	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.56	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.57	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.58	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.59	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.60	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.61	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.62	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.63	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.64	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.65	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.66	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.67	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.68	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.69	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.70	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.71	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.72	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.73	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.74	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.75	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.76	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.77	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.78	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.79	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.80	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.81	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.82	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.83	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.84	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.85	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.86	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.87	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.88	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.89	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.90	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.91	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.92	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.93	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.94	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.95	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.96	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.97	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.98	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.99	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.100	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.101	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.102	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.103	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.104	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.105	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.106	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.107	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.108	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.109	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.110	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.111	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.112	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.113	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.114	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.115	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.116	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.117	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.118	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.119	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.120	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.121	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.122	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.123	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.124	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.125	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.126	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.127	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.128	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.129	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.130	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.131	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.132	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.133	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.134	1
ENV_ULS	Response Combo	ULS_1.135	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.136	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.137	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.138	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.139	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.140	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.141	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.142	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.143	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.144	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.145	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.146	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.147	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.148	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.149	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.150	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.151	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.152	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.153	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.154	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.155	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.156	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.157	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.158	1
	Response		
ENV_ULS	Combo	ULS_1.159	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.160	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.161	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.162	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.163	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.164	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.165	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.166	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.167	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.168	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.169	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.170	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.171	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.172	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.173	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.174	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.175	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.176	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.177	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.178	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.179	1
			Response		
ENV_ULS			Combo	ULS_1.180	1
SLS_1.1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.1			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.1			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.2			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.2			Linear Static	W_S_A_X+	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.3			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.3			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.4			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.4			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.5	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.5			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.5			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.6	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.6			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.6			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.7	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.7			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.7			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.8	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.8			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.8			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.9	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.9			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.9			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.10	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.10			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.10			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.11	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.11			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.11			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.12	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.12			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.12			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.13	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.13			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.13			Linear Static	W_P_A_X+	0,5
SLS_1.14	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.14			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.14			Linear Static	W_S_A_X+	0,5
SLS_1.15	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.15			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.15			Linear Static	W_P_A_X-	0,5
SLS_1.16	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.16			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.16			Linear Static	W_S_A_X-	0,5
SLS_1.17	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.17			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.17			Linear Static	W_P_B_X+	0,5

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.18	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.18			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.18			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.19	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.19			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.19			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.20	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.20			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.20			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.21	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.21			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.21			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.22	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.22			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.22			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.23	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.23			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.23			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.24	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.24			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.24			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.25	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.25			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.25			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.26	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.26			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.26			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.27	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.27			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.27			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.28	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.28			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.28			Linear Static	W_S_B_X-	0,5
SLS_1.29	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.29			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.29			Linear Static	W_P_B_X+	0,5
SLS_1.30	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.30			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.30			Linear Static	W_S_B_X+	0,5
SLS_1.31	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.31			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.31			Linear Static	W_P_B_X-	0,5
SLS_1.32	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.32			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.32			Linear Static	W_S_B_X-	0,5

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.33	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.33			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.33			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.34	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.34			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.34			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.35	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.35			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.35			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.36	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.36			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.36			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.37	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.37			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.37			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.38	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.38			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.38			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.39	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.39			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.39			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.40	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.40			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.40			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.41	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.41			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.41			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.42	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.42			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.42			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.43	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.43			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.43			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.44	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.44			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.44			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.45	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.45			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.45			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.46	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.46			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.46			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.47	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.47			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.47			Linear Static	Snow	0,2

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.48	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.48			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.48			Linear Static	Snow	0,2
SLS_1.49	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.49			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.49			Linear Static	Snow	1
SLS_1.49			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.50	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.50			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.50			Linear Static	Snow	1
SLS_1.50			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.51	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.51			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.51			Linear Static	Snow	1
SLS_1.51			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.52	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.52			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.52			Linear Static	Snow	1
SLS_1.52			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.53	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.53			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.53			Linear Static	Snow	1
SLS_1.53			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.54	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.54			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.54			Linear Static	Snow	1
SLS_1.54			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.55	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.55			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.55			Linear Static	Snow	1
SLS_1.55			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.56	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.56			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.56			Linear Static	Snow	1
SLS_1.56			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.57	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.57			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.57			Linear Static	Snow	1
SLS_1.57			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.58	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.58			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.58			Linear Static	Snow	1
SLS_1.58			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.59	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.59			Linear Static	D_Total_Elementos	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.59			Linear Static	Snow	1
SLS_1.59			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.60	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.60			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.60			Linear Static	Snow	1
SLS_1.60			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.61	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.61			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.61			Linear Static	Snow	1
SLS_1.61			Linear Static	W_P_A_X+	0,6
SLS_1.62	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.62			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.62			Linear Static	Snow	1
SLS_1.62			Linear Static	W_S_A_X+	0,6
SLS_1.63	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.63			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.63			Linear Static	Snow	1
SLS_1.63			Linear Static	W_P_A_X-	0,6
SLS_1.64	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.64			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.64			Linear Static	Snow	1
SLS_1.64			Linear Static	W_S_A_X-	0,6
SLS_1.65	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.65			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.65			Linear Static	Snow	1
SLS_1.65			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.66	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.66			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.66			Linear Static	Snow	1
SLS_1.66			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.67	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.67			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.67			Linear Static	Snow	1
SLS_1.67			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.68	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.68			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.68			Linear Static	Snow	1
SLS_1.68			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.69	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.69			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.69			Linear Static	Snow	1
SLS_1.69			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.70	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.70			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.70			Linear Static	Snow	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

SLS_1.70			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.71	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.71			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.71			Linear Static	Snow	1
SLS_1.71			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.72	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.72			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.72			Linear Static	Snow	1
SLS_1.72			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.73	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.73			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.73			Linear Static	Snow	1
SLS_1.73			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.74	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.74			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.74			Linear Static	Snow	1
SLS_1.74			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.75	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.75			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.75			Linear Static	Snow	1
SLS_1.75			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.76	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.76			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.76			Linear Static	Snow	1
SLS_1.76			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.77	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.77			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.77			Linear Static	Snow	1
SLS_1.77			Linear Static	W_P_B_X+	0,6
SLS_1.78	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.78			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.78			Linear Static	Snow	1
SLS_1.78			Linear Static	W_S_B_X+	0,6
SLS_1.79	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.79			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.79			Linear Static	Snow	1
SLS_1.79			Linear Static	W_P_B_X-	0,6
SLS_1.80	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.80			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.80			Linear Static	Snow	1
SLS_1.80			Linear Static	W_S_B_X-	0,6
SLS_1.81	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.81			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.81			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.81			Linear Static	W_P_A_X+	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.82	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.82			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.82			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.82			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.83	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.83			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.83			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.83			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.84	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.84			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.84			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.84			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.85	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.85			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.85			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.85			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.86	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.86			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.86			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.86			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.87	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.87			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.87			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.87			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.88	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.88			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.88			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.88			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.89	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.89			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.89			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.89			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.90	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.90			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.90			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.90			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.91	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.91			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.91			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.91			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.92	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.92			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.92			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.92			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.93	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.93			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.93			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.93			Linear Static	W_P_A_X+	1
SLS_1.94	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.94			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.94			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.94			Linear Static	W_S_A_X+	1
SLS_1.95	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.95			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.95			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.95			Linear Static	W_P_A_X-	1
SLS_1.96	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.96			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.96			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.96			Linear Static	W_S_A_X-	1
SLS_1.97	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.97			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.97			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.97			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.98	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.98			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.98			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.98			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.99	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.99			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.99			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.99			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.100	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.100			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.100			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.100			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.101	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.101			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.101			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.101			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.102	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.102			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.102			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.102			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.103	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.103			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.103			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.103			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.104	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.104			Linear Static	D_Total_Elementos	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

SLS_1.104			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.104			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.105	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.105			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.105			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.105			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.106	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.106			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.106			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.106			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.107	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.107			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.107			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.107			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.108	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.108			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.108			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.108			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.109	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.109			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.109			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.109			Linear Static	W_P_B_X+	1
SLS_1.110	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.110			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.110			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.110			Linear Static	W_S_B_X+	1
SLS_1.111	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.111			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.111			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.111			Linear Static	W_P_B_X-	1
SLS_1.112	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.112			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.112			Linear Static	Snow	0,5
SLS_1.112			Linear Static	W_S_B_X-	1
SLS_1.113	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.113			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.113			Linear Static	I_Long	1
SLS_1.114	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.114			Linear Static	D_Total_Elementos	1
SLS_1.114			Linear Static	I_Trans	1
SLS_1.115	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
SLS_1.115			Linear Static	D_Total_Elementos	1
ENV_SLS	Envelope	No	Response Combo	SLS_1.1	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.2	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.3	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.4	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.5	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.6	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.7	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.8	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.9	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.10	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.11	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.12	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.13	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.14	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.15	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.16	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.17	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.18	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.19	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.20	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.21	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.22	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.23	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.24	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.25	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.26	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.27	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.28	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.29	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.30	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.31	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.32	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.33	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.34	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.35	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.36	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.37	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.38	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.39	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.40	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.41	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.42	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.43	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.44	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.45	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.46	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.47	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.48	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.49	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.50	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.51	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.52	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.53	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.54	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.55	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.56	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.57	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.58	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.59	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.60	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.61	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.62	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.63	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.64	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.65	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.66	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.67	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.68	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.69	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.70	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.71	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.72	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.73	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.74	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.75	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.76	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.77	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.78	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.79	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.80	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.81	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.82	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.83	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.84	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.85	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.86	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.87	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.88	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.89	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.90	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.91	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.92	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.93	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.94	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.95	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.96	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.97	1

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.98	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.99	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.100	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.101	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.102	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.103	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.104	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.105	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.106	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.107	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.108	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.109	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.110	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.111	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.112	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.113	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.114	1
ENV_SLS	Response Combo	SLS_1.115	1

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

ORMAZABAL
velatia

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B



Centros de Transformación MT/BT para
Soluciones de Subestación y de Redes de Distribución

pfu

Envolventes prefabricadas de hormigón, de superficie y maniobra interior

Normas IEC

Reliable innovation. Personal solutions.

www.ormazabal.com

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

Prólogo 1

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 2

Seguridad 2
Fiabilidad 2
Eficiencia 2
Sostenibilidad 2
Innovación continua 2

DATOS TÉCNICOS 2

DISEÑO 3

Elementos principales 3

GAMA DE PRODUCTO 4

pfu gama basic 4
pfu gama grand 6

CONFIGURACIONES BÁSICAS 7

pfu-3 7
pfu-4 8
pfu-5 9
pfu-7 10
pfu-45 11
pfu-55 11
pfu-85/27 12
pfu-108/24 13

Ikus-Onespenak behar ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIB

La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por **Ormazabal** está respaldada por la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001:2015.
Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001:2015.
Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.
Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, sólo tienen validez bajo la confirmación de **Ormazabal**.

Introducción

Prólogo

Los centros de transformación MT/BT son nodos esenciales en las redes de distribución eléctrica.

Tras décadas de producción de diferentes tipos de centros de transformación, en 1991 **Ormazabal** desarrolló **pfu**, su primera envolvente monobloque de hormigón para centros de transformación. Desde entonces **pfu** ha evolucionado hacia una gama más amplia con configuraciones flexibles para diferentes esquemas de distribución de media tensión.

pfu se usa en numerosas Soluciones de Subestación (SSS) y de Redes de Distribución (DNS) para distribución pública, usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario, vehículo eléctrico) y energías renovables (parques eólicos, plantas solares fotovoltaicas, almacenamiento de energía, etc.). En la actualidad más de **25 000** envolventes **pfu** han sido instaladas en todo el mundo.

Las principales aplicaciones de **pfu** son:

- Centros de transformación para distribución pública
- Centros de medida en media tensión
- Centros de reparto
- Subestaciones compactas en media tensión
- Centros de control de subestaciones

Ormazabal es el proveedor líder de soluciones personalizadas para compañías eléctricas, usuarios finales de energía, así como para aplicaciones de sistemas de energías renovables basadas en nuestra propia tecnología.

Fomentamos el desarrollo del sector eléctrico con respecto a los retos de las necesidades futuras de energía. Colaboramos con las principales compañías locales, regionales y globales del sector eléctrico como parte de nuestro firme compromiso con la innovación en el ámbito de la seguridad de las personas, la fiabilidad de las redes, la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Velatia es un grupo familiar, industrial, tecnológico, global y referente que desarrolla su actividad en el entorno de las redes eléctricas, la electrónica y las redes de comunicación, así como en sectores de consultoría, seguridad y componentes para aeronáutica, donde se valora la seguridad, la eficiencia y la fiabilidad.

Nuestra orientación al cliente nos ha llevado a desarrollar una importante red de fábricas en España, Francia, Alemania, Polonia, Brasil, México y China que ayudan a atender necesidades de nuestros clientes en más de 50 países.

Las soluciones de las empresas que componen **Velatia** buscan hacer del mundo un lugar más conectado, más sostenible, más inteligente, mejor comunicado, más seguro, más humano.



El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiola Arrate, Imanol (39988)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

Características principales

Seguridad

- Misma superficie equipotencial en toda la estructura: pared, suelo y cubierta
- Separación de cada transformador mediante defensa de seguridad
- Fosos de recogida de dieléctrico líquido
- Separación física opcional entre las celdas de la compañía eléctrica y las del cliente
- Elementos de protección cortafuegos adicionales: lecho de guijarros
- Opcional: ensayos de arco interno y sísmicos
- Empleo de transformadores sumergidos en éster vegetal (opcional) que reducen la necesidad de sistemas de extinción automática

Fiabilidad

- Calidad totalmente industrializada
- Configuración flexible y adaptable
- Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- Protección contra fuertes impactos externos

Eficiencia

- Montaje de elementos internos en fábrica (según configuraciones)
- Ventilación: circulación natural de aire s/ IEC 62271-202. Otras alternativas bajo solicitud y estudio previo
- Entrada/salida de cables de media tensión y baja tensión a través de orificios semiperforados en la base

Sostenibilidad

- Larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas
- Reducción en consumo de energía y emisiones durante la fabricación
- Investigación en las propiedades mecánicas y durabilidad del hormigón

Innovación continua

- Amplia disponibilidad de longitudes, anchuras y alturas
- Capacidad de integración estética en el entorno
- Disponibilidad de soluciones según IEC 62271-202

Normativa

IEC:

IEC 62271-202

Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica.

Reglamentaciones locales vigentes.

Datos técnicos

- Envolvente prefabricada de hormigón armado con cubierta amovible, preparada para incorporar, opcionalmente:
  - Aparamenta de media tensión con aislamiento integral en gas, hasta 40,5 kV
  - Transformadores de distribución de media tensión / baja tensión, de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 40,5 kV y 1250* kVA de potencia unitaria
  - Cuadros de baja tensión optimizados con opción de supervisión en baja tensión
  - Circuito de puesta a tierra
  - Circuito de alumbrado y servicios auxiliares

(*) Para otros valores, contactar con **Ormazabal**.

Ikus-Onespenak beti ihauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaitasuna profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

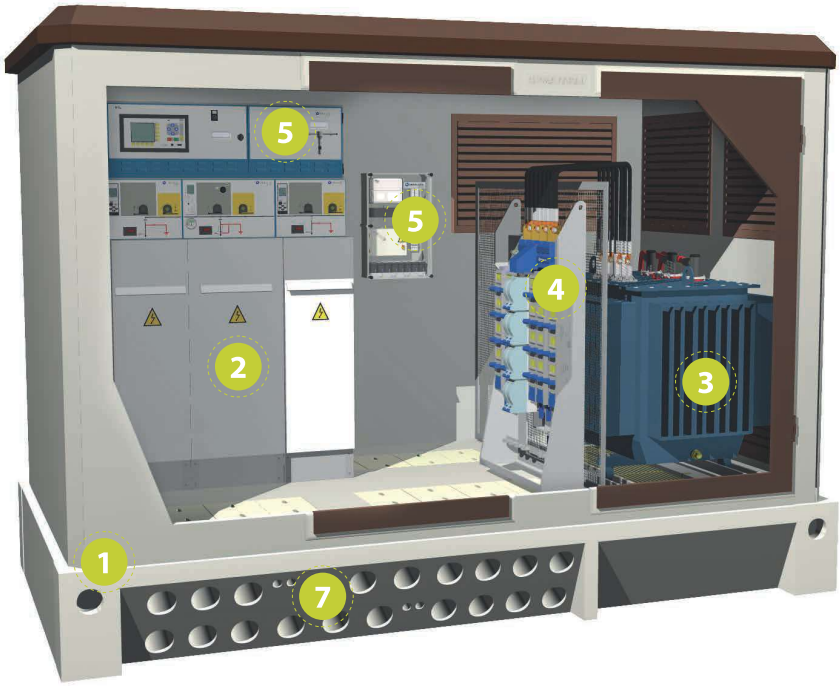
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

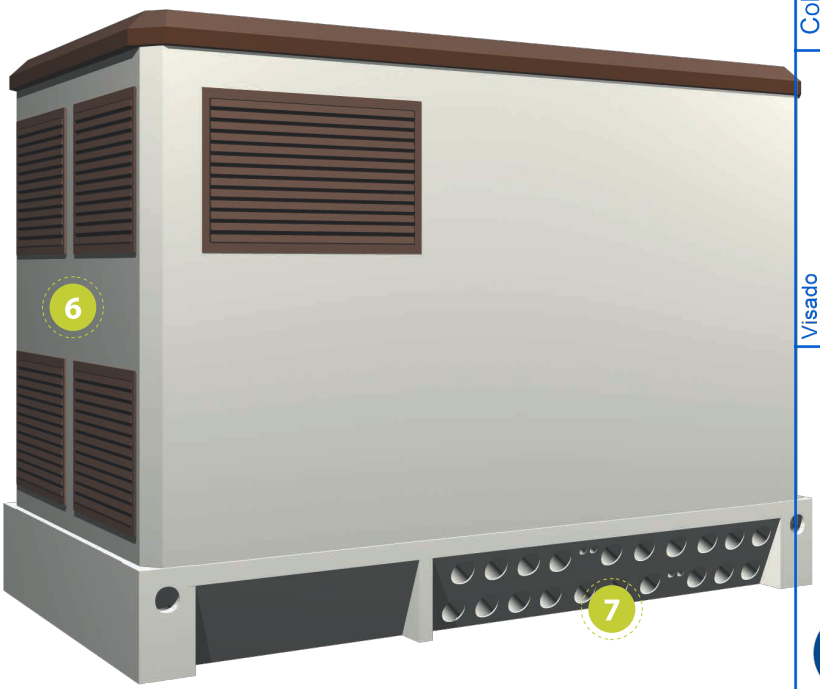
Diseño

Elementos principales

Ejemplo de centro de transformación
para distribución pública automatizado
y con supervisión de media tensión.



1. Envolvente **pfu**
2. Celdas de media tensión
3. Transformador(es) de distribución
4. Cuadro de baja tensión
5. Unidad de protección, control y medida
6. Rejillas de ventilación
7. Pasos de cables



El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

Gama de producto

pfu gama basic

Variantes de dimensiones predefinidas

Envolventes monobloque de superficie y maniobra interior en cuatro diferentes tamaños que cubren las principales configuraciones de las redes para distribución secundaria.

pfu-3



pfu-4



pfu-5



pfu-7



			pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud		[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura		[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	**Cubierta estándar**	[mm]	3045	3045	3045	3240
	Cubierta sobreelevada	[mm]	3240	3240	3240	-
Altura visible	**Cubierta estándar**	[mm]	2585	2585	2585	2780
	Cubierta sobreelevada	[mm]	2780	2780	2780	-
Peso*		[kg]	10 545	13 465	17 460	29 090

(*) Peso del edificio vacío

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

Variantes de dimensiones ampliadas

Envolventes conformadas por combinaciones de elementos monobloque, especialmente dirigidas a aplicaciones que requieren mayor espacio interior.

pfu-44



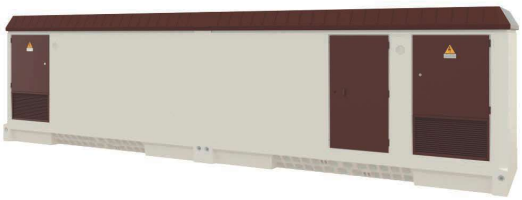
pfu-45



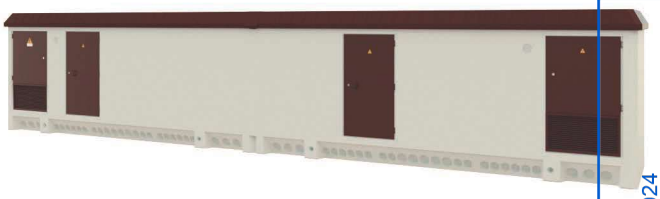
pfu-54



pfu-55



pfu-77



		pfu-44	pfu-45	pfu-54	pfu-55	pfu-77
Longitud	[mm]	8920	10540	10540	12160	16160
Anchura	[mm]	2380	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3240	3240	3240	3240	3240
Altura visible	[mm]	2740	2740	2740	2740	2740
Peso*	[kg]	(13465 + 13465) 26930	(13465 + 17460) 30925	(17460 + 13465) 30925	(17460 + 17460) 34920	(29090 + 29 58180

(*) Peso del edificio vacío

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

pfu gama grand

Aplicaciones de grandes dimensiones

Gracias a la flexibilidad de los medios de producción, es posible fabricar envolventes de dimensiones superiores y adaptadas a las necesidades del cliente.

Se muestran a continuación, algunos ejemplos de aplicaciones de este tipo de envolventes.

pfu-48/27



Subestaciones de distribución primaria
Altura y profundidad incrementadas para la instalación de aparamenta de distribución primaria

pfu-66/27



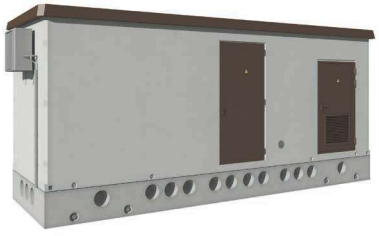
Aplicaciones para energías renovables
Dimensiones y rejillas de ventilación incrementadas para la instalación de transformadores de elevada potencia

pfu-131/24



Centros de transformación MT/BT
Mayor longitud interior para alojar grandes esquemas eléctricos: centros de reparto, esquemas de usuarios finales (industria, terciario).

pfu-83/24



Edificios de control en subestaciones de distribución
Requisitos técnicos adicionales (por ejemplo, espacio interior incrementado, cargas mecánicas superiores, gestión térmica) para instalación de equipos auxiliares y de control.

Modelo	Longitud [mm]	Anchura [mm]	Altura [mm]	Altura visible [mm]	Peso [kg]
pfu-48/24	5000	2600	3544	2769	22 750
pfu-71/24	7290	2600	3544	2769	32 500
pfu-83/24	8500	2600	3544	2769	37 200
pfu-93/24	9500	2600	3544	2769	43 750
pfu-131/24	13 290	2600	3544	2769	60 000
pfu-166/24	16 790	2600	3544	2769	74 400
pfu-48/27	4980	2828	4515	3302	31 081
pfu-60/27	6180	2828	4515	3302	36 625
pfu-66/27	6780	2828	4515	3302	39 890
pfu-72/27	7380	2828	4515	3302	42 575
pfu-80/27	8180	2828	4515	3302	46 570
pfu-85/27	8700	2828	4515	3302	48 750

Para otras configuraciones consultar con **Ormazabal**.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

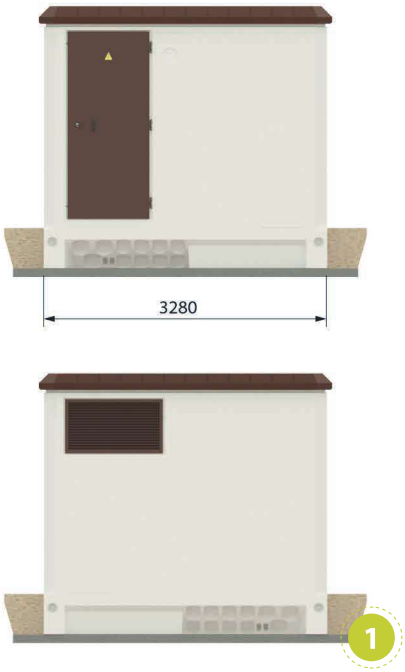
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Configuraciones básicas

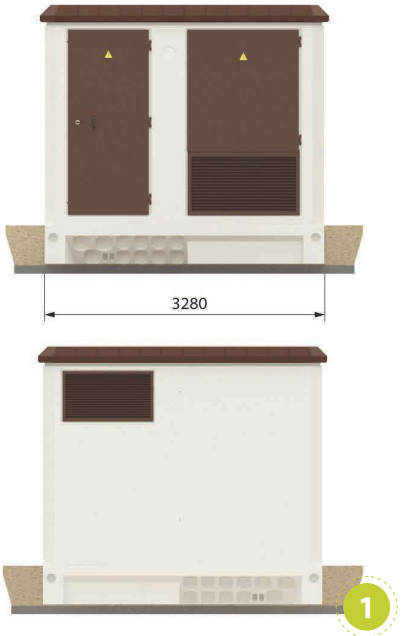
pfu-3

Sin transformador



1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA de potencia se añaden rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral



h: altura visible (ver tabla en página 4)

La profundidad de excavación puede variar entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión
3. Transformador de distribuc
4. Cuadros de distribución en baja tensión

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

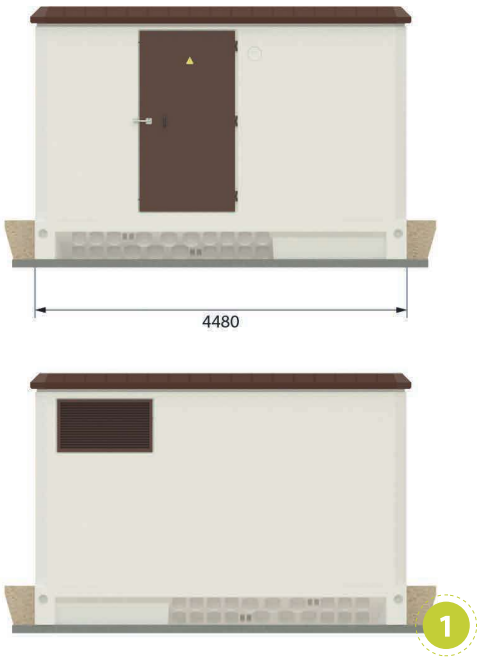
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIB

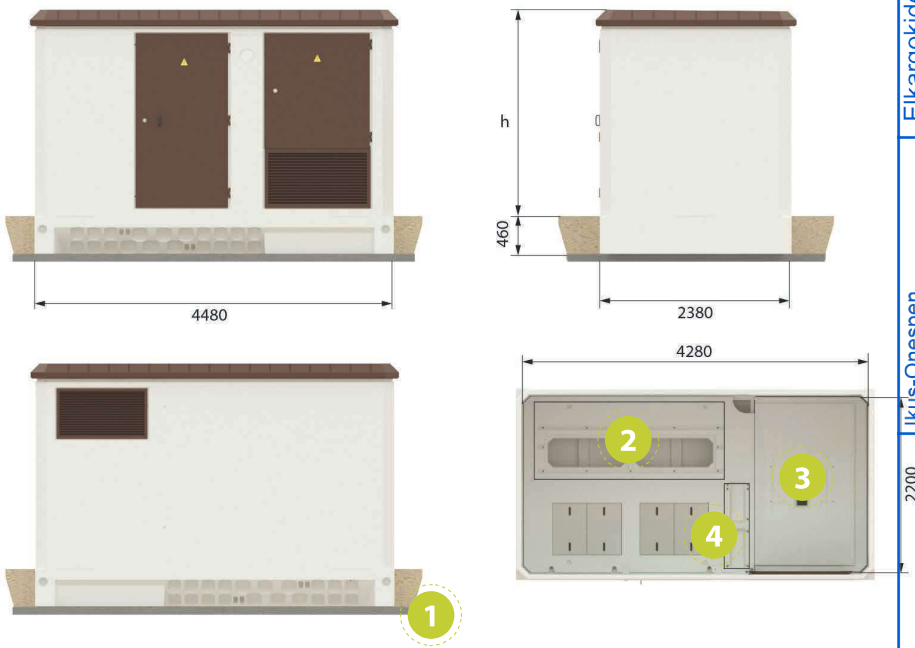
pfu-4

Sin transformador



1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA de potencia se añaden rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral



h: altura visible (ver tabla en página 4)

La profundidad de excavación puede variar entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión
3. Transformador de distribución
4. Cuadros de distribución en baja tensión

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

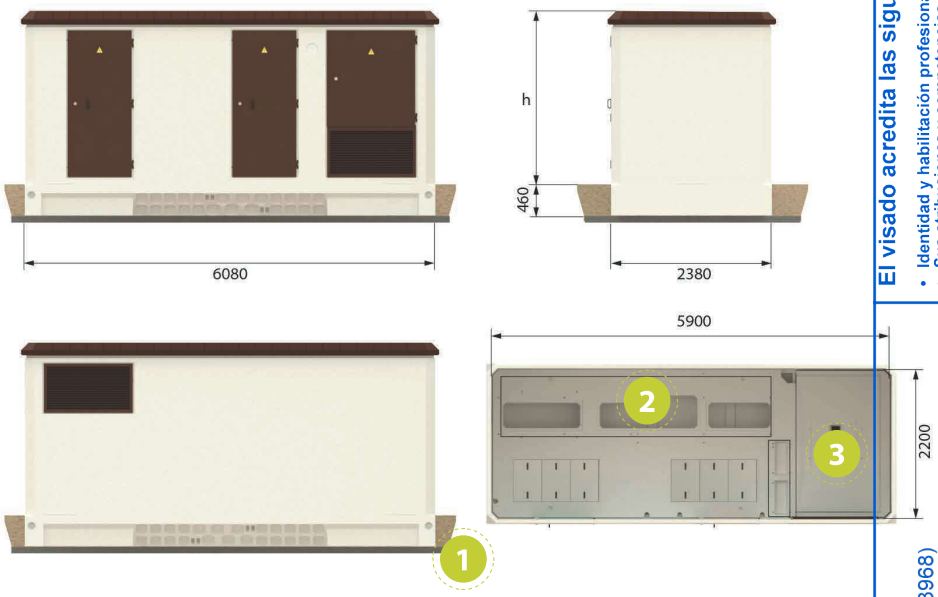
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

pfu-5

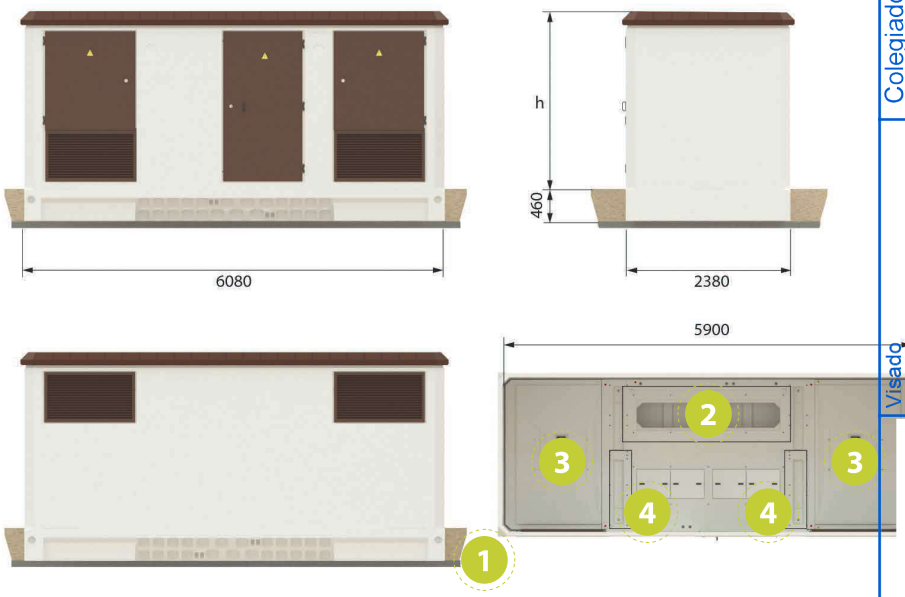
1 transformador
2 puertas de acceso

Para transformadores de más de 630 kVA de potencia se añaden rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral



2 transformadores

Para transformadores de más de 630 kVA de potencia se añaden rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral



h: altura visible (ver tabla en página 4)

La profundidad de excavación puede variar entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión
3. Transformador de distribuc
4. Cuadros de distribución en baja tensión

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

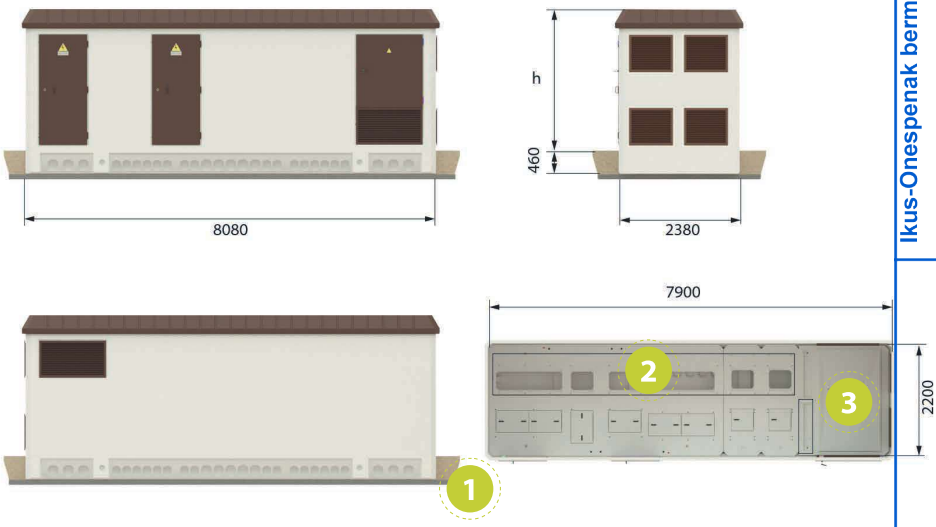
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

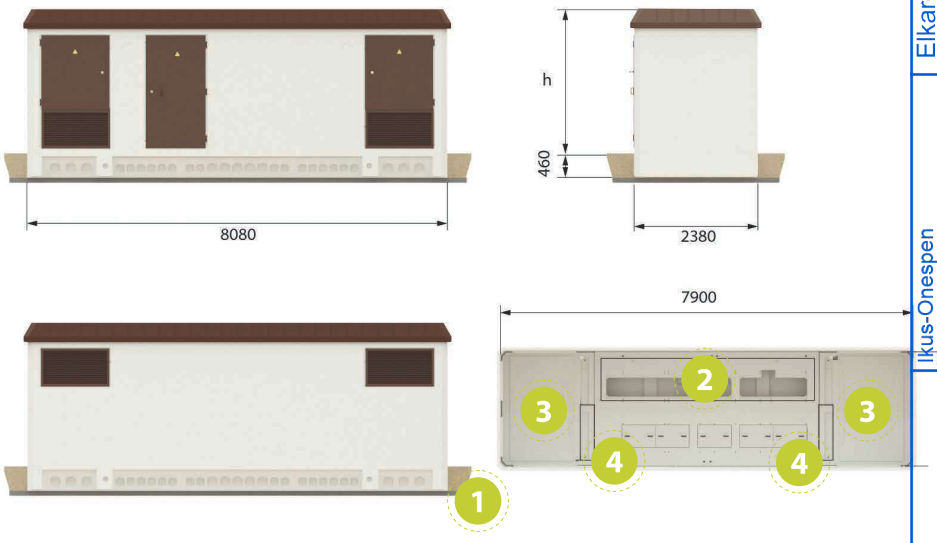
pfu-7

1 transformador
2 puertas de acceso



2 transformadores

Para transformadores de más de 630 kVA de potencia se añaden rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral



h: altura visible (ver tabla en página 4)

La profundidad de excavación puede variar entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión
3. Transformador de distribución
4. Cuadros de distribución en baja tensión

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

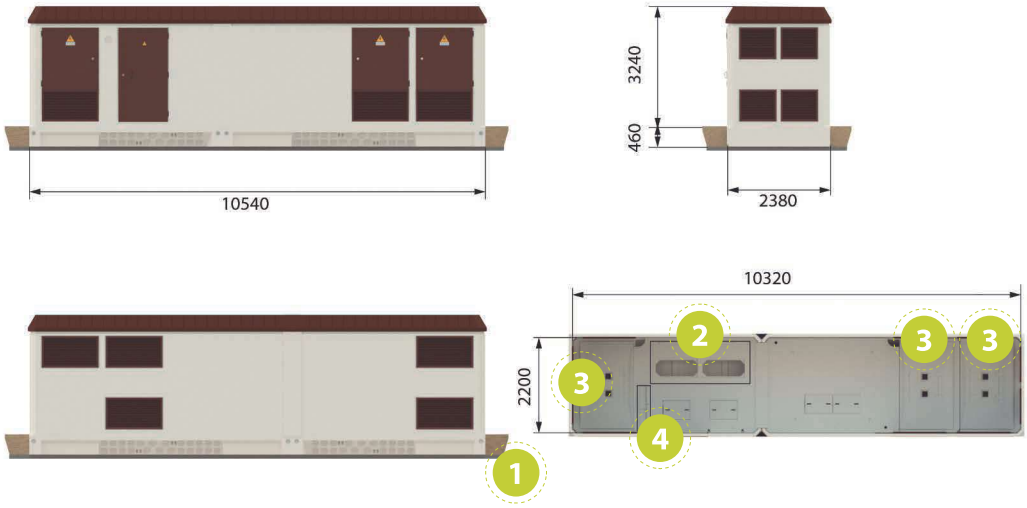
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIB

pfu-45

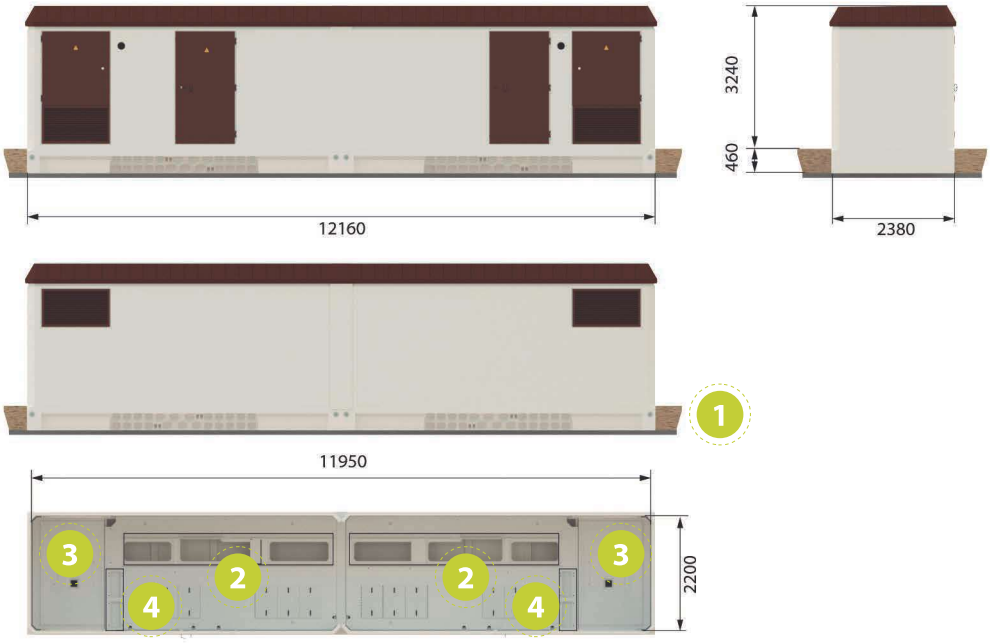
3 transformadores



pfu-55

2 transformadores

2 puertas de acceso



La profundidad de excavación puede variar entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión
3. Transformador de distribuc
4. Cuadros de distribución en baja tensión

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

pfu-85/27

Sin transformador



La profundidad de excavación puede variar entre 1410 y 1460 mm, en función de la losa de hormigón requerida. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

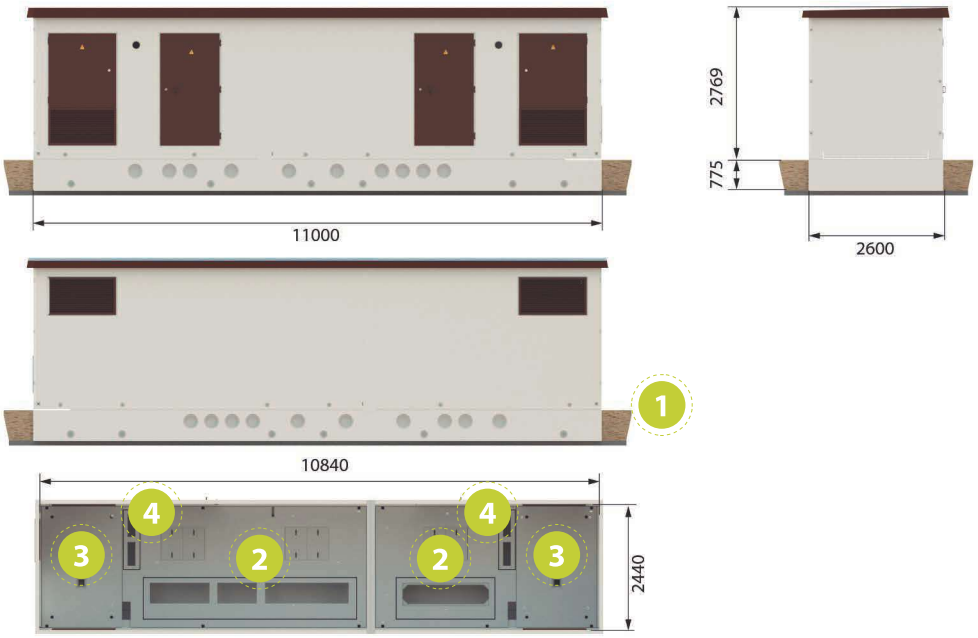
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIB

pfu-108/24

2 transformadores

2 puertas de acceso



La profundidad de excavación puede variar entre 975 y 1025 mm, en función de las características resistentes del terreno. En cualquier caso, asegurarse de que la marca de cota cero queda a nivel del terreno. Para más detalles, consultar con **Ormazabal**.

1. Losa de hormigón/arena de nivelación
2. Celdas de media tensión
3. Transformador de distribuc
4. Cuadros de distribución en baja tensión

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea

Urkiaga Arrate Imanol (3968)

Ikus-Onespen nº 00806/2024

25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

www.ormazabal.cc

CA-130-ES-2103

DNS

ORMAZABAL
velatia



El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIIB



pfu gama basic

Edificio prefabricado de hormigón,
de superficie y maniobra interior

Instrucciones generales
IG-032-ES, versión 05, 05/06/2019

¡ATENCIÓN!

Durante el funcionamiento de todo equipo de media tensión, ciertos elementos del mismo están en tensión, otros pueden estar en movimiento y algunas partes pueden alcanzar temperaturas elevadas. Como consecuencia, su utilización puede comportar riesgos de tipo eléctrico, mecánico y térmico.

Ormazabal, *a fin de proporcionar un nivel de protección aceptable para las personas y los bienes, y teniendo en consideración las recomendaciones medioambientales aplicables al respeto, desarrolla y construye sus productos de acuerdo con el principio de seguridad integrada, basado en los siguientes criterios:*

- ***Eliminación de los peligros siempre que sea posible.***
- ***Cuando esto no sea técnica ni económicamente factible, incorporación de las protecciones adecuadas en el propio equipo.***
- ***Comunicación de los riesgos remanentes para facilitar la concepción de los procedimientos operativos que prevengan dichos riesgos, la formación del personal de operación que los realice y el uso de los medios de protección personal pertinentes.***
- ***Utilización de materiales reciclables y establecimiento de procedimientos para el tratamiento de los equipos y sus componentes, de modo que una vez alcanzado el fin de su vida útil, sean convenientemente manipulados, respetando, en la medida de lo posible, la normativa ambiental establecida por los organismos competentes***

En consecuencia, en el equipo al que se refiere este manual, y/o en sus proximidades, se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado 11.2 de la norma IEC 62271-1. Asimismo, únicamente podrá trabajar personal con la debida preparación y supervisión, de acuerdo con lo establecido en la norma EN 50110-1 sobre seguridad en instalaciones eléctricas y la norma EN 50110-2 aplicable a todo tipo de actividad realizada en, con o cerca de una instalación eléctrica. Dicho personal deberá estar plenamente familiarizado con las instrucciones y advertencias contenidas en este manual y con aquellas otras de orden general derivadas de la legislación vigente que le sean aplicables[1].

Lo anterior debe ser cuidadosamente tenido en consideración, porque el funcionamiento correcto y seguro de este equipo depende no solo de su diseño, sino de circunstancias en general fuera del alcance y ajenas a la responsabilidad del fabricante, en particular de que:

- ***El transporte y la manipulación del equipo, desde la salida de fábrica hasta el lugar de instalación, sean adecuadamente realizados.***
- ***Cualquier almacenamiento intermedio se realice en condiciones que no alteren o deterioren las características del conjunto, o sus partes esenciales.***
- ***Las condiciones de servicio sean compatibles con las características asignadas del equipo.***
- ***Las maniobras y operaciones de explotación sean realizadas estrictamente según las instrucciones del manual, y con una clara comprensión de los principios de operación y seguridad que le sean aplicables.***
- ***El mantenimiento se realice de forma adecuada, teniendo en cuenta las condiciones reales de servicio y las ambientales en el lugar de la instalación.***

Por ello, el fabricante no se hace responsable de ningún daño indirecto importante resultante de cualquier violación de la garantía, bajo cualquier jurisdicción, incluyendo la pérdida de beneficios, tiempos de inactividad, gastos de reparaciones o sustitución de materiales.

Garantía

El fabricante garantiza este producto contra cualquier defecto de los materiales y funcionamiento durante el periodo contracti Si se detecta cualquier defecto, el fabricante podrá optar por reparar o reemplazar el equipo. La manipulación de man inapropiada del equipo, así como la reparación por parte del usuario se considerará como una violación de la garantía.

Marcas registradas y Copyrights

Todos los nombres de marcas registradas citados en este documento son propiedad de sus respectivos propietarios. La propiec intelectual de este manual pertenece a **Ormazabal**.

[1] *Por ejemplo, en España es de obligado cumplimiento el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las instalacio eléctricas de alta tensión" – Real Decreto 337/2014.*

Debido a la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en es instrucciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, s tienen validez bajo la confirmación de **Ormazabal**.

Ikus-Onespenak #erme hauek kurtatzeko aitu:
• Sileareni lotutako gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargi Kidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3988)
Ikus-Onespena
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

Índice

1. Descripción y características principales 4

2. Normativa aplicada 5

3. Elementos principales 6

3.1. Equipo eléctrico interior 6
3.2. Edificio prefabricado de hormigón 6

4. Condiciones normales de servicio 7

5. Características asignadas 8

5.1. Características mecánicas 8

6. Manipulación 9

6.1. Manipulación del cuerpo 9
6.2. Manipulación de la cubierta 13
6.2.1. Cubiertas de **pfu**-3 y **pfu**-4 13
6.2.2. Cubierta de **pfu**-5 15
6.2.3. Cubierta de **pfu**-7 16

7. Transporte 18

7.1. Transporte por carretera 18

8. Instalación 19

8.1. Recepción del equipo 19
8.2. Ubicación 19
8.3. Planificación 20
8.4. Preparación del terreno 21
8.4.1. Planos de la excavación 21
8.4.2. Recomendaciones de seguridad 22
8.4.3. Proceso de nivelación 23
8.4.4. Sellado de pasos de cables 25
8.5. Conexión de tierras 26
8.5.1. Circuito de puesta a tierra de protección 26
8.5.2. Circuito de puesta a tierra de servicio 26
8.5.3. Circuito de puesta a tierra exterior 27
8.6. Conexión de cables 28
8.6.1. Entrada auxiliar de acometida de baja tensión 28

9. Mantenimiento 30

10. Información medioambiental 31

10.1. Reciclabilidad 31

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIB

1. Descripción y características principales

Los edificios prefabricados **pfu** de **Ormazabal** son envolventes de hormigón de superficie y maniobra interior, con aparamenta de media tensión de **Ormazabal**, para redes de distribución de hasta 40,5 kV.

Los edificios están formados por una envolvente monobloque y una cubierta amovible, ambas prefabricadas de hormigón armado. Los edificios son autoportantes, con capacidad estructural suficiente para responder a las solicitaciones a las que se ven sometidos durante toda su vida útil, incluidas la manipulación, instalación y servicio

Ikus-Onespenak bermatuek zuritzaren ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

2. Normativa aplicada

pfu responde a los requisitos de diseño de la norma IEC 62271-202 (Centros de transformación prefabricados de alta tensión / baja tensión) y a la reglamentación aplicable.

Para otras normas, especificaciones o reglamentos consultar con **Ormazabal**.

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
CIB

3. Elementos principales

Las soluciones basadas en los edificios **pfu** de **Ormazabal** se componen de dos elementos principales:

- Equipo eléctrico interior.
- Edificio prefabricado de hormigón.

3.1. Equipo eléctrico interior

Dentro de la envolvente, y anclada a ésta, se monta el equipo eléctrico, que puede estar compuesto de uno o varios de los siguientes elementos:

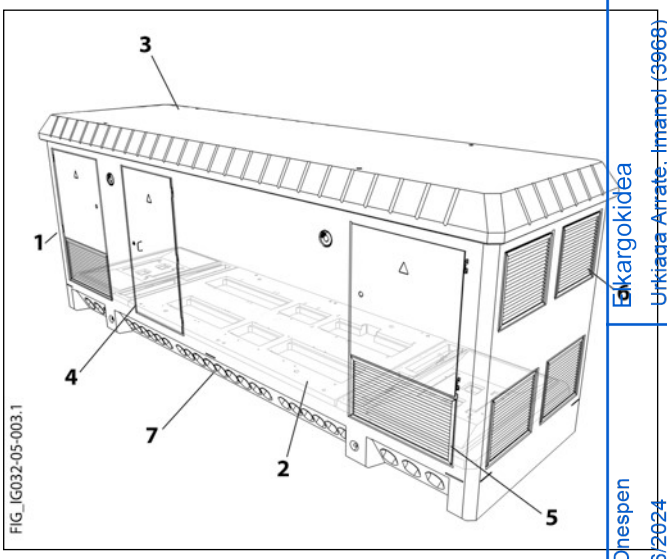
- Aparamenta de media tensión de aislamiento integral en gas hasta 40,5 kV.
- Transformadores de distribución media tensión/ baja tensión de llenado integral en líquido dieléctrico.
- Aparamenta de baja tensión.
- Interconexiones de media y baja tensión.
- Otros equipos de control, medida y protección.
- Interconexiones entre equipos de control, medida y protección.

Para más información sobre estos productos, contactar con **Ormazabal**.

3.2. Edificio prefabricado de hormigón

El edificio prefabricado de hormigón está compuesto, entre otros, de los siguientes elementos:

- Cuerpo prefabricado monobloque de hormigón.
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón.
- Piso técnico prefabricado de hormigón.
- Foso de recogida de líquido dieléctrico (en opción, dispositivo cortafuegos basado en un lecho de guijarros).
- Puerta de acceso de peatón[2] (abertura libre de 900 x 2100 mm o 1100 x 2100 mm), abatible 180° sobre el paramento exterior. La puerta está dotada de cerradura con dos puntos anclaje y varilla de sujeción contra cierres intempestivos (en opción, mecanismo de apertura antipánico).
- Puerta de acceso a zona de transformador[2] (abertura libre de 1260 x 2100 mm).
- Rejillas de entrada y salida de aire para ventilación natural.
- Prerroturas para entrada y salida de cables en la parte frontal y posterior inferior de la envolvente (orificios de acceso de cables de 200 mm de diámetro).
- Un orificio, por encima de la cota 0 en la pared frontal, de diámetro 140 mm, para la entrada de una acometida auxiliar de baja tensión.
- Dos cajas de seccionamiento de tierra de protección (herrajes) y una caja de seccionamiento de servicio (neutro).
- Alumbrado y servicios auxiliares (en opción).
- El foso de cables está formado por la la parte inferior del cuerpo monobloque (1) y el piso técnico (2).



1	Cuerpo
2	Piso técnico
3	Cubierta
4	Puertas de acceso de peatón
5	Puerta de acceso a zona de transformador
6	Rejillas de ventilación
7	Acceso de cables

Figura 3.1. *Elementos principales de* **pfu**

[2] *Número de puertas de acceso de peatón a zona de transformador en función de la configuración de* **pfu**.

Ikus Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egiaren nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Ekargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (39608)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
C i B

4. Condiciones normales de servicio

pfu está diseñado para ser utilizado en condiciones normales de servicio para exterior, conforme a la norma IEC 62271-1.

Dentro del edificio, se entiende que prevalecen las condiciones normales de servicio para interior, conforme a la norma IEC 62271-1.

Instalación	Exterior
Radiación solar	1000 W/m²
Polución por gases corrosivos y/o inflamables	Nivel II (medio)
Vibraciones por movimientos sísmicos o provocadas por causas externas	Despreciable
Velocidad del viento	< 34 m/s

Tabla 4.1. *Condiciones normales de servicio*

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

5. Características asignadas

5.1. Características mecánicas

A continuación se muestran las dimensiones y pesos de los modelos de **pfu**:

Para más información consultar con **Ormazabal**.

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]		3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]		2380			
Ancho de cubierta [mm]		2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045			3240
	Cubierta sobreelevada	3240			-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585			2780
	Cubierta sobreelevada	2780			-
Peso [kg]*		10545	13465	17460	29090

* Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA.

Tabla 5.1. *Dimensiones y pesos de* **pfu**

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen ikortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

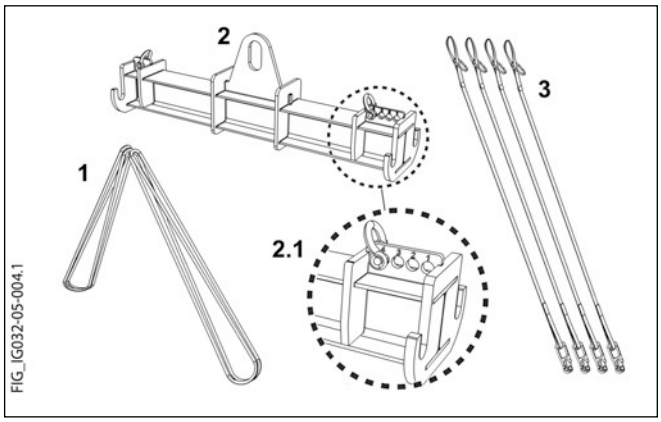
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

6. Manipulación

6.1. Manipulación del cuerpo

pfu dispone de anclajes de cabeza esférica tipo DEHA que permiten su correcta manipulación mediante balancines, eslingas y enganchadores adecuados para garantizar un izado lo más equilibrado posible. La cubierta dispone de insertos roscados.

Para manipular el cuerpo es necesario disponer de los siguientes útiles y herramientas:

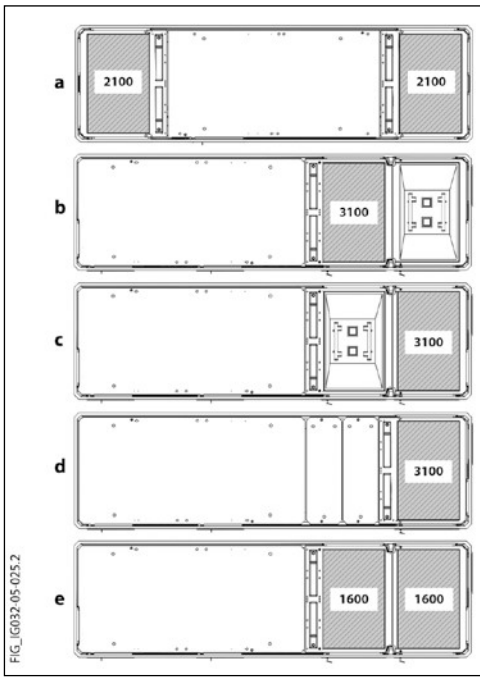


1	Ondillas
2	Balancín de 35 T
2.1	Agujeros numerados para equilibrado transversal
3	Eslingas/cadenas inferiores con anilla de alargamiento y ganchos tipo DEHA KA. Longitud de las eslingas: • **pfu**-3 y **pfu**-4: 5100 mm (mínimo 4000 mm) • **pfu**-5 y **pfu**-7: 5100 mm Clase de carga de los ganchos tipo DEHA KA: • **pfu**-3, **pfu**-4 y **pfu**-5: 7.5 • **pfu**-7: 10

Figura 6.1. *Útiles y herramientas necesarias*

La manipulación de **pfu** debe realizarse siempre garantizando el equilibrado horizontal y vertical. Para ello, se utilizan las eslingas normalizadas para edificios **pfu** y **pfs** con alargadores. En caso de duda, consultar con **Ormazabal**.

Limitación del peso de los transformadores para manipulación de pfu-7: El peso máximo de los transformadores queda limitado a los valores mostrados en la figura según la disposición interna de los equipos eléctricos:



a	Configuración de dos transformadores en los extremos del edificio
b	Configuración de dos transformadores contiguos en un extremo (solo uno instalado en posición más cercana al centro del edificio)*
c	Configuración de dos transformadores contiguos en un extremo (solo uno instalado en posición más alejada del centro del edificio)*
d	Configuración de un transformador en un extremo del edificio*
e	Configuración de dos transformadores contiguos en un extremo del edificio*

* También incluye la configuración con los transformador en el extremo izquierdo

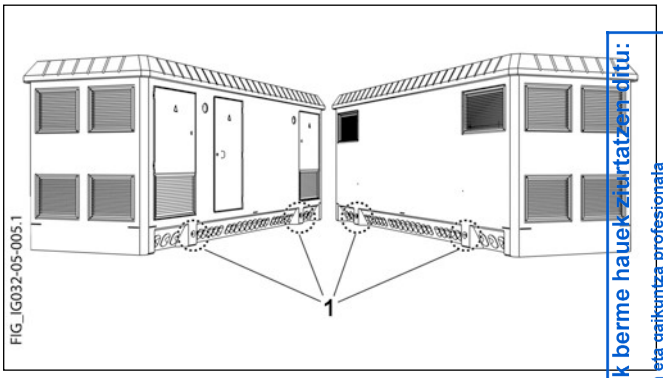
Figura 6.2. *Peso máximo de transformadores (en kg), se la disposición de equipos, para manipulació de* **pfu**-7

Por seguridad, queda terminantemente **prohibid** manipulación de **pfu**-7 con transformadores de p superior al indicado.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (39668)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenarien Elkargo Ofiziala
COIIB

En cada lado largo del cuerpo se disponen dos anclajes tipo DEHA.

Es posible manipular el cuerpo y la cubierta juntos.

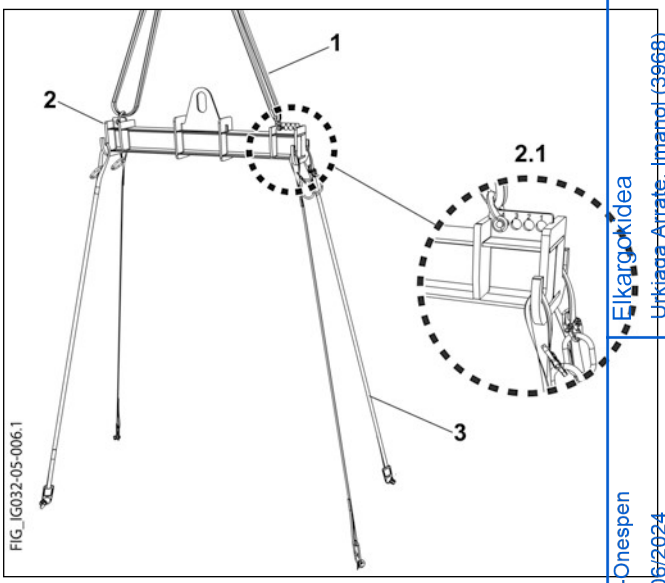


1	Anclajes tipo DEHA

Figura 6.3. *Disposición de anclajes DEHA*

Se debe proceder de la siguiente manera:

1. Unir las herramientas y útiles. Para el equilibrado transversal, el balancín dispone de una serie de agujeros numerados en su extremo. En la Tabla 6.1 se indican las posiciones adecuadas para cada modelo y la altura mínima requerida desde el gancho de la grúa al suelo, para poder izar **pfu**. Enganchar las eslingas/cadenas inferiores en el gancho de la grúa.
   a. En el caso de **pfu**-3, **pfu**-4 y **pfu**-5, unir los útiles según la Figura 6.4, sin utilizar los anillos de alargamiento.



1	Ondillas
2	Balancín
2.1	Agujeros numerados para equilibrado transversal
3	Eslingas/cadenas inferiores con anilla de alargamiento y ganchos tipo DEHA KA

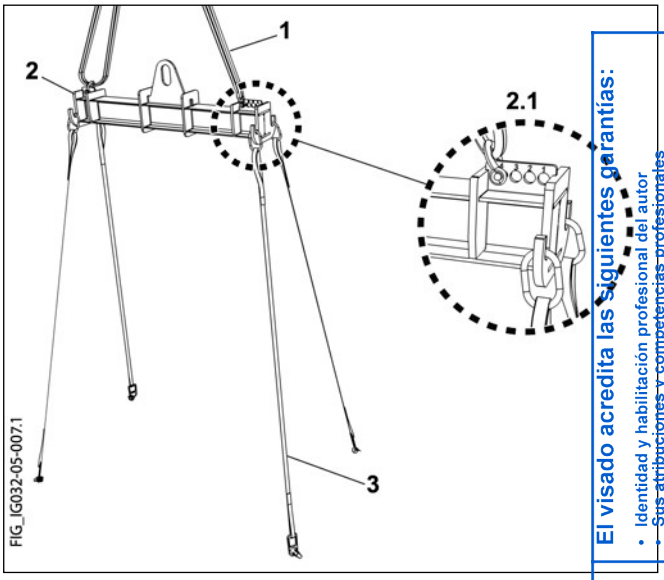
Figura 6.4. *Conjunto de útiles de tiro para* **pfu**-3, **pfu**-4 *y* **pfu**-5

Ikus-Onespenak berme hauek zigilatzen ditu:
• Egilearen nortasuna eta gaituntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

b. En el caso de **pfu**-7, unir los útiles según la Figura 6.5, utilizando los anillos de alargamiento.

> En el caso de las configuraciones **b**, **c**, **d** y **e** (transformador en un extremo) de la Figura 6.2 los anillos de alargamiento deben colocarse en las eslingas del lado opuesto al de ubicación del transformador



1	Ondillas
2	Balancín
2.1	Agujeros numerados para equilibrado transversal
3	Eslingas/cadenas inferiores con anilla de alargamiento y ganchos tipo DEHA KA

Figura 6.5. *Conjunto de útiles de tiro para* **pfu**-7

			nº de agujero en balancín	Altura mínima del gancho de la grúa para izado (m) [mm]
pfu-3	Sin transformador o con 1 transformador	Sin equipo eléctrico	2	6160
		Con equipo eléctrico	3	
pfu-4	Sin transformador o con 1 transformador	Sin equipo eléctrico	2	6000
		Con equipo eléctrico	3	
pfu-5	Sin transformador o con 1 transformador	Sin equipo eléctrico	2	5500
		Con equipo eléctrico	3	
	2 transformadores	Sin equipo eléctrico	2	
		Con equipo eléctrico	3	
pfu-7	Con equipo eléctrico		3	6500

Tabla 6.1. *Recomendación orientativa del número de agujero en balancín para equilibrado transversal*

> En función de la distribución de los equipos en el interior, puede ser necesario elegir un agujero adyacente al recomendado. Controlar el equilibrio del edificio durante las operaciones de manipulación y actuar en consecuencia.

2. Orientar el conjunto de útiles de tiro para que el extremo del balancín con los agujeros de equilibrado transversal quede del lado de las puertas metálicas del edificio.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado 00806/2024 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingenieurien Elkargo Ofiziala
CIB

3. Acoplar los cuatro ganchos en los anclajes tipo DEHA del cuerpo, siguiendo la forma de acoplamiento de la Figura 6.6.

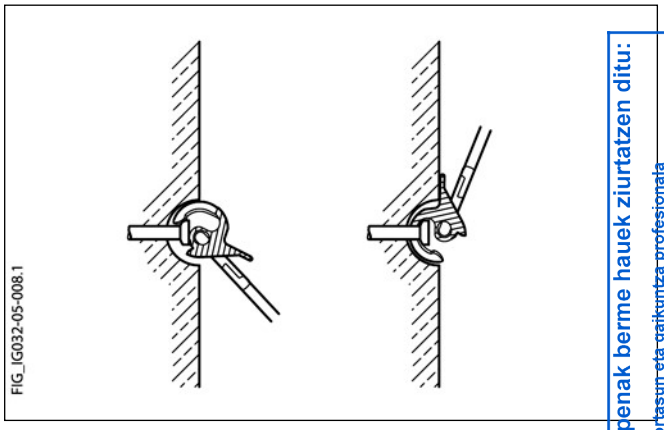


Figura 6.6. *Forma correcta de acoplamiento con anclajes tipo DEHA*

4. Izar y colocar el cuerpo de **pfu** con la grúa

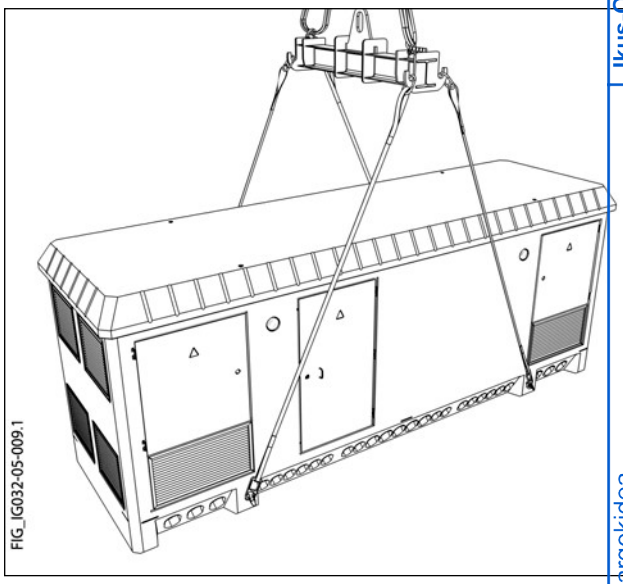


Figura 6.7. *Izado y colocación del cuerpo de* **pfu**

5. Una vez finalizada la colocación del cuerpo de **pfu**, desacoplar los ganchos de los anclajes DEHA del cuerpo.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaituntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

6.2. Manipulación de la cubierta

La cubierta de **pfu** se puede retirar, en caso necesario, por medio de los insertos roscados dispuestos en la superficie superior.

Antes de proceder a la manipulación de la cubierta, desconectar el cable interior de tierra que une la cubierta y el cuerpo de **pfu**.

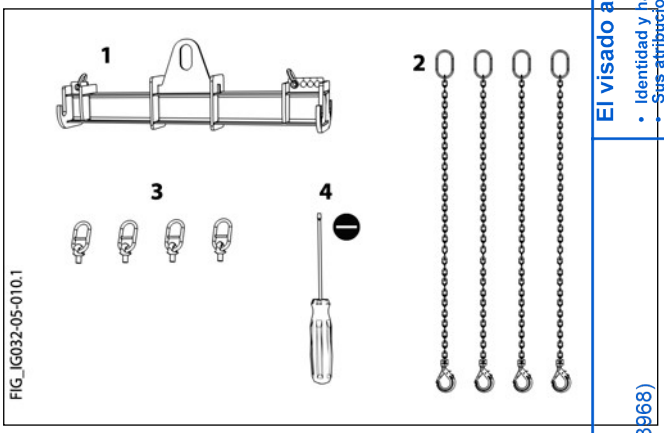
6.2.1. Cubiertas de **pfu**-3 *y* **pfu**-4

El peso de las cubiertas de **pfu**-3 y **pfu**-4 es el siguiente:

Modelo		Peso [kg]
pfu-3	Cubierta estándar	2240
	Cubierta sobreelevada	2630
pfu-4	Cubierta estándar	2970
	Cubierta sobreelevada	3415

Tabla 6.2. *Peso de las cubiertas de* **pfu**-3 *y* **pfu**-4

Para manipular correctamente la cubierta es necesario disponer de los siguientes útiles y herramientas:



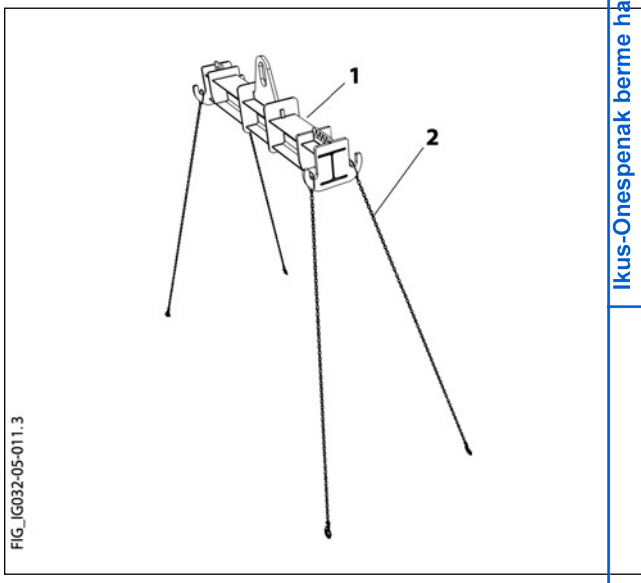
1	Balancín
2	Cadenas/eslingas (longitud mínima 3 m, máxima 3,5 m)
3	Cáncamos giratorios M20 de alta resistencia
4	Destornillador de punta plana

Figura 6.8. *Útiles y herramientas necesarias*

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3868)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

Para la manipulación de la cubierta se debe proceder de la siguiente manera:

1. Retirar y guardar los cuatro tapones que cubren los insertos roscados de la cubierta, valiéndose de un destornillador de punta plana.
2. Roscar los cuatro cáncamos giratorios en los insertos, en toda su longitud.
3. Unir las herramientas, según la Figura 6.9.



1	Balancín de 35 T
2	Cadenas/eslingas (longitud mínima 3 m, máxima 3,5 m)

Figura 6.9. *Conjunto de útiles de tiro*

4. Enganchar los ganchos de las cadenas en los cáncamos.
5. Izar la cubierta de **pfu** con la grúa.

> Al retirar la cubierta, apoyarla sobre tablones de madera. Los tablones pueden descansar sobre suelo horizontal nivelado o la cama de un camión.

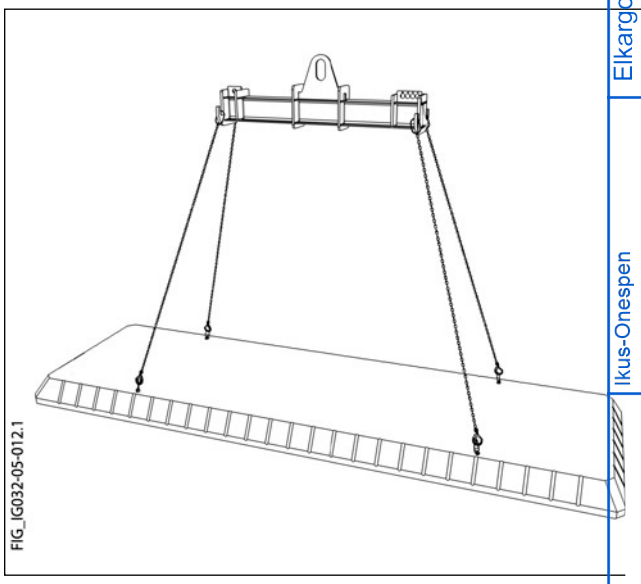


Figura 6.10. *Izado de la cubierta de* **pfu**

6. Una vez finalizada la manipulación, desenganchar los cuatro ganchos de seguridad y desenroscar los cuatro cáncamos giratorios. Volver a colocar los tapones retirados en el paso 1.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egitaren nortasun eta gaituntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3908)
Ikus-Onespen
00800/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

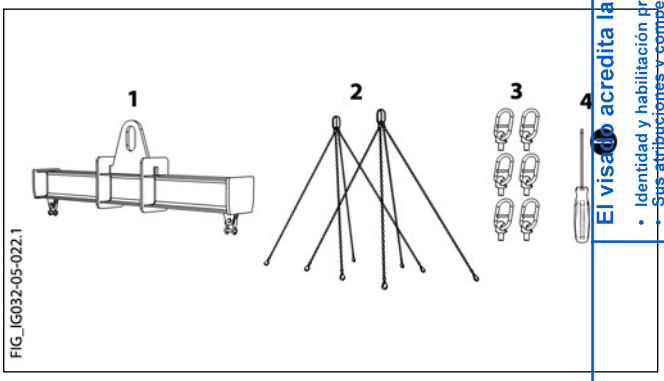
6.2.2. Cubierta de **pfu**-5

El peso de las cubiertas de **pfu**-5 es el siguiente:

Modelo		Peso [kg]
pfu-5	Cubierta estándar	4000
	Cubierta sobreelevada	4600

Tabla 6.3. *Peso de las cubiertas de* **pfu**-5

Para manipular correctamente la cubierta es necesario disponer de los siguientes útiles y herramientas:

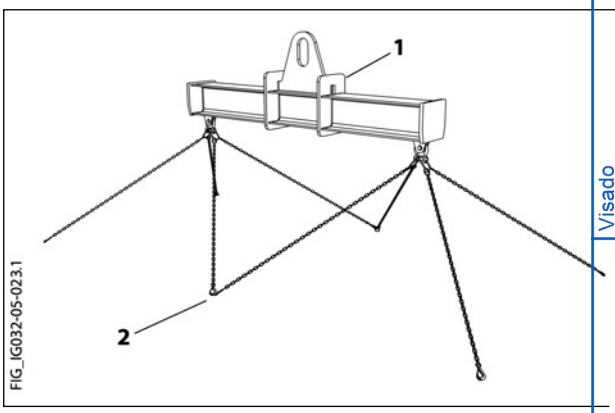


1	Balancín de 35 T
2	Cadenas/eslingas (longitud mínima 3 m, máxima 3,5 m)
3	Cáncamos giratorios M20 de alta resistencia
4	Destornillador de punta plana

Figura 6.11. *Útiles y herramientas necesarias*

Para la manipulación de la cubierta se debe proceder de la siguiente manera:

1. Retirar y guardar los seis tapones que cubren los insertos roscados de la cubierta, valiéndose de un destornillador de punta plana.
2. Roscar los seis cáncamos en los insertos, en toda su longitud.
3. Unir las herramientas según la Figura 6.12. Enganchar el balancín en el gancho de la grúa.



1	Balancín de 35 T
2	Cadenas/eslingas (longitud mínima 3 m, máxima 3,5 m)

Figura 6.12. *Conjunto de útiles de tiro*

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3868)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

4. Enganchar los ganchos de las cadenas en los cáncamos.
5. Izar la cubierta de **pfu** con la grúa.

> Al retirar la cubierta, apoyarla sobre tablones de madera. Los tablones pueden descansar sobre suelo horizontal nivelado o la cama de un camión.

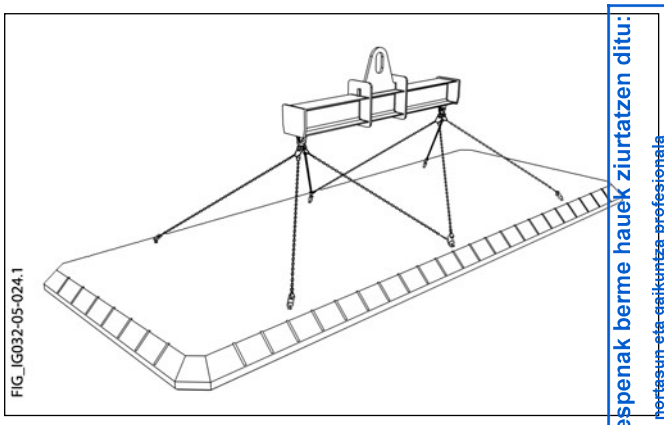
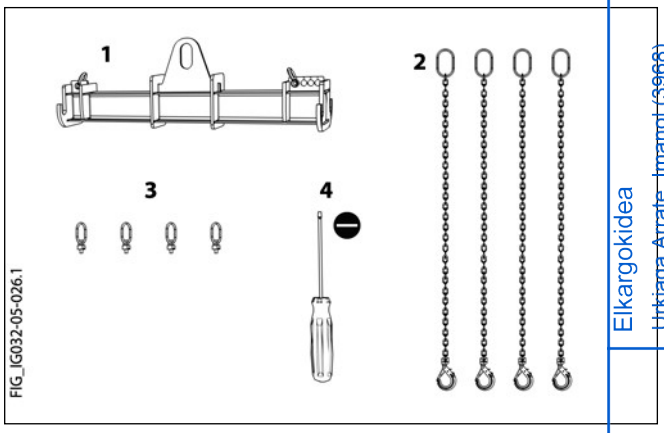


Figura 6.13. *Izado de la cubierta con seis insertos roscados*

6. Una vez finalizada la manipulación, desenganchar los seis ganchos de las cadenas o eslingas inferiores, desenroscar los seis cáncamos y volver a colocar los tapones retirados en el paso 1.

6.2.3. Cubierta de **pfu**-7

El peso de la cubierta de **pfu**-7 es de 7750 kg. Para manipular correctamente la cubierta es necesario disponer de los siguientes útiles y herramientas:



1	Balancín de 35 T
2	Cadenas/eslingas (longitud mínima 3 m, máxima 3,5 m)
3	Cáncamos RD24 de alta resistencia
4	Destornillador de punta plana

Figura 6.14. *Útiles y herramientas necesarias*

Para la manipulación de la cubierta se debe proceder de la siguiente manera:

1. Retirar y guardar los cuatro tapones que cubren los insertos roscados de la cubierta, valiéndose de un destornillador de punta plana.
2. Roscar los cuatro cáncamos RD en los insertos, en toda su longitud.

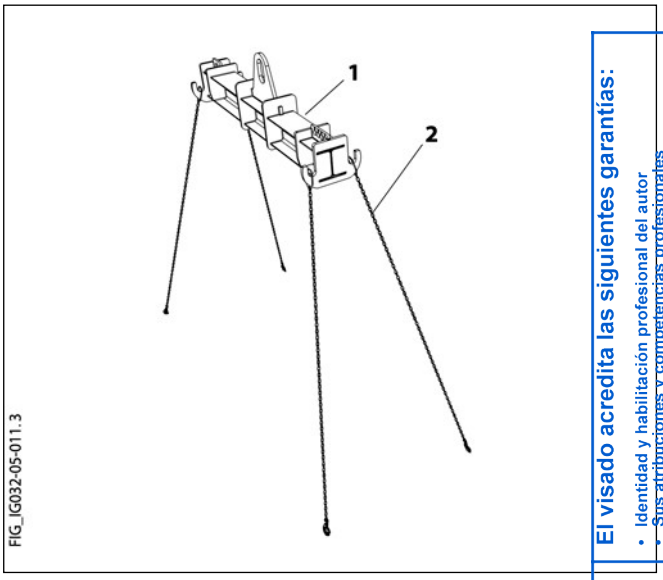
Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen ~~hertsun eta gaitutze profesionala~~
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3868)

Ikus-Onespen
00808/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

3. Unir las herramientas, según la Figura 6.15. Enganchar el balancín en el gancho de la grúa.



1	Balancín de 35 T
2	Cadenas/eslingas

Figura 6.15. *Conjunto de útiles de tiro*

4. Enganchar los ganchos de las cadenas/eslingas en los cáncamos.

5. Izar la cubierta de **pfu** con la grúa.

> Al retirar la cubierta, apoyarla sobre tablones de madera. Los tablones pueden descansar sobre suelo horizontal nivelado o la cama de un camión.

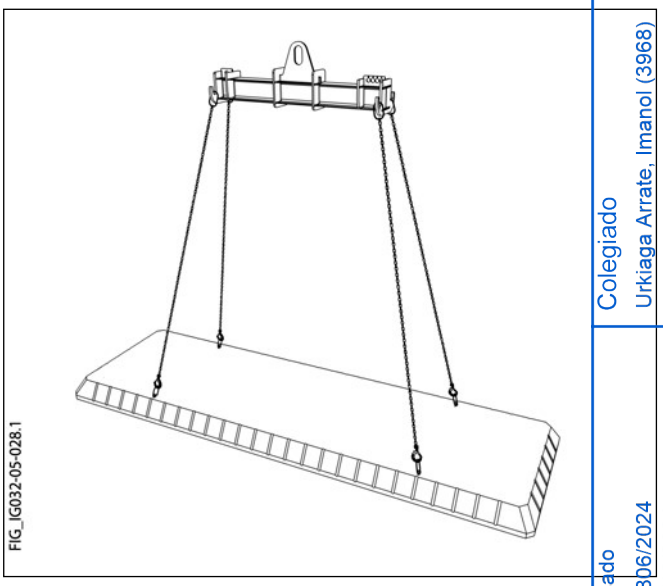


Figura 6.16. *Izado de la cubierta de* **pfu**-7

6. Una vez finalizada la manipulación, desenganchar los cuatro ganchos de las cadenas o eslingas inferiores, desenroscar los cuatro cáncamos y volver a colocar los tapones retirados en el paso 1.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniearien
Elkargo Ofiziala

C i B

7. Transporte

7.1. Transporte por carretera

La carga se realiza en las instalaciones de **Ormazabal** mediante medios propios.

Para el transporte de **pfu** se recomienda el uso de camión-góndola articulado con una altura de plataforma inferior a 900 mm.

El transporte debe ser planificado con la suficiente antelación, incluyendo la obtención de permisos y contemplando las restricciones aplicables al peso y longitud, de acuerdo con la legislación de cada uno de los países por los que vaya a transitar el edificio desde la fábrica hasta su ubicación final.

Requisitos específicos para España:

Se debe prever con antelación la obtención de la Autorización Genérica de Transportes Especiales de altura hasta 4500 mm y peso total de 45 t (tara + carga). El peso del vehículo, no debe sobrepasar las 13 t en el caso de transportes de **pfu**-7 (32 t).

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

8. Instalación

Al instalar **pfu** en su ubicación, es esencial observar la normativa vigente sobre instalaciones eléctricas en redes eléctricas, tanto la legislación local como las especificaciones de la compañía distribuidora correspondiente. Las instrucciones incluidas en este documento son de obligada observación durante la instalación eléctrica.

Es imprescindible visitar de antemano el lugar del emplazamiento para comprobar la posibilidad de acceso de los vehículos y la disponibilidad de espacio suficiente para la maniobra de descarga, teniendo en cuenta la distancia a líneas aéreas, terraplenes, etc.

8.1. Recepción del equipo

Al recepcionar el edificio examinar cuidadosamente:

1. El estado general del conjunto.
2. Ausencia de golpes o roturas, especialmente en puntos de unión con otras piezas o en las proximidades de los acoplamientos DEHA.
3. El estado de la pintura, comprobando la ausencia de desconchones, rayaduras, etc.
4. Accesorios: Si se observaran daños o ausencias, informar de manera inmediata al transportista y a **Ormazabal**.

8.2. Ubicación

Debe definirse exactamente el lugar de emplazamiento, indicando las cotas de alineación y la altitud respecto a puntos de referencia tales como: carretera, bordillo de acera, mojones/hitos, cierre de finca, pabellones, postes, etc.



Una nivelación incorrecta puede originar la rotura de la base del cuerpo.

Visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3868)

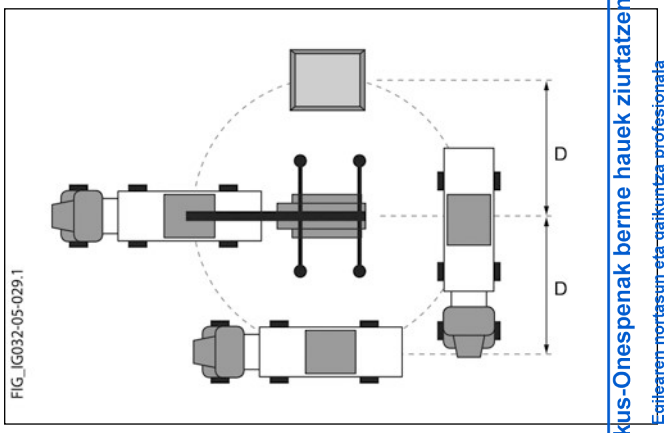
Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

CIB

8.3. Planificación

Aprovechando el croquis, o plano de ubicación, acotar los espacios libres disponibles para la colocación tanto de la grúa como del camión de transporte.



D	Longitud máxima del brazo de la grúa de elevación

Figura 8.1. *Maniobra de descarga*

Modelo	Distancia "D" para la manipulación de pfu			
	6000 mm	7000 mm	8000 mm	9000 mm
pfu-3	40 t	40 t	60 t	60 t
pfu-4	40 t	60 t	60 t	80 t
pfu-5	60 t	60 t	80 t	100 t
pfu-7	80 t	100 t	100 t	-

Tabla 8.1. *Potencia de grúa en función de la distancia "D" para la manipulación de* **pfu**

Para otras distancias "D", consultar con **Ormazabal**.

Indicar la existencia de cualquier circunstancia u objeto que pueda impedir o entorpecer el correcto desarrollo de la operación (postes, cables, zanjas, muros, canalizaciones, etc.) posicionando en el plano sus cotas correspondientes.

Prestar especial atención al posicionamiento del camión – grúa al objeto de que los gatos de apoyo del mismo no estén excesivamente cerca de la excavación y originen un desprendimiento. Estos gatos de apoyo se deben situar a más de 2,50 m de la excavación.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egitaren hortasun eta gaituntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

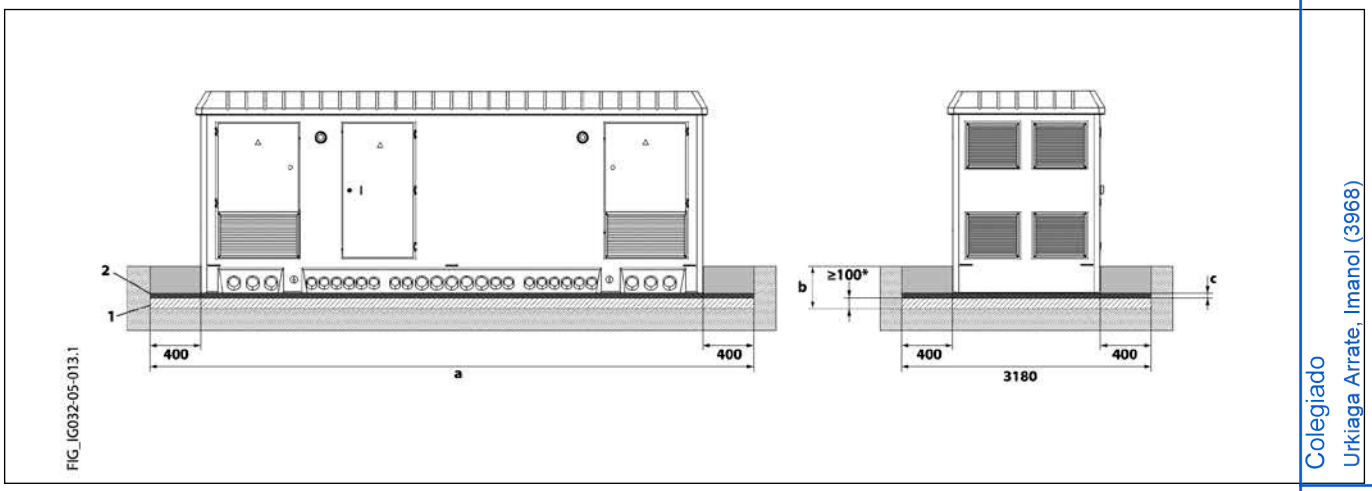
8.4. Preparación del terreno

8.4.1. Planos de la excavación

Se deben respetar las cotas de excavación indicadas a continuación. El terreno debe soportar el peso del modelo de **pfu** correspondiente, incluyendo el equipo eléctrico que lo equipe en cada caso. La presión ejercida en el terreno por **pfu** no supera en ningún caso 1 kg/cm². Si la resistencia del terreno no es suficiente, puede ceder o perder la nivelación provocando asientos diferenciales. Estos asientos pueden dañar la estructura de **pfu**.

Se distinguen dos tipos de terreno:

1. **Terrenos con dureza superior a 1 kg/cm²:** extender en la zona de asentamiento una capa de 100 mm de arena y compactarla debidamente. Tomar las medidas oportunas en cada caso para evitar la erosión de la arena de relleno.
2. **Terrenos con dureza inferior a 1 kg/cm²:** en la base del foso disponer una placa de hormigón armado con un espesor mínimo de 100 mm, sobre la que se debe distribuir homogéneamente a regla, una capa de arena de 30 a 50 mm de espesor.



* Consultar con **Ormazabal** para definir el espesor de la losa de hormigón.

1	Losa de hormigón (requerido si la resistencia del suelo es inferior a 1 kg/cm²)
2	Capa de arena de nivelación
a	Longitud de excavación
b	Profundidad de excavación
c	Espesor de la capa de arena

Figura 8.2. *Dimensiones de la excavación para* **pfu** *(en mm)*

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud (a)		4080	5260	6880	8880
Profundidad de excavación (b)	Resistencia del suelo > 1 kg/cm²	≈ 560			
	Resistencia del suelo < 1 kg/cm²	≈ 600			
Espesor de la capa de arena (c)	Resistencia del suelo > 1 kg/cm²	100			
	Resistencia del suelo < 1 kg/cm²	30 – 50			

Tabla 8.2. *Dimensiones de la excavación (en mm)*

En caso de instalación en pendiente, consultar con **Ormazabal**.

El visado acredita los siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
C i B

8.4.2. Recomendaciones de seguridad

Todos los procedimientos y actuaciones en obra se realizarán conforme al Plan General de Seguridad. Durante el transcurso y la duración de la actividad en obra, es necesario contar con una persona designada como Recurso Preventivo.

Para preparar el terreno, se recomienda tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Entre otras:

- Antes de iniciar la apertura, realizar un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posible existencia de conducciones.
- Evitar la acumulación del material excavado y equipos junto al borde de la excavación, tomándose las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales.
- Como norma general, mantener un área de 3 m alrededor de la excavación, libre de materiales y tráfico de vehículos.
- En caso de lluvias y encharcamientos revisar minuciosa y detalladamente la excavación por un técnico competente antes de reanudar las obras. Efectuar el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de la excavación para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- No deben instalarse en el interior de la excavación máquinas accionadas por motores de explosión que generen gases como el monóxido de carbono, a no ser que se utilicen los equipos necesarios para su extracción.
- Los operarios que trabajen en el interior de la excavación deben estar debidamente formados e informados y provistos de casco de seguridad y de las prendas de protección necesarias para cada riesgo específico.

Ikus-Onespen kopeme hauek zirriborroan dituzu:
• Egiaren nortasun eta jakuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

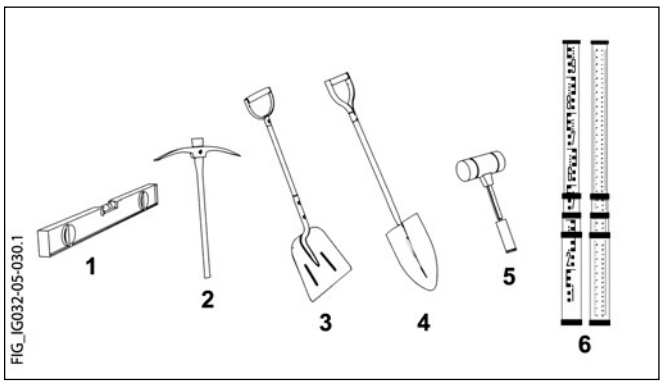
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

8.4.3. Proceso de nivelación

Una nivelación incorrecta puede originar la rotura del cuerpo de **pfu**.

Para garantizar una buena nivelación, deben emplearse, al menos, los siguientes útiles y herramientas:



1	Nivel de burbuja
2	Pico
3	Pala cuadrada
4	Pala redonda
5	Mazo de madera o plástico
6	Útiles de nivelación (reglas)

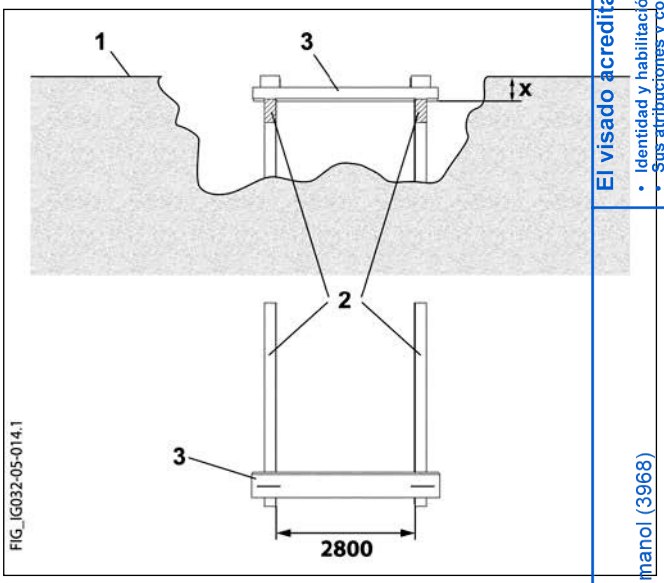
Figura 8.3. *Útiles y herramientas para el proceso de nivelación*

Los terrenos en ladera, con peligro de inundación o nivel freático alto se preparan con procedimientos específicos. El resto de terrenos se preparan según el procedimiento indicado para terrenos de condiciones normales.

Condiciones normales

Situar las reglas de nivel de referencia de acuerdo con las cotas del croquis adjunto. La separación entre las reglas de referencia debe ser, como mínimo, de 2800 mm.

A continuación, nivelar el suelo deslizando la regla de nivelación (3) sobre las reglas de nivel de referencia.



1	Cota 0
2	Reglas de nivel de referencia
3	Regla de nivelación
X	Cota final del fondo de excavación (ver capítulo 8.4.1)

Figura 8.4. *Especificaciones de nivelación (dimensiones en mm) en condiciones normales*

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

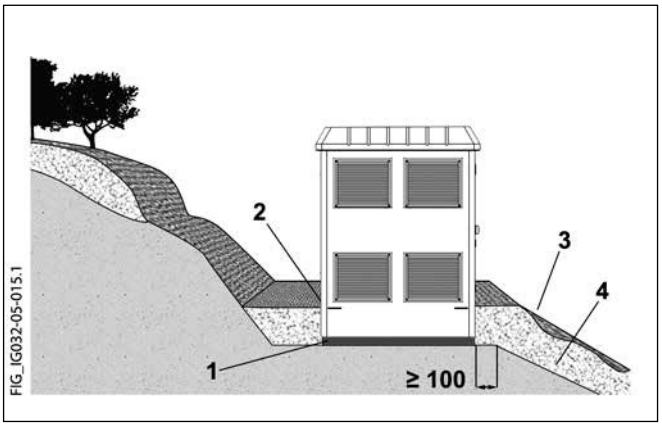
Terrenos en ladera

Hacer la excavación para que la plataforma de asiento esté en zona dura.

En este caso es imprescindible canalizar las aguas de lluvia de la parte alta para evitar la socavación del asiento del edificio.

Si existen dudas de esta canalización posterior es interesante emplear en la nivelación una mezcla de arena y cemento.

Una vez dispuestas las reglas a nivel, pasar la regla de nivelación para comprobar el perfecto estado del terreno.



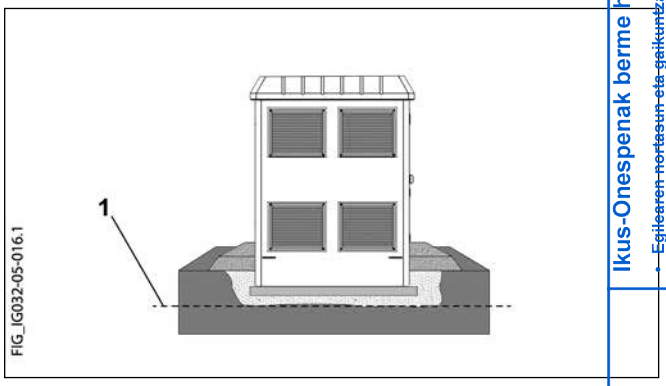
1	Losa de hormigón y capa de arena de nivelación
2	Cota 0
3	Tierra vegetal o relleno
4	Terreno duro

Figura 8.5. *Especificaciones de nivelación para terrenos en ladera*

Terrenos con nivel freático alto

Cuando el nivel freático es alto, operar de la siguiente forma:

1. Fijar la cota del nivel freático
2. Excavar solo la profundidad necesaria, nivelando como en los apartados de Condiciones normales y Terrenos en ladera.



1	Nivel freático

Figura 8.6. *Especificaciones de nivelación para terrenos con nivel freático alto*

Ikus-Onespenak berme hauek zirtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaitasuna profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

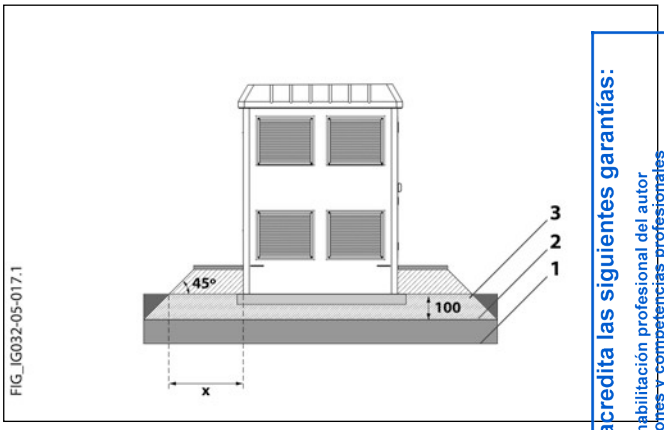
Terrenos con peligro de inundación

En este caso se debe elevar la solera del edificio 100 mm por encima del nivel de inundación previsto, nivelando a continuación como en el apartado de Condiciones normales.

Dimensiones en milimetros.

Hacer el relleno para que la cota X sea como mínimo de 400 mm y el ángulo del talud de 45°. Se recomienda hacer una acera de 1 m de ancho alrededor del edificio.

Dado que estos casos se dan en las orillas de los ríos, es necesario fijar bien el relleno (con hormigón, con escollera, etc.) para la estabilidad del edificio prefabricado.



1	Cota 0
2	Cota prevista de inundación
3	Relleno

Figura 8.7. *Especificaciones de nivelación para terrenos con peligro de inundación*

8.4.4. Sellado de pasos de cables

pfu dispone de agujeros semiperforados para el paso de cables de media tensión, baja tensión y tierras exteriores. En función de las necesidades de cada caso, perforar con ayuda de un martillo los agujeros necesarios en la posición más conveniente.

Una vez realizadas las conexiones se debe proceder al sellado de los orificios pasacables para garantizar una estanqueidad apropiada haciendo uso de sellante de poliuretano.

Para una buena terminación, se recomienda rellenar de tierra hasta la cota + 360 mm y rematar este relleno con una acera de 1000 mm de ancho, entre 50 y 100 mm por debajo de la puerta de acceso.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3993)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.5. Conexión de tierras

pfu dispone de dos circuitos de tierra internos. Estos circuitos de tierra se conectan a las redes de puesta a tierra exteriores.

El instalador o el usuario final deben proporcionar las medidas de seguridad adecuadas para evitar tensiones de paso y contacto peligrosas.

El proyecto de la instalación debe incluir el apartado correspondiente a la ejecución de la instalación de puesta a tierra, así como la justificación de su dimensionado de acuerdo con la legislación local.

8.5.1. Circuito de puesta a tierra de protección

La línea de tierra de protección (herrajes) recoge la puesta a tierra de los elementos metálicos que en caso de defecto pueden ponerse en tensión y la armadura del edificio prefabricado de hormigón.

La línea de tierra de protección termina en una caja de seccionamiento. El circuito de tierra de protección exterior se conecta en esta caja de seccionamiento.

La armadura metálica del cuerpo y la cubierta de la envolvente se conectan directamente a la caja de seccionamiento. Ambar armaduras están unidas eléctricamente mediante una trenza interior.

Antes de poner en servicio la instalación eléctrica, asegurarse de que está conectada la trenza de tierra entre el cuerpo y la cubierta de **pfu**.

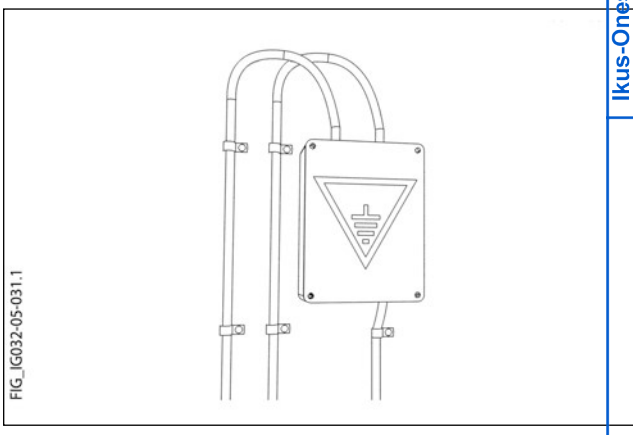


Figura 8.8. *Ejemplo de caja de seccionamiento del circuito de tierra de protección*

8.5.2. Circuito de puesta a tierra de servicio

La línea de tierra de servicio (neutro) une el neutro del transformador con la caja de seccionamiento de tierra de servicio. El circuito de tierra de servicio exterior se conecta a esta caja de seccionamiento. En el caso de alojar dos transformadores de distribución se dispondrán dos circuitos de puesta a tierra de servicio con sus correspondientes cajas de seccionamiento.

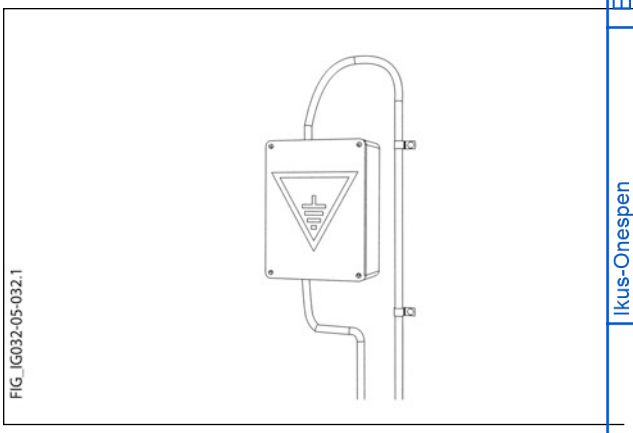


Figura 8.9. *Ejemplo de caja de seccionamiento del circuito de tierra de servicio*

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Eitearen ~~Eitearen~~ notasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3908)

Ikus-Onespen
~~00806/2024~~ 25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala
CIB

8.5.3. Circuito de puesta a tierra exterior

El instalador o el usuario final deben proporcionar las medidas de seguridad adecuadas para evitar tensiones de paso y contacto peligrosas, en cumplimiento de la reglamentación local en materia de seguridad en instalaciones eléctricas.

El proyecto de la instalación debe incluir el apartado correspondiente a la ejecución de la instalación de puesta a tierra, así como la justificación de su dimensionado.

La sección de las trenzas de los conductores, la superficie de contacto de los terminales y los pares de apriete serán los apropiados para un paso de intensidad de defecto delimitada por las protecciones de la red.

El par de apriete recomendado para las uniones eléctricas de la red de tierras se fija según la siguiente tabla:

Métrica de la unión roscada	Par de apriete [N·m]
M8	21
M10	38
M12	60

Tabla 8.3. *Par de apriete para las uniones eléctricas de la red de tierras*

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

8.6. Conexión de cables

pfu dispone de prerroturas para el paso de cables en la parte inferior del cuerpo. Las prerroturas son de diámetro 200 mm. En función de las necesidades de cada caso, perforar con ayuda de un martillo los agujeros necesarios en la posición más conveniente.

Una vez realizadas las conexiones se debe proceder al sellado de los orificios pasacables para garantizar una estanqueidad apropiada haciendo uso de masilla sellante de poliuretano.

Para el sellado utilizar solo masilla de poliuretano, no utilizar materiales porosos (espuma de poliuretano, etc.).

8.6.1. Entrada auxiliar de acometida de baja tensión

En la pared frontal de **pfu**, junto a cada puerta de acceso a la zona de transformador de distribución, se encuentra un orificio de 140 mm de diámetro que permite realizar una acometida eléctrica temporal al cuadro de distribución en baja tensión desde el exterior.

Esta entrada auxiliar está situada a una altura de 2000 mm sobre la cota 0 y cuando no está en uso se cierra desde el interior mediante una tapa que mantiene un grado de protección IP 23D.

En el caso de edificios **pfu** con dos transformadores, se dispone una entrada auxiliar de acometida de baja tensión por cada uno de los transformadores.

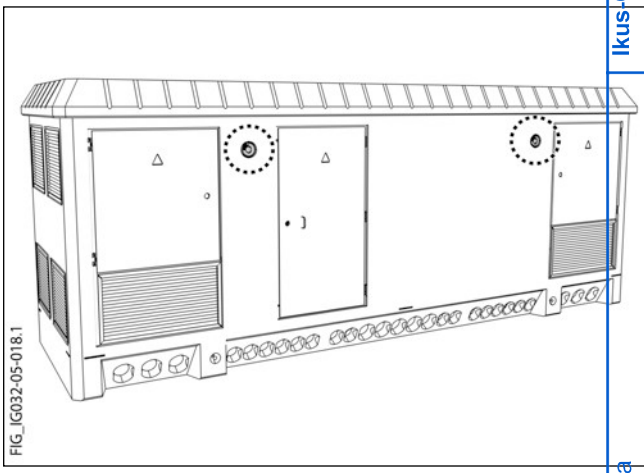


Figura 8.10. *Vista exterior de la entrada auxiliar de acometida de baja tensión*

La tapa que cierra esta entrada auxiliar solo puede ser retirada desde el interior de **pfu**. Para permitir el acceso de los cables desde el exterior, proceder de la siguiente manera:

1. Aflojar la tuerca mariposa desde el interior de **pfu**.

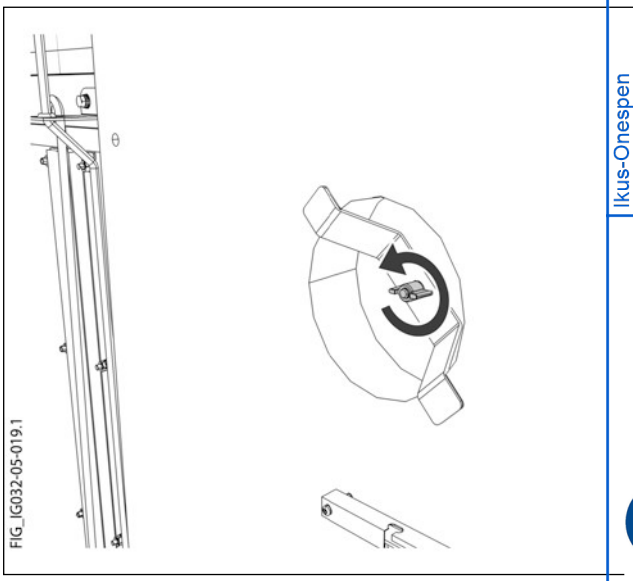


Figura 8.11. *Liberación de la tuerca mariposa*

Ikus-Onespenak bermatuak zuntzen dtu:
• Egilearen nortasun éta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3868)

Ikus-Onespen
00808/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. Soltar la tuerca mariposa y la pieza de sujeción. Guardar ambas piezas.

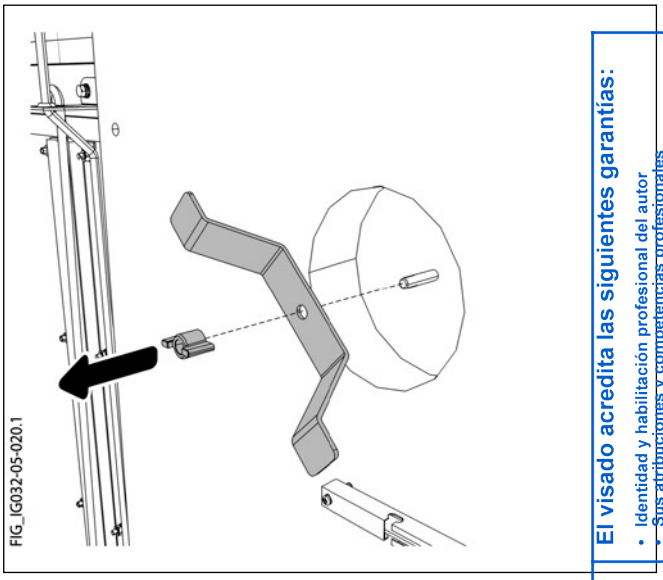


Figura 8.12. *Extracción de la tuerca mariposa y la pieza de sujeción*

3. Abrir el orificio empujando la tapa hacia el exterior del edificio. Guardar la tapa, junto con la tuerca mariposa y la pieza de sujeción, para cerrar el orificio cuando se finalice la alimentación auxiliar en baja tensión.

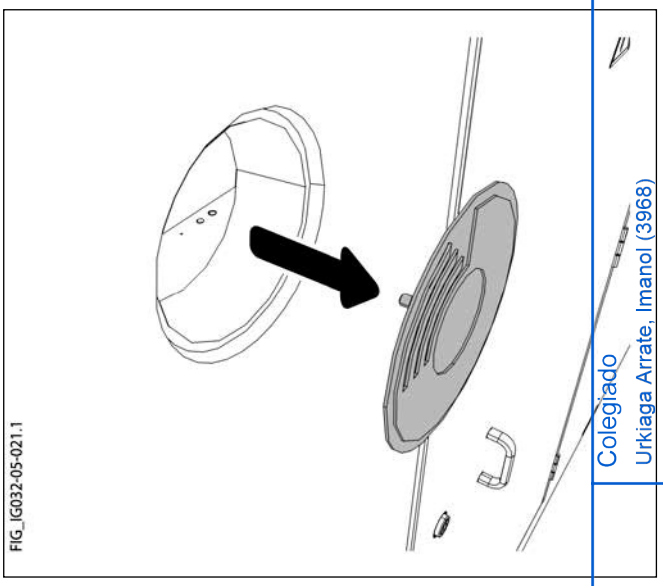


Figura 8.13. *Apertura del orificio*

4. Introducir los cables a través del orificio abierto.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

9. Mantenimiento

pfu no requiere de un mantenimiento específico. Circunstancialmente, conviene engrasar las cerraduras y revisar las rejillas de ventilación. No debe haber obstáculos en las rejillas.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta kompetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

10. Información medioambiental

10.1. Reciclabilidad

pfu de **Ormazabal** se compone principalmente de materiales que al final de su ciclo de vida están catalogados como Residuos Industriales Inertes.

De acuerdo al compromiso con el Medio Ambiente de **Ormazabal**, refrendado con la certificación ISO 14001 de su Sistema de Gestión Ambiental, los residuos industriales inertes generados al final de su ciclo de vida útil deben ser mayoritariamente gestionados por empresas autorizadas como gestores de Residuos por el Organismo competente.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el período legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala
C i B

Sujeto a cambios
sin previo aviso.

Para más información,
contacte con **Ormazabal**.

Prefabricados
Uniblok

SESEÑA
España

www.ormazabal.

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:

- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

PROYECTO INGENIERÍA DE DETALLE DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS INTEGRADAS EN EL SISTEMA OPS DEL PUERTO DE BILBAO

DIQUE DE ZIERBENA Y CONTRADIQUE DE SANTURCE: ESTUDIO DE CARGAS DE VIENTO

PUB102737-00-DC-CAL-1007

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

INDICE

1. OBJETO 5
2. NORMATIVA 6
3. BASES DE DISEÑO 7
4. CARGAS CONSIDERADAS 8
4.1. Peso propio 8
4.2. Cargas de viento 8
4.2.1. Presión dinámica del viento 8
4.2.2. Coeficiente de exposición 9
4.2.3. Coeficiente de presión 10
4.3. Coeficientes de seguridad parciales 11
5. RESULTADOS 12
5.1. Dimensionamiento de estructura soporte 12
5.2. Comprobación 14

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Dimensiones del bloque de hormigón para el apoyo de los paneles fotovoltaicos 7
Tabla 2: Pesos propios 8
Tabla 3: Coeficientes para tipo de entorno (D.2) 9
Tabla 4: Viento dirección barlovento 10
Tabla 5: Viento dirección sotavento 10
Tabla 6. Carga de viento. 12
Tabla 7: Características del adhesivo. 13

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Dimensiones del panel fotovoltaico 7
Ilustración 2: Geometría del bloque de hormigón para el apoyo de los paneles fotovoltaicos 7
Ilustración 3: Mapa de velocidad de viento de España 9
Ilustración 4: Identificación de zonas para coeficiente de exposición 10

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

1. OBJETO

El objetivo del presente Anexo es definir las cargas que deben soportar los paneles fotovoltaicos y la estructura que soporta los mismos, así, como el anclaje o lastrado de la misma.

El visado acredita las siguientes garantías:
- Identidad y habilitación profesional del autor
- Sus atribuciones y competencias profesionales
- Revisión formal del documento
- Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
- Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniarien
Elkargo Ofiziala

2. NORMATIVA

En el presente Anexo se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- BS EN 1993-1-4:2005 Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras

Además se ha tenido en cuenta las siguientes normativas:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
- EAE-11: Instrucción de Acero Estructural

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

3. BASES DE DISEÑO

Para el cálculo de las cargas de viento se ha considerado el panel TSM-NEG9R.28de 440W Mono-facial, con las siguientes dimensiones:

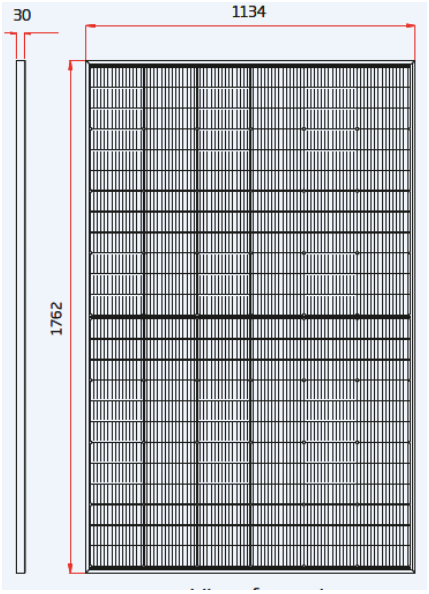


Ilustración 1: Dimensiones del panel fotovoltaico

Los **paneles fotovoltaicos deberán soportar las cargas de viento indicadas en este documento**.

Los paneles fotovoltaicos se apoyarán sobre bloques de hormigón. En este estudio se han empleado los de la empresa Solarbloc. El bloque de hormigón seleccionado tiene las siguientes características:

Tabla 1: Dimensiones del bloque de hormigón para el apoyo de los paneles fotovoltaicos

Inclinación	Altura 1	Altura 2	Largo	Ancho	Peso
10º	33,24 cm	15,96 cm	110 cm	16 cm	60 kg

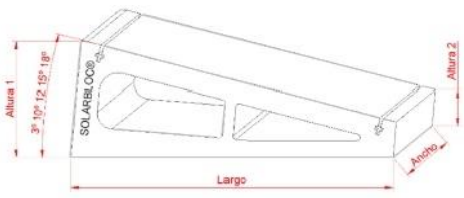


Ilustración 2: Geometría del bloque de hormigón para el apoyo de los paneles fotovoltaicos

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

4. CARGAS CONSIDERADAS

4.1. Peso propio

Se han considerado los siguientes pesos propios, de acuerdo a las indicaciones de los suministradores.

.

Tabla 2: Pesos propios

Panel fotovoltaico 440 Wp Mono-facial	21 kg
Bloque de estructura de hormigón Solarbloc® o similar	60 kg

4.2. Cargas de viento

Las cargas de viento son las cargas con mayor impacto sobre la estructura que soportará los paneles fotovoltaicos y sobre la unión de la misma al dique.

Para la determinación de las cargas de viento se ha seguido la normativa DB SE AE: Acciones en la edificación. Debido a que en el CTE no se indican coeficiente de presión para paneles fotovoltaicos, se selecciona el coeficiente de presión por analogía con el volumen de la construcción. En el caso de los paneles solares ubicados sobre los diques de Santurce y Zierbena, la estructura más similar se trata de una edificación cerrada con cubierta a un agua.

La acción del viento puede considerarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

4.2.1. Presión dinámica del viento

El valor básico de la presión dinámica del viento se obtiene de la siguiente expresión:

$$q_b=0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

donde,

- Densidad del aire, $\delta = 1,25$ kg/m^3
- Valor básico de la velocidad del viento, $v_b = 29$ m/s (zona C)



Ilustración 3: Mapa de velocidad de viento de España

El valor de la presión dinámica de viento es de q_b = 0,526 kN/m^2

4.2.2. Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Los paneles fotovoltaicos se dispondrán sobre los diques del puerto de Bilbao, a una altura de 18 metros sobre el nivel del mar. El grado de aspereza considerado según el CTE es: I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud.

El coeficiente de exposición c_e para alturas sobre el terreno, z, no mayores de 200m, puede determinarse con la expresión:

$c_e = F \cdot (F + 7k)$

$F = k \cdot \ln (\max(z, Z) / L)$

Siendo k, L, Z parámetros característicos de cada entorno, según la tabla D.2

Por tanto el coeficiente de exposición considerado en el cálculo del viento sobre los paneles fotovoltaicos es de c_e = 3,07.

Tabla 3: Coeficientes para tipo de entorno (D.2)

	Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

4.2.3. Coeficiente de presión

El coeficiente de presión, c_p, se ha obtenido de acuerdo al CTE para el caso de cubiertas a un agua, considerando una inclinación de 10º e interpolando linealmente los valores dados en la Tabla D.5.

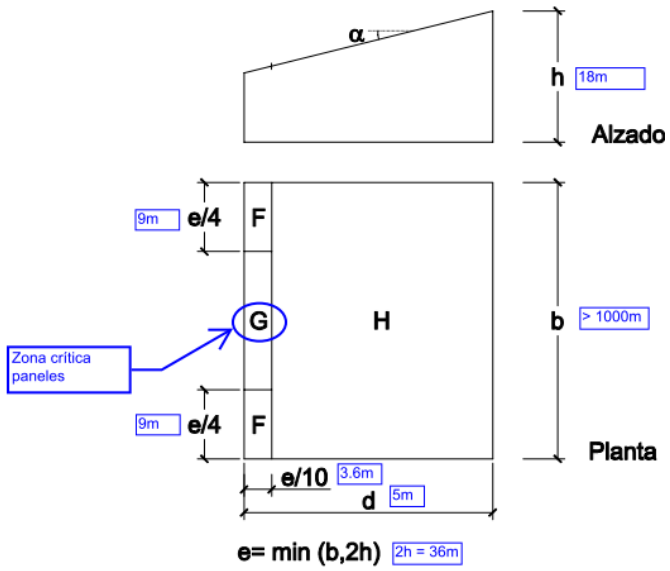


Ilustración 4: Identificación de zonas para coeficiente de exposición

Tabla 4: Viento dirección barlovento

TABLA D.5

		BARLOVENTO: ZONA -45<θ<45		
α [º]	A (m2)	F	G	H
5	10	-1.7	-1.2	-0.6
		0	0	0
	1	-2.5	-2	-1.2
		0	0	0
15	10	-0.9	-0.8	-0.3
		0.2	0.2	0.2
	1	-2	-1.5	-0.3
		0.2	0.2	0.2
10	10	-1.3	-1	-0.45
		0.1	0.1	0.1
	1	-2.25	-1.75	-0.75
		0.1	0.1	0.1

Tabla 5: Viento dirección sotavento

TABLA D.5

		SOTAVENTO: ZONA 135<θ<225		
α [º]	A (m2)	F	G	H
5	10	-2.3	-1.3	-0.8
	1	-2.5	-2	-1.2
15	10	-2.5	-1.3	-0.9
	1	-2.8	-2	-1.2
10	10	-2.4	-1.3	-0.85
	1	-2.65	-2	-1.2

En el caso de los paneles solares, como se trata de una comprobación local de un elemento de cubierta, el area de influencia a considerar es la del propio elemento. Para elementos con área de influencia A, entre $1m^2$ y $10m^2$, el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

$c_{pe,A} = c_{pe,1} + (c_{pe,10} - c_{pe,1}) \cdot \log_{10} A$

siendo:

$c_{pe,10}$ coeficiente de presión exterior para elementos con área de influencia A $\geq$ 10m^2

$c_{pe,1}$ coeficiente de presión exterior para elementos con área de influencia A $\leq$ 1m^2

Con lo que los coeficientes de presión para la comprobación de los paneles serían:

VIENTO DIRECCIÓN BARLOVENTO: c_{pe} = -1.52 (succión), c_{pe} = +0.1 (presión),

α [°]	A (m2)	F	G	H
10	2	**-1.96**	**-1.52**	**-0.66**
		0.10	**0.10**	**0.10**

VIENTO DIRECCIÓN SOTAVENTO: c_{pe} = -1.79 (succión)

α [°]	A (m2)	F	G	H
10	2	**-2.57**	**-1.79**	**-1.09**

4.3. Coeficientes de seguridad parciales

Con el objetivo de estar en el lado de la seguridad, la estabilidad de la estructura soporte se ha calculado como una cimentación superficial, utilizando los coeficientes de seguridad definitos en el CTE para cimentaciones.

- γ_{M} = 1,00
- γ_{Viento} = 1,00
- $\gamma_{Estabilidad\ al\ vuelco}$ = 1,80
- $\gamma_{Estabilidad\ al\ deslizamiento}$ = 1,50

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

5. RESULTADOS

Se ha obtenido la siguiente carga de viento que debe ser, la carga de diseño para los **paneles fotovoltaicos, estructura que soportan dichos paneles**, al igual que **otros elementos del sistema**.

Tabla 6. Carga de viento.

q_e (Presión)	0.16 kN/m^2
q_e (Succión)	2.89 kN/m^2

5.1. Dimensionamiento de estructura soporte

Para dimensionado de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos como el lastre o el método de unión de la estructura al dique se deben seguir las siguientes condiciones de estabilidad:

- Vuelco
  El coeficiente de seguridad al vuelco debe calcularse como el cociente entre los momentos producidos por las fuerzas estabilizadoras y los momentos producidos por las fuerzas desestabilizadoras.

$$\frac{M_{Estabilizador}}{M_{Destabilizador}} > \gamma_{\text{ Estabilidad al vuelco}}$$

- Deslizamiento
  El cálculo del coeficiente de seguridad a deslizamiento en el caso de apoyar los bloques de hormigón sobre el dique se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{F_{Estabilizadora}}{F_{Destabilizadora}} > \gamma_{\text{ Estabilidad al deslizamiento}}$$

  Donde,
  V: carga vertical
  H: carga horizontal
  ϕ: Angulo de rozamiento de la estructura soporte con el dique de hormigón

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuaren berrikuspen formala
• Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza
Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

Debido a que el coeficiente de seguridad frente la estabilidad a deslizamiento y vuelco es inferior a los valores indicados en el CTE, es necesario pegar los bloques de Solarbloc® a la losa de hormigón de 10cm que se ha recrecido sobre la estructura del dique.

- Adhesivo
  Se debe disponer en cada bloque un adhesivo con las siguientes características o superiores. Se recomienda el uso del adhesivo sellador Weber flex PU o similar.

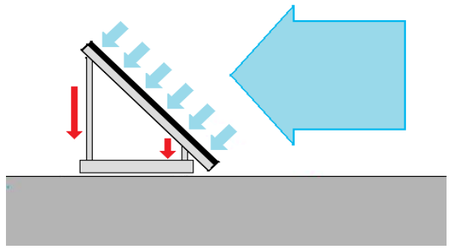
Tabla 7: Características del adhesivo.

Módulo de rotura	1,40 MPa
Longitud del adhesivo	16 cm
Anchura del adhesivo	16 cm
Resistencia al agua y neblina salina:	Excelente

El cordón de pegado se determina de forma que proporcione la tracción necesaria para compensar el vuelco con un coeficiente de seguridad igual o superior a 1.8, y que se pueda movilizar el peso de hormigón de la losa de anclaje necesario para generar la tracción requerida.

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Sus atribuciones y competencias profesionales
• Revisión formal del documento
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido
Colegiado Urkiaga Arrate, Imanol (3968)
Visado 00806/2024 25/10/2024
Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala

5.2. Comprobación



PRETENSADOS DURAN

SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares

PATENTED

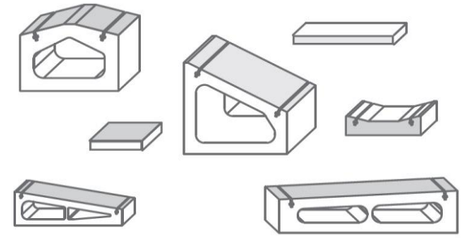
fabrica@pretensadosduran.com

Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116



GrupoDurán empresas





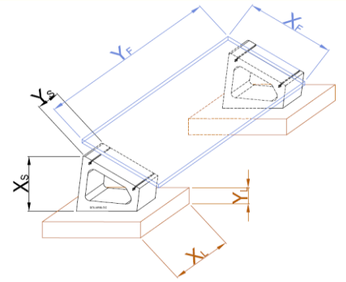
ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

Tipo de Solarbloc a utilizar	10º
Colocar lastre	No
Posición lastre	Lateral
Aplicar Código Técnico	Si

Zona de viento	C
Grado de aspereza	I Borde del mar o lago
Altura (m)	18
Coef. de exposición	3.07
Coef. de presión	0.10

Tabla D.5 - CTE

Coeficientes parciales de seguridad		
Situación	Desfavorable	Favorable
Peso propio	1.00	0.90
Viento	1.00	0.00



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	2
Número de paneles	1
Número de piezas de lastre	2
Peso panel solar (kg)	21
Peso de cada pieza de lastre	42.00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y(m)
Solarbloc	120.00	0.4748	0.1277
Paneles	21.00	0.5110	0.2660
Lastre	0.00	0.0000	0.0000

Dimensiones paneles x (m)	y (m)	Superficie m²
1.13	1.76	2.00

Introduzca las dimensiones del módulo

	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
Conversor (km/h) a (m/s)	194	53.89

	Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo en Radianes
Ángulo del Solarbloc	10	0.175
Ángulo entre viento - terreno	80	1.396

Viento	m/s	kg/m²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)
Velocidad del viento (Manual / CTE)	29.00	16.14	d 0.4558
			d' 0.3309

Ángulo del solarbloc	0.175	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	1.396	rad
Ángulo viento - panel	1.571	rad
Carga de viento	32.24	kg



¡¡¡¡AVISO!!!! LIMPIAR LA BASE DONDE SE DEPOSITEN LOS SOPORTES SOLARBLOC

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

			Signos	
Momento debido al viento	0.00	kg x m	+	Antivuelco
Momento debido al peso	60.94	kg x m	-	Vuelco
Total momentos	60.94	kg x m		
Reserva de seguridad al vuelco	INFINITO	Seguridad cuando es > 100%		
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE			

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

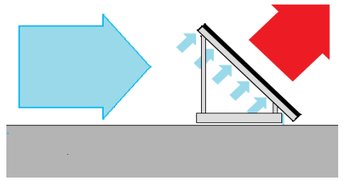
LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIETO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
• Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
• Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
• Dokumentuan ezarritakoaren betetze profesionalaren estaldura
• Ingeniaritzaren Ezarritakoaren Zibil Profesionalaren estaldura
• Legeak ezarritako aldiriako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingenierien Elkargo Ofiziala
C i B



PRETENSADOS DURAN

SOLARBLOC®

GrupoDurán empresas

Soporte de hormigón para paneles solares

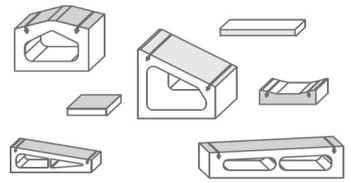
PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com

Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116







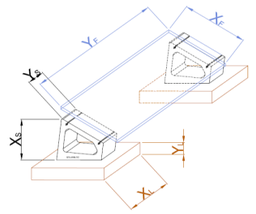
ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

Tipo de Solarbloc a utilizar	10º
Terreno base	Hormigón
Manta de neopreno	No
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	Si
Colocar perfil metálico	No

Coef. de roz.	1.081
Coef. roz. (estimado)	1
Zona de viento	C
Grado de aspereza	I Borde del mar o lago
Altura (m)	18.00
Coef. de exposición	3.07
Coef. de succión	1.79

Tabla D.5 - CTE



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	2
Número de paneles	1
Número de piezas de lastre	2
Peso panel solar (kg)	21
Peso de cada pieza de lastre	42

Datos piezas

	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y(m)
Solarbloc	120.00	0.525	0.1277
Paneles	21.00	0.489	0.2660
Lastre	0.00	0.000	0.0000

Dimensiones paneles piezas y lastre	x (m)	y (m)	Superficie m²
Panel	1.13	1.76	2.00
Soporte	0.33	0.16	0.05
Lastre	0.00	0.00	0.00

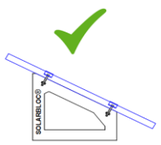
Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
Conversor (Km/h) a (m/s) 194	53.89

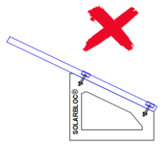
Viento

	m/s	kg/m²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)
Velocidad del viento (Manual / CTE)	29.00	288.84	0.5277
			0.1572

	Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo viento-terreno en Radianes
Ángulo del Solarbloc	10	0.175
Ángulo entre viento - terreno	80	1.396

Ángulo del solarbloc	0.175	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	1.396	rad
Ángulo viento - panel	1.571	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	577.12	kg
Carga de viento sobre soporte	5.33	kg
Carga de viento sobre el lastre	0.00	



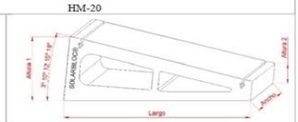


*Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarbloc®

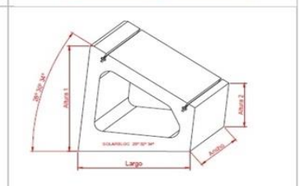
*Los módulos NO pueden sobresalir más de un lado que del otro.

Inclinación apoyos								
Grupo	Grupo 1					Grupo 2		
Inclinación	3º	10º	12º	15º	18º	28º	30º	34º
Altura 1 (cm)	27,89	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	22,13	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	110	100,00	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	12,00	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	50	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20							

Grupo 1



Grupo 2



CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-305.23	kg x m
Momento debido al peso	65.96	kg x m
Total momentos	-239.27	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco		
CUMPLIMIENTO A VUELCO	NO CUMPLE: VUELCA	

Signos

+	Antivuelco
-	Vuelco

Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico	100.22	kg
Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	568.36	kg
Peso	126.90	kg
Fricción	-477.21	kg
Resultante	-577.43	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	NO CUMPLE: DESLIZA	

CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordon	70	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordon / Solarbloc	16	cm
Anchura mínima del cordón	1.80	cm
Anchura del cordón aplicado	16.00	cm
Momento conseguido con pegado	3584	kg x m
Momento debido al viento	-305.23	kg x m
Momento debido al peso	65.96	kg x m
Total momentos	3344.73	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	1195.81%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	
Fuerza antideslizamiento por pegado	5120.00	kg
Resultante de deslizamiento	4542.57	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

* Nota: Para la aplicación del cordón de adhesivo deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

PEGADO PIEZA POR BASE
(en caso de ser necesario)



CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO - AREA HORMIGÓN A MOVILIZAR

Momento VUELCO mínimo a compensar	239.27	kg x m		
Distancia eje anclaje - eje vuelco	0.7	m		
Reserva seguridad al vuelco	1.80			
Resultante vertical mínima	615	kg	6.15	kN
Número Solarblocs por panel	2			
Resultante vertical min. por Solarbloc (N)	**308**	**kg**	**3.08**	**kN**
			120.2	**kN/m2**

Area hormigón a movilizar por tracción

h (m)		0.1	
γc (kN/m3)		24	
CS		0.9	
A (m2)		1.42	
B (m)	**B2=B1**	**Cordón 16x16cm**	**1.19**

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIETO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

nos

El visado acredita las siguientes garantías:
• Identidad y habilitación profesional del autor
• Suficiencia de competencias profesionales
• Revisión formal y documental
• Cobertura Responsabilidad Civil Profesional del Ingeniero
• Registro y custodia por el periodo legal establecido

Colegiado
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Visado
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko
Industri Ingeniearien
Elkargo Ofiziala

Verificable CSV / Ziurtatzeko EKS: 3F1A5E3795. Pagina/webgunean: https://www.coiib.eus/consulta-visados

Ikus-Onespenak berme hauek ziurtatzen ditu:
- Egilearen nortasun eta gaikuntza profesionala
- Bere atribuzio eta konpetentzia profesionalak
- Dokumentuaren berrikuspen formala
- Ingeniariaren Erantzukizun Zibil Profesionalaren estaldura
- Legeak ezarritako aldirako Erregistro eta Zaintza

Elkargokidea
Urkiaga Arrate, Imanol (3968)

Ikus-Onespen
00806/2024
25/10/2024

Bizkaiko Industri Ingeniarien Elkargo Ofiziala