PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

DORRONSORO PAULIS, MARIA EUGENIA (AUTENTICACIÓN)

Firmado digitalmente por DORRONSORO PAULIS, MARIA EUGENIA (AUTENTICACIÓN)
Fecha: 2022.08.04 17:50:12 +02'00'

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro
Julio 2022

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1 ..... MEMORIA

- Anexo 1. ..... Cálculos Eléctricos
- Anexo 2. ..... Campos Magnéticos
- Anexo 3. ..... Sistema de Alumbrado y Fuerza
- Anexo 4. ..... Ventilación y Climatización
- Anexo 5. ..... Protección Contraincendios
- Anexo 6. ..... Obra Civil
- Anexo 7. ..... Estudio de Gestión de Residuos
- Anexo 8. ..... Niveles Acústicos

DOCUMENTO Nº 2……PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 3 ..... PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4 ..... PLANOS

DOCUMENTO Nº 5 ..... ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(BIZKAIA / PAÍS VASCO)

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro
Julio 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 5
2. OBJETO 7
3. EMPLAZAMIENTO 8
4. NORMATIVA 9
4.1 NORMATIVA ESTATAL 9
4.2 NORMATIVA AUTONÓMICA 11
4.3 NORMATIVA LOCAL 11
4.4 CÓDIGOS Y NORMAS DE CELDAS BLINDADAS 11
4.5 COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNETICA 12
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN 13
5.1 INSTALACIÓN ACTUAL 13
5.1.1 Sistema de 30 kV 13
5.1.2 Transformador de potencia 13
5.1.3 Sistema de 13,8 kV 14
5.1.4 Edificios 15
5.2 ALCANCE DE LA REFORMA 15
5.2.1 Sistema de 30 kV 15
5.2.2 Sistema Flexible Power Link (FPL) 16
5.2.3 Transformación 16
5.2.4 Sistema de 13,8 kV 16
5.2.5 Edificios 16
5.3 SITUACIÓN DESPUÉS DE LA REFORMA 17
5.3.1 Sistema de 30 kV 17
5.3.2 Sistema Flexible Power Link (FPL) 18
5.3.3 Transformación 18
5.3.4 Sistema de 13,8 kV 18
5.3.5 Edificios 19
5.4 RESTO DE INSTALACIONES 20
6. SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN 21

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6.1 SISTEMA DE 30KV 21
6.1.1 Celdas Blindadas 21
6.1.1.1 Descripción y características generales. 21
6.1.1.2 Características de los interruptores 23
6.1.1.3 Características de los seccionadores de aislamiento y puesta a tierra 24
6.1.1.4 Características de los transformadores de intensidad 24
6.1.1.5 Características de los transformadores de tensión 25
6.1.2 Características de las autoválvulas de 30kV 25
7. TRANSFORMACIÓN 26
7.1 TRANSFORMADORES 30/0,69 KV 26
7.2 TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES 26
8. SISTEMA FLEXIBLE POWER LINK 27
9. CARACTERÍSTICAS GENERALES 30
9.1 AISLAMIENTO 30
9.2 DISTANCIAS MÍNIMAS 31
10. ESTRUCTURA METÁLICA, EMBARRADOS Y AISLADORES 32
10.1 ESTRUCTURA METÁLICA 32
10.1.1 Características generales estructura metálica 32
10.1.2 Estructura metálica necesaria en la instalación 34
10.2 EMBARRADOS 34
10.2.1 Descripción general y características de diseño 34
10.2.2 Embarrados de 30 kV 35
10.2.3 Piezas de conexión 35
11. RED DE TIERRAS 36
12. CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES 38
12.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 38
12.2 UNIDADES DE CONTROL 38
12.3 PROTECCIONES 39
12.3.1 Sistema de 30kV 39
12.4 ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIONES 39
13. MEDIDA 40
14. TELECONTROL 40

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

15. SERVICIOS AUXILIARES 40
15.1 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 41
15.2 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 41
16. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 42
17. PLANIFICACIÓN 44
18. PLAZO DE EJECUCIÓN 45

ANEXOS

- ANEXO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEXO 2: CAMPOS MAGNÉTICOS
- ANEXO 3: SISTEMA DE ALUMBRADO Y FUERZA
- ANEXO 4: VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN
- ANEXO 5: SISTEMA CONTRAINCENDIOS
- ANEXO 6: OBRA CIVIL
- ANEXO 7: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEXO 8: NIVELES ACÚSTICOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, con domicilio social en la Avenida San Adrián, 48, 48003-Bilbao (Bizkaia), es una empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica, que abastece una parte importante del mercado nacional, siendo la Provincia de Bizkaia una de las zonas geográficas en las que I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. desarrolla su actividad. Para el desarrollo de esta actividad, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., dispone de Subestaciones Transformadores y Líneas de Distribución.

Con fecha de 3 de diciembre de 1.968 y Ref. E/ 3.005-68 la Delegación Provincial de Industria de Bizkaia emitió el Acta de Comprobación y Autorización de Puesta en Marcha de la denominada Estación Transformadora de Distribución Bermeo de 30.000/13.800 V, para la empresa eléctrica IBERDUERO, S.A, la cual había solicitado previamente la autorización de legalización de montaje y que fue concedida por esta delegación con la misma fecha.

Con fecha de 26 de noviembre de 1.976 y Ref. E/ 1.183/76-rm-gf, la Delegación Provincial de Industria de Bizkaia emitió el Acta de Comprobación y Autorización de Puesta en Marcha de la denominada Estación Transformadora de Distribución Bermeo de 30.000/13.800 V, para la empresa eléctrica IBERDUERO, S.A, la cual había solicitado autorización de cambio de transformadores, concedida por esta delegación con la misma fecha.

Con fecha de 29 de julio de 2.009 y Ref. SUB. Nº 65 ASS/SM y Exp: AT-D-2008/77, el Departamento de Industria e Innovación del Gobierno Vasco de la Delegación Territorial de Bizkaia emitió el Acta de Puesta en Servicio de la denominada Subestación Transformadora de Reparto Bermeo de 30/13,8 kV, para la empresa eléctrica IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, la cual había solicitado autorización para la ampliación de las instalaciones existentes de la Subestación Transformadora de Reparto, la cual consiste en una nueva posición de intemperie para salida de línea en el sistema de 13,2kV, concedida por esta delegación con la misma fecha.

Con fecha de 3 de junio de 2.016, Ref. CT 937 (SUB. 65) IFT/TL y Exp: AT-E-2016/63, la Delegación Territorial de Bizkaia, del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco, emitió el Acta de Puesta en Servicio (Regularización) de la STR Bermeo de 30/13,8 kV, para la empresa eléctrica IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, la cual había presentado la documentación para la Regularización administrativa de la instalación, visada con fecha de 29 abril de 2.016 y Nº00544/2.016 por el Colegio de Ingenieros Industriales de Bizkaia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La actual STR BERMEO es una subestación transformadora de reparto 30/13kV, que se encuentra bastante alejada de una subestación de transformación 132/30kV, por lo que se tiene que alimentar a través de líneas de 30kV de larga longitud, encontrándose la instalación desde un punto de vista eléctrico como “en punta”.

Además, y debido a la cogeneración que la empresa Wartsila puede inyectar a la red de 30kV de la zona (aproximadamente 20MW de potencia), su gestión presenta dificultad desde un punto de vista eléctrico, ocasionando problemas de compensación de energía activa y reactiva, etc. En definitiva, de la calidad en el suministro eléctrico a los clientes de la zona.

Para mejorar la red de 30kV de la zona y, en particular, la actual línea de doble circuito en 30kV Mungía-Euba de la cual se alimenta la STR Bermeo, se tiene que ampliar la citada instalación para poder acoplar a la red de 30kV un sistema FPL (Flexible Power Link), basado en electrónica de potencia, que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones que en la red de 30kV se pudieran producir.

Para ello, es necesario alimentar desde la actual STR dicho sistema FPL y sus nuevos transformadores de potencia 30/0,69 kV asociados, mediante la compactación del actual sistema de 30kV de la STR en dos edificios de celdas compactas. También se montará un nuevo edificio prefabricado para ubicar el control y protecciones asociado al mismo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. OBJETO

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener las distintas autorizaciones necesarias de las administraciones competentes y actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. EMPLAZAMIENTO

La STR Bermeo está ubicada en la provincia de Bizkaia, y más concretamente en el término municipal de Bermeo. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 55 m sobre el nivel del mar.

La localización queda reflejada en el plano de situación geográfica adjunto en el documento nº 4 “Planos”. En este mismo documento se incluye como hoja nº 2 un plano de ubicación.

La parcela actual de la instalación se localiza en la coordenada georreferenciada (coordenadas U.T.M) siguiente:

- 346 X:521911,01 Y:4806865,25

Ocupando una extensión de 1.214,63 m^2.

Las parcelas destinadas a la ampliación que se adquirirán previamente se localizan en las coordenadas georreferenciadas (coordenadas U.T.M) siguiente:

- Parcela 263 X:521814,00 Y:4806858,00

Ocupando una extensión de 5.221 m^2 y.

- Parcela 264 X:521911,01 Y:4806865,25

Ocupando una extensión de 2.165 m^2.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4. NORMATIVA

El Proyecto Técnico Administrativo ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

4.1 NORMATIVA ESTATAL

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. núm. 310 de 27/12/2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. núm. 310 de 27/12/2000).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, B.O.E. núm. 68 de 19/03/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, B.O.E. núm. 139 de 09/06/2014).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. núm. 224 de 18/09/2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y sus modificaciones (B.O.E. núm. 296 de 11/12/2013).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (B.O.E. núm. 85 de 09/04/2022).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividade potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración d suelos contaminados (B.O.E. núm. 15 de 18/01/2005).
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decret 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. núm. 38 de 13/02/2008).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (B.O.E. núm. 276 de 18/11/2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (B.O.E. núm. 301 de 17/12/2005).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (B.O.E. núm. 254 de 23/10/2007).
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (B.O.E. núm. 178 de 26/07/2012).
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) (Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, B.O.E. núm. 139 de 12/06/2017).
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI) (Aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, B.O.E. núm. 303 de 17/12/2014).
- Código Técnico de la Edificación (CTE) (Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, B.O.E. núm. 74 de 28/03/2006).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a la comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativ aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.2 NORMATIVA AUTONÓMICA

País Vasco:

- Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

4.3 NORMATIVA LOCAL

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

4.4 CÓDIGOS Y NORMAS DE CELDAS BLINDADAS

Las celdas, aparamenta y equipos asociados serán diseñados, construidos, probados, ensayados y montados de acuerdo con:

- UNE-EN IEC 60480:2020: Especificaciones para la reutilización del hexafluoruro de azufre (SF6) y sus mezclas en equipos eléctricos.
- UNE-EN 61869-1:2010: Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-2 -3 -5: Transformadores de medida de intensidad y tensión. Partes 2, 3 y 5: Requisitos adicionales para transformadores de intensidad, tensión inductivos y tensión capacitivos.
- UNE-EN 62271-1:2019: Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comune para aparamenta de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- UNE-EN 62271-102:2021: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-203:2013: Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparamenta de tensiones asignadas superiores a 52 kV.

4.5 COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNETICA

La instalación estará asegurada para compatibilidad electromagnética, considerando que los equipos de control y protecciones serán digitales, basados en microprocesadores (µP), cuyas características se enuncian a continuación:

- La rigidez dieléctrica de los equipos será de 2 kV, 50 Hz, 1 minuto y el nivel de impulso de 5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, según norma UNE EN 60255-27:2014.
- De acuerdo con la norma UNE EN 60255-26:2013:
  - El nivel de protección frente a interferencias de A.F (onda oscilatoria de 1 MHz) será de 2,5 kV en modo común y 1 kV en modo diferencial.
  - Para las descargas electrostáticas, la tensión de salida (modo de descarga en el aire) será de 8 KV.
  - El nivel de inmunidad de los equipos frente a radiointerferencias cumplirá y se ensayará con lo indicado en esta norma.
  - Los equipos serán de clase A frente a transitorios rápidos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La subestación de reparto STR Bermeo consta de las instalaciones que a continuación se describen, según puede verse en el esquema unifilar simplificado recogido en el documento nº 4 "Planos" del presente proyecto.

En este esquema unifilar se han representado los niveles de tensión de 30 y 13,8 kV con todos los circuitos principales que forman cada uno de los niveles de tensión, figurando las conexiones existentes entre los diferentes niveles y los elementos principales de cada uno de ellos.

Las tensiones de diseño de la instalación para los niveles de tensión que la componen son 30 y 13,8 kV, siendo estas coincidentes con las tensiones de inundación / energización de la instalación.

A continuación, se describe la instalación existente, el alcance de la reforma y la instalación final.

5.1 INSTALACIÓN ACTUAL

5.1.1 Sistema de 30 kV

El sistema de 30kV es de tipo intemperie convencional, con configuración en "H" y está formado por las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea convencionales de intemperie, L/ Munguia- Euba 1 y L/ Munguia-Euba 2, dotadas cada una de ellas con un (1) interruptor, un (1) transformador de tensión para los servicios esenciales de relación de transformación 33/0,22kV y 10 KVAs de potencia con seccionador equipado con fusible de 3A para su protección, y dos (2) seccionadores de aislamiento, uno de línea y otro de barras.
- Dos (2) posiciones de transformador de potencia 30/13,8 kV convencional de intemperie, T-1 y T-2, dotadas cada una de ella con seccionadores de barra y 10 MVA de potencia cada uno de ellos.
- Una (1) posición de enlace de barras convencional de intemperie con interruptor y seccionadores de aislamiento de barra.

5.1.2 Transformador de potencia

El sistema de transformación está formado por dos transformadores de potencia:

- Un (1) transformador de potencia trifásico, T-1, con relación de transformación 30/13,8 kV de 10 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Dyn11 con regulación en carga. Dotado de pararrayos en los lados de 30 y 13,8kV.
- Un (1) transformador de potencia trifásico, T-2, con relación de transformación 30/13,8 kV de 10 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Dyn11, con regulación en carga. Dotado de pararrayos en los lados de 30 y 13,8kV.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

El sistema de transformación está dotado de un sistema preventivo de contención ante una eventual fuga del dieléctrico de los Transformadores de potencia, formado por cubetos perimetrales a los transformadores y arquetas de paso enlazadas entre sí que unen los diferentes cubetos con un receptor de emergencia enterrado, de 12m^3 de capacidad, de hormigón armado y realizado "in situ".

5.1.3 Sistema de 13,8 kV

El sistema de 13,8kV es de tipo intemperie y presenta una configuración de simple barra partida conformando dos barras denominadas "A" y "B" con las siguientes posiciones

Barra "A"

- Una (1) posición de transformador (T-1) con interruptor
- Dos (2) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de línea en salida subterránea con interruptor
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares protegida mediante fusibles.
- Una (1) posición de medida tensión en barras
- Dos (2) posiciones reserva.

Barra "B"

- Una (1) posición de transformador (T-2) con interruptor
- Tres (3) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de medida tensión en barras
- Una (1) posición de reserva.

Además, existe una posición de enlace de barras A-B, con interruptor.

Transformador de Servicios Auxiliares:

La instalación cuenta en el sistema de 13 kV con un (1) transformador trifásico de 25 kVA de potencia, relación de transformación 13,2 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, grup de conexión Yzn11, el cual está instalado en intemperie sobre las estructuras.

Adicionalmente la STR cuenta con dos (2) Transformadores de Tensión monofásicos con funció de Servicios Auxiliares en el sistema de 30 kV de 10kVA de potencia cada uno y relación de transformación 33/$\sqrt{3}$: 0,22kV, previamente mencionados en el punto 5.1.1.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Reactancia y resistencias de puesta a tierra:

Los transformadores de potencia tienen instalados una (1) reactancia monofásica de puesta a tierra cada uno de 40 A, 4Ω, en la salida de 13,8 kV del transformador de potencia, que sirve para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 13,8 kV.

5.1.4 Edificios

La instalación cuenta con un (1) edificio de control donde se encuentran los armarios de protección y control de las líneas, transformadores, el armario combinado de servicios auxiliares de corriente alterna y continua, los dos (2) equipos rectificador-baterías 125Vcc y el armario de telecontrol.

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 “Planos”.

5.2 ALCANCE DE LA REFORMA

La reforma prevista en la subestación transformadora de reparto STR Bermeo consiste en:

5.2.1 Sistema de 30 kV

El sistema de 30KV será compactado en dos edificios compuestos por un sistema interior de celdas de manera que pase a ser una instalación interior blindada con aislamiento en SF_6, con una configuración doble barra compuesta por las siguientes posiciones:

Edificio CIAT 1:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de partición de interior con interruptor

Edificio CIAT 2:

- Tres (3) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor, una de las celdas de líne se utilizará para la alimentación provisional del transformador de servicios auxiliares TSA-2 para que a futuro y tras la compactación del sistema 13kV prevista (fuera del alcance de est proyecto) la celda quedará como reserva de línea.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor
- Dos (2) posiciones de unión de interior sin interruptor

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Se procederá al desmontaje de todos los equipos intemperie de 30KV.

5.2.2 Sistema Flexible Power Link (FPL)

Se instalará un sistema Flexible Power Link (FPL) para mejorar la red de 30kV de la zona y en particular la actual línea de doble circuito en 30kV Mungía- Euba de la cual se alimenta la STR Bermeo, dado que en la actualidad al estar la STR Bermeo bastante alejada de una subestación de transformación 132/30kV se tiene en las líneas de 30kV problemas de compensación de energía activa y reactiva.

El sistema FPL está basado en electrónica de potencia que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones de la red de 30kV. Las actuaciones requeridas son:

- Instalación de cuatro (4) transformadores de potencia 30/0,69 kV de 5MVA cada uno.
- Instalación nuevo edificio prefabricado del sistema control FPL que contendrá dos inversores rectificadores, sus respectivos filtros de onda, el sistema de control del FPL y el sistema interior de refrigeración.
- Instalación del subsistema externo de refrigeración.
- Instalación de cuatro (4) nuevos sistemas para la puesta a tierra de los neutros de los transformadores de potencia.

5.2.3 Transformación

Se instalarán cuatro (4) nuevos transformadores de potencia T-3, T-4, T-5 y T-6 que se encargarán de alimentar el sistema FPL, dichos trasformadores serán trifásicos de 5MVA, relación de transformación 30/0,69kV con grupo de conexión YNd11, refrigeración ONAN.

5.2.4 Sistema de 13,8 kV

El sistema de 13,8kV no se verá afectado en el alcance de esta reforma.

5.2.5 Edificios

En la reforma se instalará un (1) nuevo edificio de control prefabricado monobloque (tipo CIMC) que tendrá una superficie aproximada de 55,86 m^2, con unas dimensiones aproximadas de 13,30m de longitud, 4,20m de ancho y 4,20m de altura

La instalación también contará con dos (2) nuevos edificios para el sistema de interior de celda blindado de 30kV prefabricado monobloque (tipo CIAT), en una sola planta, con una superficie aproximada de 40,35 m^2 y unas dimensiones aproximadas de 10,24m de longitud, 3,94 m de ancho y 4,20m de altura cada uno.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La instalación se completará con un (1) nuevo edificio tipo contenedor prefabrico para alojar el control del sistema FPL. Dicho edificio será de una sola planta con una superficie aproximada de 29,72 m^2 y dimensiones aproximadas de 12,19m de longitud 2,44m de ancho y 2,09m de altura. Adicionalmente se instalarán contenedores para el sistema de refrigeración del FPL.

Todos los edificios serán prefabricados, de una sola planta y de escasa entidad. Esto unido al hecho de que la instalación se explotará el régimen abandonado (y por tanto, sin personal permanentemente), hace que no sea necesario Proyecto Constructivo asociado a esta tipología de edificios.

5.3 SITUACIÓN DESPUÉS DE LA REFORMA

Tras la reforma la instalación contará con las siguientes posiciones:

5.3.1 Sistema de 30 kV

Tras la reforma el sistema de 30KV estará formado por dos edificios compuestos por un sistema interior de celdas con aislamiento en SF_6 y una configuración doble barra compuesta por las siguientes posiciones:

Edificio CIAT 1:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de partición de interior con interruptor

Edificio CIAT 2:

- Tres (3) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor, una de las celdas de línea se utilizará para la alimentación provisional del transformador de servicios auxiliares TSA-2; para que a futuro y tras la compactación del sistema 13kV prevista (fuera del alcance de este proyecto) la celda quedará como reserva de línea.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor
- Dos (2) posiciones de unión de interior sin interruptor

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

5.3.2 Sistema Flexible Power Link (FPL)

Tras la reforma, la STR Bermeo contará con un sistema Flexible Power Link (FPL) para mejorar la red de 30kV de la zona y compensar los problemas de potencia activa y reactiva.

El sistema FPL estará basado en electrónica de potencia que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones de la red de 30kV y formado por:

- Cuatro (4) transformadores de potencia 30/0,69 kV de 5MVA cada uno.
- Un (1) edificio prefabricado del sistema control FPL que contendrá dos inversores rectificadores, sus respectivos filtros de onda, el sistema de control del FPL y el sistema interior de refrigeración.
- Un (1) subsistema externo de refrigeración.
- Cuatro (4) nuevos sistemas para la puesta a tierra de los neutros de los transformadores de potencia

5.3.3 Transformación

Tras la reforma, la instalación contará con los siguientes transformadores de potencia:

- Dos (2) transformadores de potencia trifásico, denominados T-1 y T-2, con relación de transformación 30/13,8 kV de 10 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Dyn11, con regulación en carga.
- Cuatro (4) transformadores de potencia trifásico, denominados T-3, T-4, T-5 y T-6, con relación de transformación 30/0,69 kV de 5 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, con regulación en carga.

5.3.4 Sistema de 13,8 kV

El sistema de 13,8kV quedará dispuesto en aislamiento tipo intemperie con una configuración de simple barra partida conformando dos barras denominadas “A” y “B” con las siguientes posiciones

Barra “A”

- Una (1) posición de transformador (T-1) con interruptor
- Dos (2) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de línea en salida subterránea con interruptor
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares protegida mediante fusibles.
- Una (1) posición de medida tensión en barras con tres (3) transformadores de tensión.
- Dos (2) posiciones de reserva.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Barra "B"

- Una (1) posición de transformador (T-2) con interruptor
- Tres (3) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de medida tensión en barras con tres (3) transformadores de tensión.
- Una (1) posición de reserva.

Existe una (1) posición de enlace de barras A-B, con interruptor

Transformador de Servicios Auxiliares:

Tras la reforma la instalación contará con dos (2) transformadores de servicios auxiliares:

- Un (1) transformador trifásico (TSA-1) de 25 kVA, relación 13,2 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, grupo de conexión Yzn11, el cual está instalado en intemperie sobre las estructuras del sistema de 13,8kV.
- Un (1) transformador trifásico (TSA-2) de 250 kVA, relación 30 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, el cual está instalado en las cercanías del nuevo edificio de celdas de 30kV.

Reactancia y resistencias de puesta a tierra:

Los transformadores de potencia T-1 y T-2 tienen instalados una (1) reactancia monofásica de puesta a tierra cada uno de 40 A, 4Ω, en la salida de 13,8 kV de cada transformador de potencia, que sirve para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 13,8 kV.

5.3.5 Edificios

La instalación contará con los siguientes edificios:

- Un (1) Edificio prefabricado de control: se encuentran los armarios de protección y control de las líneas de 13kV, el armario combinado de servicios auxiliares existentes de corriente alterna y continua, los dos (2) equipos rectificador-baterías 125Vcc y el armario de telecontrol existente.
- Un (1) edificios de control prefabricado monobloque (tipo CIMC) que tendrá una superficie aproximada de 55,86 m2
- Dos (2) edificios para el sistema de interior blindado 30kV prefabricado monobloque (tipo CIAT), en una sola planta, prefabricado de hormigón con una superficie aproximada de 40,35 m2 cada uno.
- Un (1) edificio tipo contenedor prefabricado para alojar el sistema de control FPL con una superficie aproximada de 29,72 m2

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 “Planos”.

5.4 RESTO DE INSTALACIONES

Para el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores se quedará instalado un sistema preventivo de recogida del mismo compuesto por: cubeta solidaria con la bancada de cada transformador, sistema de evacuación desde cada transformador y un receptor de emergencia. Ver mayor detalle en Anexo 6 “Obra Civil”.

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, también se ha previsto la instalación de los correspondientes aparatos de medida, mando, control, protección y comunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares en corriente alterna y corriente continua desde los respectivos equipos rectificadores-batería.

Por sus características, estos aparatos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han ubicado en cuadros y armarios situados en las salas de control y comunicaciones, habilitadas en el edificio donde se instalan todos aquellos componentes que, por su función, centralizan de alguna manera el control de la subestación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6. SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN

6.1 SISTEMA DE 30KV

6.1.1 Celdas Blindadas

6.1.1.1 Descripción y características generales.

El sistema de 30kV tras la compactación tendrá una configuración de doble barra y estará compuesto por celdas blindadas con aislamiento SF_6 para instalación en interior.

En el sistema de celdas, la aparamenta se dispone bajo una envolvente metálica blindada con aislamiento SF_6, tecnología que confiere al sistema una serie de ventajas tales como dimensiones reducidas, insensibilidad contra la contaminación atmosférica y el polvo, además de presentar una alta fiabilidad y disponibilidad.

Las celdas se instalarán agrupadas constituyendo un conjunto eléctrico que constará de las siguientes posiciones:

Edificio CIAT 1:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de partición de interior con interruptor

Edificio CIAT 2:

- Tres (3) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor, una de las celdas de línea se utilizará para la alimentación provisional del transformador de servicios auxiliares TSA-2; para que a futuro y tras la compactación del sistema 13kV prevista (fuera del alcance de este proyecto) la celda quedará como reserva de línea.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor
- Dos (2) posiciones de unión de interior sin interruptor.

En el documento nº4 “Planos” puede verse la disposición prevista de las celdas SF_6 en el interior del nuevo edificio de celdas.

Las celdas son del tipo “fases agrupadas” y baja presión de trabajo (0,4 bar de presión relativa).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma seguro trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio.

Las características eléctricas principales de estas celdas son las siguientes:

- Tipo de Celda .....Blindada, SF_6
- Servicio .....Continuo, interior
- Temperatura ambiente .....-5 ºC a +40 ºC
- Tensión de aislamiento asignada .....36 kV
- Tensión de servicio normal. .....30 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz .....70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μs .....170 kV
- Frecuencia .....50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo
  - Derivación celdas de línea .....630 A
  - Derivación celdas de Transformador.....1.600 A
  - Enlace Barras .....1.600 A
  - Derivación Transformador servicios auxiliares .....630 A
- Intensidad de cortocircuito asignada (1s).....31,5 kA
- Intensidad de cortocircuito (valor de cresta).....80 kA

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

La aparamenta con la que va dotada cada tipo de celda es la siguiente

<u>Celda de línea.</u>

- Dos (2) seccionadores:
  - Uno (1) de tres posiciones: abierto, cerrado y puesta a tierra en barras “A”
  - Uno (1) de dos posiciones: abierto y cerrado en barras “B”
- Tres (3) transformadores de intensidad tipo toroidal.
- Un (1) interruptor automático.
- Tres (3) detectores de tensión
- Tres (3) Terminales de cables
- Un (1) transformador de tensión de baja potencia (LPVT).
-

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Celda de transformador de potencia:

- Dos (2) seccionadores:
  - Uno (1) de tres posiciones: abierto, cerrado y puesta a tierra en barras "A"
  - Uno (1) de dos posiciones: abierto y cerrado en barras "B"
- Tres (3) transformadores de intensidad tipo toroidal.
- Un interruptor automático.
- Tres (3) detectores de tensión
- Tres (3) Terminales de cables

Celda Enlace de barras:

- Dos (2) seccionadores tripolares de aislamiento de dos posiciones: abierto y cerrado.
- Un (1) interruptor automático (celda de partición).
- Tres transformadores de intensidad de fase (celda de partición).

Celda Medida:

- Seis (6) transformadores de tensión inductivos de medida y protección (tres por cada barra).
- Dos (2) seccionadores de puesta tierra rápida (uno por cada barra).

6.1.1.2 Características de los interruptores

Las características eléctricas más esenciales de los interruptores que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada ..... 36 kV
- Tensión de servicio nominal ..... 30 kV
- Frecuencia ..... 50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
  - Derivación celdas de línea ..... 630 A
  - Derivación celdas de transformador..... 1.600 A
  - Enlace de Barras..... 1.600 A
- Intensidad de cortocircuito asignada. ..... 31,5 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz ..... 70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μs ..... 170 kV
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito..... 3 s
- Medio de aislamiento..... SF_6 de la propia celda

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Medio de extinción del arco..... SF_6
- Ciclo nominal de maniobra asignado..... O-0,3s-CO-15s-CO
- Tipo de reenganche..... Trifásico

6.1.1.3 Características de los seccionadores de aislamiento y puesta a tierra

Las características eléctricas más esenciales de los seccionadores que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada ..... 36 kV
- Tensión de servicio nominal ..... 30 kV
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
  - Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz..... 70 kV
  - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs..... 170 kV (val. cresta)
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
  - Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz..... 80 kV
  - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs..... 195 kV (val. cresta)
- Intensidad asignada de servicio continuo:
  - Derivación celdas de línea ..... 630 A
  - Derivación celdas de transformador..... 1.600 A
  - Enlace de Barras..... 1.600 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s) ..... 31,5 kA (val. eficaz)
- Intensidad admisible (valor de cresta) ..... 80 kA (val. cresta)

6.1.1.4 Características de los transformadores de intensidad

Las características eléctricas más esenciales de los transformadores de intensidad que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada .....36 kV
- Tensión de servicio nominal.....30 kV
- Relación de transformación:
  - Posiciones de línea..... 300-600/5 A
  - Posición de transformador..... 750-1500/5-5 A
  - Posición de enlace barras ..... 750-1500/5 A
- Potencias y clases de precisión (celdas líneas):
  - Arrollamientos de medida-protección .....20 VA Cl 0,5-5P20
- Potencias y clases de precisión (celdas transformador):
  - Arrollamientos de medida ..... 10 VA Cl 0,5s FS10

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Arrollamiento de protección ……..... 20 VA 5P20

– Potencias y clases de precisión (celda enlace barras):
  - Arrollamientos de medida-protección.....20 VA Cl 0,5s-5P20

6.1.1.5 Características de los transformadores de tensión

Las características eléctricas más esenciales de los transformadores de tensión que incorporan las celdas de medida de barras, son:

– Frecuencia ..... 50 Hz
– Tensión de aislamiento asignada ..... 36 kV
– Tensión de servicio nominal ..... 30 kV
– Potencias y clases de precisión (celdas medida barras):
  - Relación de transformación primaria ..... 33/√3: 0,110/√3 kV
  - Relación de transformación secundaria ..... 33/√3: 0,110/√3 kV
  - Relación de transformación terciaria ..... 33/√3: 0,110/3 kV
  - Potencia y clase de precisión primaria..... 10 VA Cl.0,2
  - Potencia y clase de precisión secundaria..... 15 VA Cl.0,5 - 3P
  - Potencia y clase de precisión terciaria..... 50 VA Cl.3P

6.1.2 Características de las autoválvulas de 30kV

Las características principales de los pararrayos previstas son:

– Tensión asignada.....30 kV
– Tensión máxima de servicio continuo.....…27 kV
– Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 µs).....10 kA
– Clase de descarga.....1
– Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 µs) .....…….≤ 100 kV
– Tensión residual a impulsos tipo maniobra..... ≤ 80 kV

Los pararrayos a utilizar serán de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica de instalación intemperie.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

7. TRANSFORMACIÓN

7.1 TRANSFORMADORES 30/0,69 KV

Para la transformación de 30/0,69 kV se ha previsto el montaje de cuatro transformadores de potencia T-3, T-4, T-5 y T-6 trifásicos en baño de aceite, tipo intemperie.

Las características técnicas y constructivas esenciales de cada uno de los transformadores son:

- Tipo transformador .....Trifásico intemperie
- Relación de transformación .....30.000 / 690 V
- Refrigeración .....ONAN
- Potencia nominal .....5 MVA
- Tipo de servicio .....Continuo exterior
- Frecuencia .....50 Hz

Los bobinados de los transformadores serán calculados para los siguientes niveles de aislamiento:

- Tensión de ensayo soportada a onda plena 1,2/50 μs (valor cresta):
  - Primario.....170 kV
  - Secundario.....125 kV
  - Neutro del primario.....125 kV
- Tensión de ensayo soportada de corta duración a frecuencia industrial:
  - Primario.....70 kV
  - Secundario.....50 kV
  - Neutro del primario.....50 kV

Los transformadores van provistos de regulación de tensión en carga accionada por motor mediante varias tomas.

La refrigeración de los transformadores es ONAN.

7.2 TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Para garantizar los servicios auxiliares de corriente alterna (c.a.) se ha considerado una configuración de doble alimentación trifásica mediante dos transformadores de servicios auxiliares uno (TSA-1) de 25 kVA de relación de transformación 13,2/0,42-0,242kV, de tipo intemperie montado sobre soporte metálico que se encuentra actualmente en el sistema de 13 kV; y el nuevo (TSA-2) de 250kVA de tipo intemperie instalado en las cercanías del nuevo edificio de celdas de 30Kv CIAT 2.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

El nuevo transformador TSA-2 se conectará a su correspondiente celda de 30 kV, a través de una terna de cable de aislamiento seco HEPRZ1 (AS) 18 / 30 kV 240 mm^2 Al. En la conexión de los cables aislados con la salida de bornas del transformador y con la celda se emplearán terminaciones enchufables. Se conectarán en baja tensión a los cuadros de servicios básicos de c.a. instalados en el interior del edificio.

Las características principales de este transformador son:

- Tipo transformador .....Trifásico intemperie
- Tensión primaria .....30+2,5+5+7,5+10% kV
- Tensión secundaria .....0,420 – 0,242 kV
- Potencia nominal .....250 kVA
- Grupo de conexión Dyn11
- Refrigeración .....ONAN
- Aislamiento.....Baño líquido K
- Tipo de servicio.....Continuo

8. SISTEMA FLEXIBLE POWER LINK

El sistema Flexible Power Link de compensación de potencia activa y reactiva consiste en dos convertidores de potencia bidireccionales compuestos, cada uno, por dos (2) etapas de conversión AC/DC basadas en dos conjuntos de rectificador de potencia trifásico e inversor de potencia unidos entre sí por el bus de continua y con acceso al punto medio del bus de DC.

Este sistema será de 3 niveles con punto de acceso a neutro mediante conector, el cual será conectado al neutro de 0,69kV de los transformadores T-3, T-4, T-5 y T-6.

El sistema de control se podrá operar apoyándose en los siguientes métodos de control:

- Control de Flujo de Potencia Activa entre las dos redes a las que esté conectado en función de la configuración de las celdas.
- Control de Tensión Alterna independiente para las dos subredes apoyándose en la capacidad de los inversores de generar o consumir reactiva.
- Control Híbrido (combinación de los anteriores).

El FPL en general estará programado para un funcionamiento autónomo, siguiendo las órdenes que reciba (modo de operación y consignas) desde el Despacho de Distribución eléctrica (COD Norte) con el cual estará comunicado mediante protocolo IEC- 60870-5-104. En lo relativo a las telecomunicaciones, el sistema se integrará en la red de i-DE, mediante una VPN (Virtual Private

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Network) compartiendo la infraestructura física de fibra óptica y SDH que llega a la actual subestación eléctrica

Además de las funcionalidades básicas de control del flujo y regulación de tensión el sistema FPL permitirá ensayar funciones avanzadas de red como:

- Control de Formación de red. En caso de caída de alguna de las líneas, el sistema se puede configurar para alimentar un segmento de red desde el FPL aprovechando la energía disponible en las líneas operativas. El FPL tiene la capacidad de "black start" para iniciar el servicio eléctrico en una línea desde cero. En esta línea sería responsable de la regulación de tensión y frecuencia que podría ser diferente a la de la del resto de la red si fuera necesario.
- Detección de faltas y modo diagnóstico.

El sistema FPL está integrado por los siguientes equipos y materiales

- Convertidores Potencia
- Controladores
- Sistema Refrigeración
- Edificio tipo Contenedor del sistema de control
- Sistema para puesta a tierra de neutros de los transformadores
- Transformadores Potencia

Las principales características del sistema FPL son:

- Configuración de la Unidad .....Extremo Frontal Activo (AFE)
- Potencia salida .....5000x2 kVA
- Topología entrada convertidor .....Inversor de dos niveles (IGBTs)
- Topología salida convertidor .....Inversor de dos niveles (IGBTs)
- Sistema Refrigeración .....Enfriado por agua
- Tensión Entrada .....690 Vac (±10%)
- Frecuencia .....50 Hz (±5%)
- Tensión Salida .....690 Vac (±10%)
- Máxima corriente de salida .....4500 A_{ac}
- Sobrecarga .....No considerada
- dv/dt en terminales red .....< 50 V/ µs
- Eficiencia del dispositivo en el POC……..95.5%

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

En cuanto al sistema de refrigeración del sistema FPL, presenta las siguientes principales características:

- Tipo de instalación……Exterior
- Número de equipos de refriferación.....2 unidades
- Tipo de Refrigeración .....Intercambiador de calor de agua primario/secundario.
- Refrigerante del circuito primario .....Agua
- Salto de temperatura.....13ºC
- Flujo mínimo……9,65 l/s
- Tanque de expansión……24 l
- Potencia del motor de refrigeración.....4 x 5,5 kW
- Potencia de la bomba de refrigeración……2x 2,8 kW
- Nivel sonoro……106 dB
- Nivel sonoro a 1 metro de distancia……96 dB
- Nivel sonoro a 7 metros de distancia.....79 dB

Respecto al contenedor del sistema FPL:

- Nivel de protección IP44
- Nivel de protección ante corrosión C5M
- Color .....RAL
- Dimensiones aprox. W/H/D .....12190mm/2440mm/2590 mm

Los principales parámetros de control y regulación del sistema son:

- Precisión de velocidad estática en lazo cerrado .....Flujo constante < 0,01 % / Debilitamiento de campo < 0,01 %
- Precisión de par estático en lazo cerrado.....Flujo constante < 1 % / Debilitamiento de campo < 1 %
- Precisión de par estático en lazo abierto .....Flujo constante < 2 % / Debilitamiento de campo < 2 % // Flujo constante < 3% / Debilitamiento de campo < 5%
- Tiempo de respuesta de par .....< 10 ms
- Protecciones del variador.....Sobrecorriente, faltas a tierra (si corresponde), cortocircuito de salida, sobrecarga en el VFD, sobre/baja tensión en el bus de CC, fallo IGBT, fallo de refrigeración, desequilibrio entre fases
- Protecciones del motor .....Sobrecarga, sobrevelocidad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Otros parámetros del sistema a destacar son:

- Duración de valores nominales .....10 años
- Esperanza de vida .....15 años
- Eficiencia del sistema (en c.a.) medida en MT e incluyendo alimentación auxiliar. .....> 90%
- Tiempo de respuesta .....< 200 ms
- Potencia de la UPS…….. 6 kW
- Autonomía de la UPS .....1 hora
- Esperanza de vida de la UPS .....10 años
- Corriente THD de hasta 10 kHz.....3%
- Máxima altitud de instalación .....1500 m
- Espesor máximo de sobrecarga de hielo .....2 cm
- Grado de polución (I, II, III, IV) .....II (Medio)
- Humedad relativa (%) .....0 a 98%
- Condiciones sísmicas – tipo de zona .....Zona 2

Los casos de uso más habituales serán los ya explicados de control de flujo de energía, gestión de tensión en las líneas mediante reactiva o en modo híbrido y creación de islas eléctricas voluntarias.

Se quiere explorar además el uso del FPL para controlar situaciones de operación de red en condiciones de fallo (N-1), y estudiar las posibilidades de incrementar el “Hosting Capacity” de una red, que según las simulaciones es perfectamente viable

9. CARACTERÍSTICAS GENERALES

9.1 AISLAMIENTO

Los materiales que se emplearán en la ejecución de esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado para los aparatos se detallan en el apartado 1 de documento Anexo 1 “Cálculos Eléctricos”, excepto el transformador.

Para los aislamientos no regenerativos del transformador se han reducido los valores máximo según los valores indicados en el apartado 7.1.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

9.2 DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas que se adoptarán se detallan en el apartado 2 del documento Anexo 1 “Cálculos Eléctricos”.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

10. ESTRUCTURA METÁLICA, EMBARRADOS Y AISLADORES

10.1 ESTRUCTURA METÁLICA

10.1.1 Características generales estructura metálica

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40º C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada es necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de la aparamenta y los embarrados de intemperie, así como para el amarre de las líneas.

Las estructuras se realizarán en base a estructuras tubulares de acero.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completan con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Los tipos de acero empleados para la construcción de estructuras metálicas, se establecen en función de sus características mecánicas y se identifican mediante un número que indica el valor mínimo garantizado del límite elástico expresado en N/mm^2.

En nuestro caso la estructura metálica empleada estará constituida por perfiles tubulares y en alma llena del tipo S-275-JR.

La designación de los aceros laminados en caliente para perfiles estructurales de uso general se indica en la Norma UNE-EN 10025.

En la tabla siguiente se recogen las designaciones aplicables a los aceros, utilizados para la fabricación de los perfiles estructurales de uso general, certificados y su correspondencia con normas anteriores, ya fuera de uso.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Designación		Estado de desoxi-dación	Sub-grupo 2)	Límite elástico mínimo, R_{eH}, en N/mm² 1)							
Según EN 10027-1 y ECISSIC-10	Según EN 10027-2			Espesor nominal, en milímetros							
				≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250
S275JR	1.0044	FN	BS	275	265	255	245	235	225	215	205

1) Los valores dados en la tabla se aplican a probetas longitudinales, "l", del ensayo de tracción. Para chapas bandas, planos ancho y bandas de anchura ≥ 600mm, se utiliza probeta transversal, "t". 2) BS = Aceros de base; QS = Aceros de calidad. 3) Sólo se fabrica en espesores normales ≤ 25mm. 4) No se aplica a: los perfiles U, los angulares y los perfiles comerciales. * A elección del fabricante

En todo caso, debe tenerse en cuenta que las únicas designaciones en vigor son las recogidas en la Norma UNE-EN 10025, según las especificaciones dadas en la Norma UNE-EN 10027 Parte 1 y en la Circular Informativa ECISS IC 10 (CR 10260). Las designaciones actualmente en vigor figuran en la última columna de la tabla siguiente.

Designaciones			
Anteriores (fuera de uso)			Actual (en vigor)
UNE 36080:1973	UNE 36080:1985	UNE 36080:1990	UNE-EN 10025:1994
A 37 b	AE 235 B	Fe 360 B	S 235 JR
-	AE 235 B FN	Fe 360 B FN	S 235 JRG2
A 37 c	AE 235 C	Fe 360 C	S 235 J0
A 44 b	AE 275 B	Fe 430 B	S 275 JR
A 44 c	AE 275 C	Fe 430 C	S 275 JO
A 52 b	AE 355 B	Fe 510 B	S 355 JR
A 52 c	AE 355 C	Fe 510 C	S 355 JO
A 52 d	AE 355 D	Fe 510 D	S 355 J2G3

Mediante la certificación se verifica el cumplimiento de las características siguientes:

- Composición química, conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Características mecánicas (límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura), conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Resiliencia, conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Características geométricas, dimensionales, de forma y peso, conforme a la norma d producto correspondiente en cada caso.

El fabricante de perfiles estructurales de uso general licenciatario de la Marca AENOR de producto certificado, garantiza que los perfiles suministrados cumplen todas las condiciones que, para la

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

correspondiente clase de acero, se especifican en la Norma UNE-EN 10025 y en la pertinente norma de producto. Esta garantía se materializa mediante el marcado de los productos.

10.1.2 Estructura metálica necesaria en la instalación

En concreto la estructura metálica necesaria para el sistema de 30 kV de la instalación consta en esencia de:

- Perfiles metálicos para las sujeciones de los bajantes de los cables secos de 30kV desde los pórticos de 30kV hasta las canalizaciones que conducirán dichos cables al nuevo edificio de celdas.
- Dos soportes para cables de potencia para salidas en 30 kV de T-1 y T-2.
- Un soporte para el montaje del nuevo transformador de servicios auxiliares TSA-2.

Adicionalmente se contará con:

- Estructura metálica necesaria para alumbrado, etc.

En el documento nº 4 “Planos”, se acompañan los planos de implantación, planta y secciones generales de 30 y 13,8 kV, en los que se refleja la disposición que se ha dado al conjunto de la instalación.

10.2 EMBARRADOS

10.2.1 Descripción general y características de diseño

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40º C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Los diseños han sido realizados en base a:

- Embarrados tubulares apoyados para los devanados principales de los transformadores de potencia.
- Embarrado con cable para la conexión del resto de conexiones entre aparamenta, lo que evita el doblado y el conformado de tubos, además de la utilización de conexiones elástica para estos casos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

10.2.2 Embarrados de 30 kV

La conexión entre las bornas de 30kV de los transformadores y las botellas se realizará con cable desnudo de cobre de 500 mm^2 de 28,80 mm de diámetro, equivalente a una sección nominal de 490,6 mm2; que admite un paso de corriente de 1.128A y mediante tubo de cobre 50/42 mm de diámetro, equivalente a 578 mm^2 de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 1.354 A.

La conexión entre las botellas de cable de 30kV y su correspondiente celda SF_6 se realiza mediante una terna de cable aislado de potencia, Al 400 mm^2 que proporciona una intensidad máxima de 551,76 A por fase, después de aplicarle los coeficientes correctores correspondientes a tipo de instalación y agrupación de ternas. Estos cables soportan la intensidad a plena carga con la potencia del transformador, estimada en 192,45A a potencia nominal y 230,94A al 120%, para cada transformador.

La distancia mínima que se tiene entre ejes de fase es de 0,6 m.

10.2.3 Piezas de conexión

Las uniones entre bornas de la aparamenta y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se produzcan en los embarrados por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitan la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas de la aparamenta.

También se instalarán en barras y salidas de líneas donde el conductor este en vertical puntos (estribos) para la conexión de tierras portátiles.

En el sistema de baja tensión de los transformadores de potencia, en las zonas en las que se utilice conductor desnudo, se utilizarán uniones de aleación de cobre con tornillería de acero inoxidable sin embutir y que cumplan las características indicadas anteriormente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

11. RED DE TIERRAS

La instalación actual de puesta a tierra está formada por una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota de explanación. Esta malla está compuesta por redondo de acero de Ø 16mm y 200mm^2 de sección, enterrada, formando cuadrículas. Diseñada de modo que cubre suficientemente dos finalidades principales: la seguridad del personal que se relaciona con la instalación y la provisión de una buena unión con la tierra, que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones.

Para la presente reforma se tenderá el cable necesario utilizando cable de cobre desnudo de 95 mm^2 para la puesta a tierra del nuevo edificio de control, el nuevo edificio de celdas de 30kV, el nuevo edificio del sistema FPL y los dos nuevos transformadores de potencia T-3; T-4 así como la ampliación del área de la STR Bermeo. Cumplimentando la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13, se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones, por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unen a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, neutros de transformadores de potencia, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas de la aparamenta mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión

Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Además, se instalarán picas de puesta a tierra de 18,3 mm de diámetro y 2 m de profundidad, conectadas todas ellas a la malla, en todos aquellos puntos en los que se considere necesario mejorar la efectividad de la puesta a tierra, como por ejemplo en los bordes y las esquinas de la malla. En particular cada conjunto de pararrayos montado en la instalación irá directamente conectado a tierra a través de una pica de puesta a tierra.

Para el estudio del sistema de puesta a tierra en la instalación se dispone de los datos de partid suministrados por el análisis de la red. Estos datos se obtienen a partir de los modelos, tratado informáticamente, de la red en las condiciones más desfavorables.

Se realizará el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno, tensiones que deben ser inferiores a las que marca el “Reglamento sobre condiciones

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

En el Anexo 1 "Cálculos Eléctricos" se adjunta el cálculo de la malla de puesta a tierra.

En el documento nº 4 "Planos" del presente proyecto puede verse un plano con la red de tierras.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

12. CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

12.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha previsto la instalación de un sistema integrado de protecciones y control (SIPCO) para el sistema de 30kV, que englobará las siguientes funciones:

- Control local de la instalación.
- Registro de alarmas y oscilografía.
- Adquisición de datos para el telemando (alarmas, estados, órdenes).
- Remota de telemando.

El mando y control de la subestación transformadora, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios ubicados en el nuevo edificio de control y en las propias celdas.

12.2 UNIDADES DE CONTROL

El Sistema Integrado de Protecciones y Control (SIPCO) será de tipo digital y de configuración distribuida, estando formador por los siguientes elementos:

- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 30 kV: línea, transformadores y enlace de barras. Estas UCPs tendrán funciones de control y medida, están constituidas por un rack de 19” van alojadas en el cubículo de baja tensión de la propia celda.
- Una Unidad de Control de Servicios Generales (UCP) incorporada en el armario que alojará en un futuro la UCS en la que se centralizan y recogen las señales de tipo general de la subestación y las asociadas a los cuadros de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

Las comunicaciones entre las diferentes UCP´s y la UCS correspondiente se realizará a través de una estrella óptica con fibra de cristal multimodo de 62,5/125 μm.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa medidas, alarmas y estado del sistema en general.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

12.3 PROTECCIONES

12.3.1 Sistema de 30kV

Posición de línea:

- Una protección de sobreintensidad direccional de fases y neutro (67-67N) con reenganche (79), sincronismo (25) y vigilancia de bobinas incorporados (3). También incorpora la función diferencial de barras (87B) y fallo interruptor (50S-62).

Posición de enlace de barras:

- Una protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51-50N-51N) con reenganche (79), sincronismo (25) y vigilancia de bobinas incorporados (3). También incorpora la función diferencial de barras (87B) y fallo interruptor (50S-62).

Posición de transformador:

- Protección Una protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51-50N-51N) con reenganche (79) y vigilancia de bobinas incorporados (3). También incorpora la función diferencial de barras (87B) y fallo interruptor (50S-62).

Posición de barras:

- Se instalará una protección diferencial de barras y fallo de interruptor (87B+FI).

12.4 ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIONES

En total se instalarán seis armarios de control y protecciones, ubicados todos ellos en el nuevo edificio de control:

- Un Armario de control para la futura Unidad de control de subestación UCS, donde se alojará la UCP de servicios auxiliares y mesa para consolas de control.
- Cuatro armarios de protecciones, control y medida, para cada transformador, T-3 , T-4, T-5 y T-6. En estos armarios de las posiciones de transformador, se ubicarán también las protecciones de máquina.
- Un (1) armario de protección diferencial de barras y que albergará la unidad central de la PDB de 30kV.

Los armarios de control y protección estarán compuestos por chasis construidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

Las interconexiones entre la aparamenta y los armarios de protección, control y medida que componen la instalación, se realizarán con cables aislados de control sin halógenos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

En el documento nº4 “Planos” puede verse la disposición de armarios prevista en la sala de control.

13. MEDIDA

La medida de las posiciones de la instalación interior blindada SF_6 de 30kV se recibirá en los equipos de control (UCPs) desde los transformadores de medida, bien de forma directa o a través de convertidores de medida. La necesidad de utilizar o no convertidores de medida, viene dada por las características del equipo de control.

En la tabla adjunta se indican las variables que se medirán en función de la posición.

Posición	VLin	VBarr	A	P	Q	Wh	Varh
Línea 30 kV	X		X	X	X		
Transformador 30 kV				X	X		
Transformador 0,69 kV			X	X	X	X	X
Barras		X					

14. TELECONTROL

La instalación se explotará en régimen abandonado, por lo que se dotará a la subestación de un sistema de Telecontrol y Telemando, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión a los centros remotos de operación. De forma paralela al sistema actual se integrará el sistema de control integrado (SIPCO) del parque de 30kV.

La información a transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión se realizará por fibra óptica, instalada en la línea eléctrica.

A través de esta vía de comunicación se podrán transmitir señales de teledisparo y realizar telemedida.

15. SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos necesariamente por los dos sistema de tensión de corriente alterna (c.a.) y de corriente continua (c.c.). La alimentación de corriente alterna y continua necesarias para el nuevo sistema de interior blindado SF_6 de 30kV y se

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

suministrarán desde los nuevos armarios de distribución de servicios auxiliares de corriente alterna y continua a instalar en el nuevo edificio de control.

15.1 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA

Se instalará un nuevo transformador (TSA-2) de 30/0,420-0,242 kV – 250 kVA de tipo intemperie, montados sobre soporte metálico, cuyas características se detallan en el apartado 7.3 del presente documento.

Este transformador de servicios auxiliares alimenta en baja tensión y a través de cables de sección adecuada al armario de distribución de servicios auxiliares de c.a. situado en el nuevo edificio de control, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios de corriente alterna a la subestación. Este armario de servicios auxiliares de c.a. dispondrá de un contador-registrador de energía activa para la medida de los consumos propios de la instalación.

La protección de estos transformadores de servicios auxiliares queda garantizada en el lado de alta y baja tensión mediante interruptor automático.

Se instalará una acometida en derivación para interconectar el cuadro de corriente alterna existente al nuevo cuadro de servicios auxiliares de corriente alterna para que este pueda ser alimentado desde el transformador de servicios auxiliares TSA-1 de 13,8kV, en caso de falta de tensión del transformador de servicios auxiliares TSA-2.

15.2 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA

Para los servicios auxiliares de c.c. se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador - batería de 125 Vcc. En condiciones normales ambos equipos funcionarán de forma separada alimentando cada uno, una parte de los servicios de control, fuerza y protecciones según reparto de cargas establecido.

Los equipos rectificadores – batería de 125 Vcc. funcionan ininterrumpidamente e individualmente. Ambos equipos estarán diseñados y calculados para que en el caso de que uno de ellos este fuera de servicio, el otro sea capaz de suministrar la totalidad de los consumos de la instalación. Durant el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actú automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor segurida en el mantenimiento de un servicio permanente.

Desde estos equipos se alimentarán las barras del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua a la subestación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

16. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En consecuencia con lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico, y Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, se describen en la relación anexa los bienes y derechos afectados por la subestación eléctrica del objeto del presente proyecto, al objeto sea reconocida la utilidad pública, en concreto, de la citada instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Término Municipal de Bermeo

Finca Proyecto	Catastro		Superficie Catastral (m^2)	Afección			Calificación / Uso / Naturaleza
	Polígono / Manzana / Sector	Parcela		Afección pleno dominio (m^2) Superficie mínima	Servidumbre de Paso (m^2)	Ocupación Temporal (m^2)	
Finca 1	6	263	5.221	1.844,19			Rústica
Finca 2	6	264	2.165	821,30			Rústica

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

17. PLANIFICACIÓN

Se incluye a continuación una planificación del Proyecto con las principales etapas del mismo.

Planificación STR BERMEO																		
Etapas Proyecto	MESES																	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
i. Ingeniería (Básica y Desarrollo)																		
ii. Equipos Principales (Compra + Fabricación + Entrega)																		
iii. Contrucción: Obra Civil																		
iv. Construcción: Montaje y Pruebas																		
v. Puesta en servicio																		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VJaua2nlbg9139202284950

18. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de la obra a realizar se estima en un plazo de 11 meses a partir del comienzo de la misma.

.

La Ingeniera Industrial
Dª. Mª Eugenia Dorronsoro Paulis

Julio de 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-2022-574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

ANEXO - 1

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. NIVELES DE AISLAMIENTO 4
2. DISTANCIAS MINIMAS 5
3. CÁLCULO EMBARRADOS 8
3.1 EMBARRADOS Y CONDUCTORES DE 30KV 8
3.1.1 Cálculos eléctricos 8
3.2 CONDUCTORES DE CABLE AISLADO 9
3.2.1 Cálculos eléctricos Sistema 30kV 9
4. CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES 10
4.1 OBJETO 10
4.2 DATOS DE ENTRADA E HIPÓTESIS DE CÁLCULO 10
4.2.1 Datos del sistema eléctrico 10
4.2.2 Datos del terreno y de los conductores de tierra 10
4.2.3 Resistividad del terreno 11
4.2.4 Datos geométricos 11
4.2.5 Dato intensidad de cortocircuito 12
4.2.6 Cálculos según la norma IEEE STD 80-2013 13
4.2.6.1 Determinación del área del conductor 13
4.2.7 Obtención de la resistencia de la malla 13
4.2.8 Determinación del incremento de potencial de tierra relativa a un punto distante 14
4.2.9 Determinación de las tensiones admisibles en la superficie del terreno 15
4.2.10 Determinación de las tensiones reales 16
4.2.11 Comparación de las tensiones tolerables con las tensiones reales 16
5. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS 18
5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 18
5.2 NORMATIVA APLICADA 18
5.3 MATERIALES UTILIZADOS 18
5.4 ACCIONES CONSIDERADAS 19
5.4.1 Acciones permanentes (G) 19
5.4.2 Acciones variables (Q) 19

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.4.3 Acciones accidentales (A) 20
5.5 COMBINACIONES DE CARGA 21
5.6 SOPORTES DE LA APARAMENTA 21
5.6.1 Cargas 21
5.6.2 Datos de salida (resultados) 22
6. CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LA APARAMENTA 24

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. NIVELES DE AISLAMIENTO

Los materiales que se emplearán en esta instalación tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para aparatos como para las distancias en el aire, según viene especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” en su ITC – RAT 12, son los siguientes:

- En 30 kV, que corresponde a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 36 kV, se adopta el nivel de asilamiento nominal máximo, que soporta 170 kV de cresta a impulso tipo rayo y 70 kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. DISTANCIAS MINIMAS

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en su ITC - RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

Las distancias, en todo caso, serán siempre superiores a las especificadas en dicha norma las cuales se recogen en la siguiente tabla:

Tensión nominal. (kV)	*Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo.* (kV cresta)	*Distancia mínima fase-tierra en el aire.* (cm)	*Distancia mínima entre fases en el aire.* (cm)
30	170	32	32

La altitud de la instalación es inferior de 1.000 m (cota 55 m sobre el nivel del mar), por lo tanto, las distancias mínimas no tendrán el factor de corrección por altura.

Distancias fase – tierra y entre fases:

- Sistema de 30 kV
  - Las distancias adoptadas entre ejes de fases y entre ejes y tierra son de 60 cm para la tensión de 30 kV, superiores por tanto a las mínimas exigidas.
  - En los únicos tramos de embarrado desnudo a montar, que son las salidas de los transformadores de potencia, se mantendrán distancias de 60 cm entre fases, superiores por tanto a las mínimas exigidas.

Distancias en pasillos de servicios y zonas de protección:

Según la instrucción ITC – RAT 15, punto 4.1.2., los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos deberán estar a una altura mínima H sobre el suelo, medida en centímetros, igual a H = 250 + d, siendo "d" la distancia expresada en centímetros de las tablas 1, 2 y 3 de la ITC – RAT 12, dadas en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo para la instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Para el parque de 30 kV, de la tabla 2, d = 32 cm. Por lo tanto:

  H = 250 + 32 = 282 cm.

  El embarrado desnudo a montar se situará a una altura de 410 cm sobre el suelo, cumpliéndose, por tanto, la exigencia mencionada anteriormente.

- Por otra parte, todos los elementos en tensión en las zonas accesibles, están situados a una altura sobre el suelo superior a 230 cm, considerando en tensión la línea de contacto del aislador con su zócalo o soporte, si éste se encuentra puesto a tierra, cumpliendo de esta forma lo indicado en la instrucción ITC – RAT 15, punto 4.1.5.

Según la instrucción ITC – RAT 14 punto 6.1.1 e ITC – RAT 15 punto 4.1.1, tanto en instalaciones de interior como de exterior, la anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos.

Esta anchura no será inferior a la que a continuación se indica:

- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado 1,0 m.
- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados 1,2 m.
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado 0,8 m.
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados 1,0 m.

Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación:

- Según la instrucción ITC – RAT 15 punto 4.3.1, para cierres de enrejado de altura K≥220 cm, en este caso, la distancia en horizontal entre el cerramiento y las zonas en tensión debe ser superior a:

  G= d + 150 = 32 + 150 = 182 cm

  Distancia que se cumple ampliamente según puede verse en el plano de Implantación Secciones incluido en el documento nº 4 “Planos”.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico RD 612/2001:

- Según la Tabla 1, "Distancias límites de las zonas de trabajo del R.D. 614/2001", los valores de D_{PEL-1} (distancia en cm hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo) para niveles de tensión de 30 kV y 13,8kV serán de 82, 66 cm respectivamente. Los elementos en tensión no protegidos, que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima sobre el suelo:

  Para el sistema de 30 kV:

$$H = 250 + D_{PEL-1} + 10 \text{ (Margen de Seguridad)} = 250 + 82 + 10 = 342 \text{ cm}$$

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. CÁLCULO EMBARRADOS

3.1 EMBARRADOS Y CONDUCTORES DE 30KV

Para los transformadores de potencia existentes T-1, T-2 de 10 MVA y para los nuevos transformadores T-3, T-4, T-5 y T-6 cada uno de 5 MVA; la salida del devanado primario hasta su conexión con su correspondiente celda SF_6, estará constituido por:

- Cable de cobre desnudo de 500 mm^2.
- Tubo de cobre de 50/42 mm de diámetro.

Cable desnudo cobre 500 mm2

Las principales características de dicho conductor son las siguientes:

- Tipo ..... Cobre
- Sección ..... 500 mm^2
- Intensidad permanente admisible 1.128A
- Diámetro ..... 28.,80 mm

Tubo cobre 50/42 mm

Las principales características de dicho conductor son las siguientes:

- Diámetro exterior ..... 50 mm
- Diámetro interior ..... 42 mm
- Intensidad de corriente 1.354A

3.1.1 Cálculos eléctricos

Teniendo en cuenta que la intensidad admisible para el conductor Cu 500 mm^2 es de 1.128A, se obtiene:

$$P = \sqrt{3} \times 30 \times 1{,}128 = 58{,}61 MVA$$

Teniendo en cuenta que la intensidad admisible para el tubo Cu 50/42 mm es de 1.354A, s obtiene:

$$P = \sqrt{3} \times 30 \times 1{,}354 = 70{,}36 \text{ MVA}$$

Como se puede observar, el valor de potencia es muy superior a la potencia prevista

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3.2 CONDUCTORES DE CABLE AISLADO

3.2.1 Cálculos eléctricos Sistema 30kV

La conexión entre los embarrados de salida de los transformadores de potencia existentes T-1, T-2 de 10 MVA y para los nuevos transformadores T-3, T-4, T-5 y T-6 cada uno de 5 MVA y su celda de alimentación al módulo de 30 kV correspondiente, se hace a través de una terna de cable de potencia, tipo HEPRZ1(AS) Al 400 mm^2, 18/30 kV y terminales flexibles, cuya intensidad admisible para un montaje de cable al aire es de 660A, según mínimos exigidos por Iberdrola.

Teniendo en cuenta que la intensidad admisible para el conductor es de 660A, se obtiene una potencia nominal de:

$$P = \sqrt{3} \times 30 \times 0{,}660 \times 0{,}836 = 28{,}67 \text{ MVA}$$

Coeficiente montaje en canales o galería= Factor corrección para Tª 15ºC mayor que la temperatura ambiente x Factor de corrección por nº de ternas= 0,88 x 0,95 = 0,836

Para la conexión entre el transformador de servicios auxiliares y su celda SF_6, se realizará con una terna de cable de potencia, tipo HEPRZ1(AS) Al 240 mm2, 18/30 kV y terminales flexibles, cuya intensidad admisible para un montaje de cable al aire es de 495A, según mínimos exigidos por Iberdrola.

Teniendo en cuenta que la intensidad admisible para el conductor es de 495A, se obtiene una potencia nominal de:

$$P = \sqrt{3} \times 30 \times 0{,}495 \times 0{,}836 = 21{,}50 \text{ MVA}$$

Coeficiente montaje en canales o galería= Factor corrección para Tª 15ºC mayor que la temperatura ambiente x Factor de corrección por nº de ternas= 0,88 x 0,95 = 0,836

Como se puede observar, los valores obtenidos son muy superiores a la potencia instalada actua y prevista futura.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4. CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES

4.1 OBJETO

Toda instalación eléctrica debe disponer de una protección o instalación de tierra diseñada en forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la instalación eléctrica donde las personas puedan circular o permanecer, y exista el riesgo de que puedan estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella, estas queden protegidas.

El presente cálculo tiene verificar la malla de la STR Bermeo. Se tiene en consideración la ITC – RAT 13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

4.2 DATOS DE ENTRADA E HIPÓTESIS DE CÁLCULO

4.2.1 Datos del sistema eléctrico

- Frecuencia .....50 Hz
- Relación impedancias (X/R) 20
- Tiempo despeje falta (t_f).....0,5 s
- Relación de tensiones.....30/0,69 kV

4.2.2 Datos del terreno y de los conductores de tierra

- Profundidad a la que está enterrada la malla (h) .....0,6 m
- Espesor capa superficial de grava .....0,1 m
- Resistividad capa superficial (ρs) .....3000 Ohm·m
- Resistividad media del terreno (ρ) .....7,28 Ohm·m (*)
- Cable de tierra del conductor.....Cu 95 mm^2

(*)→ Dato calculado considerando la Resistencia de puesta a tierra medida en la subestación, en el informe de INCOSA con Acta Nº:14/0012-001201W15.565

Datos de cable de cobre:

- Coef. térmico resistividad (20ºC) .....αr = 0,00393 $ºC^{-1}$
- Coeficiente ($1/\alpha_0$ a 0ºC) .....K_0 = 234 ºC
- Resistividad 20ºC .....ρ_r = 1,72 μΩ/cm
- Factor Capacidad Térmica.....TCAP=3,42 $J/cm^3/ºC$
- Temperatura máxima admisible.....Tm=300ºC

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

4.2.3 Resistividad del terreno

Dado que, al tratarse de una subestación existente, no hay posibilidad de medir la resistividad del terreno al no tratarse de un terreno virgen. La medición de resistividad dentro o en zonas circundantes a la subestación arrojaría valores erróneos y menores del real dado la existencia de una malla de tierra.

Partiendo del dato de resistencia de puesta a tierra (Rpat) medido en campo (0,138 Ohm) se puede conocer la Resistividad del terreno

Por ello se parte de la malla actual de la subestación que está formada por redondo de acero de 16mm enterrado a una profundidad de 0,6m

Considerando la geometría de esa malla de tierra, de forma iterativa utilizando el programa de cálculo, se obtiene una resistividad del terreno de 7,28 Ohm·m

4.2.4 Datos geométricos

La nueva malla de tierras de la STR BERMEO tiene la tipología que se indica a continuación:

- Longitud del lado mayor de la malla (Lx).....67,5 m
- Longitud del lado menor de la malla (Ly) .....31 m
- Número de picas (e) 9
- Longitud de las picas (L_e).....2 m

La malla de tierras, sobresale un metro del cerramiento de la subestación. El cerramiento de la subestación se encuentra conectado a la malla de tierras.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

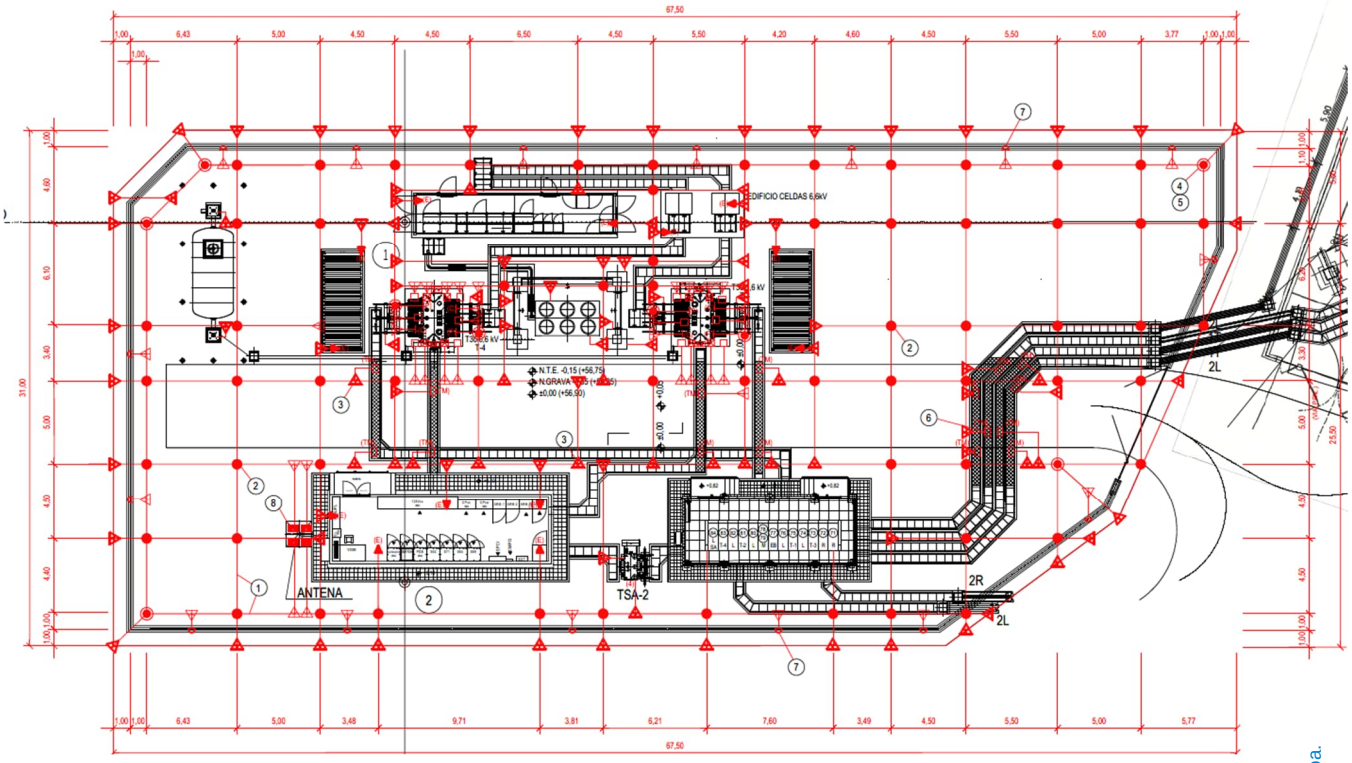


Figura 1: Detalle de la malla de tierra de la subestación

4.2.5 Dato intensidad de cortocircuito

Para obtener la intensidad de cortocircuito en un punto de la subestación se utilizan programas capaces de realizar el análisis de la red de alta tensión bajo distintas hipótesis de fallo.

La intensidad de cortocircuito considerada para la malla de tierras de la STR Bermeo tiene en cuenta un horizonte temporal amplio para contemplar la evolución futura de la red, así como las aportaciones de las líneas que puede albergar en su desarrollo final.

A tal efecto de acuerdo a los datos disponibles, los cortocircuitos monofásicos ($3 \cdot I_0$) más perjudiciales en cada nivel de tensión son los siguientes:

- 30 kV → 5.061,20 A
- 13,8kV→ 925,20 A

Sin embargo, el diseño de la instalación se va a realizar con una falta de 9 kA en previsión de u posible aumento del valor de acuerdo al MT 2-71-09.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.2.6 Cálculos según la norma IEEE STD 80-2013

4.2.6.1 Determinación del área del conductor

Para determinar el área del conductor de tierra mínimo necesario para drenar la corriente máxima de cortocircuito se usará la siguiente ecuación:

$$A = \frac{I}{J \cdot Coef.Seguridad}$$

Donde:

- I=9kA ..... Intensidad que circula por la malla de tierra
- J=160 A/mm^2 ..... Densidad de corriente para cobre
- Coef. Seguridad ..... Factor de seguridad para admitirse hasta un aumento de 300ºC

Según el ITC RAT 13, a efectos de dimensionado de las secciones, el tiempo mínimo a considerar para duración del defecto, a la frecuencia de la red será de un segundo, no pudiéndose superar una densidad de corriente para el cobre de 160 A/mm^2 (considerando que se admite un aumento de la temperatura final del cable de 300º, sin suponer riesgo de incendio) se obtiene, para el cobre:

$$S_{min} = \frac{9.000}{160\left(\frac{A}{mm^2}\right) \cdot 1{,}2} = 46{,}875\ mm^2$$

Por lo tanto, se elige como **sección** para los conductores de puesta a tierra de estructuras, bajantes y aparatos, así como de la malla de tierra: S = **95 mm^2**, la cual es superior al mínimo necesario para drenar la corriente máxima de cortocircuito.

4.2.7 Obtención de la resistencia de la malla

Para minimizar el incremento de potencial de tierra, un bien sistema de tierra debe proveer una baja resistencia remota, determinándose con la siguiente ecuación:

$$R_G = \rho\left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{\frac{20}{A}}}\right)\right] = 0{,}079\ \Omega$$

Donde:

- R_G: Resistencia a tierra de la subestación en Ω.
- ρ: Resistividad promedio del terreno en Ωm.
- L_T: Longitud total de conductores enterrados en m.
- A: Área ocupada por la malla de tierra en m^2.
- h: Profundidad de enterramiento de la malla en m.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Nótese que el valor de resistencia es menor que el obtenido en mediciones dado que se ha calculado para la geometría de la nueva malla de tierra, la cual no solo presenta mayor área y mayor cantidad de conductor.

4.2.8 Determinación del incremento de potencial de tierra relativa a un punto distante

La Subestación STR BERMEO cuenta con una intensidad de cortocircuito monofásica de 5.061,20 A; sin embargo, siguiendo el MT 2-71-09, en el cual se indica que para instalaciones de 30kV se debe utilizar una corriente de 9.000A. Con este dato se conoce que $3Io$= 9kA

El tiempo de actuación de las protecciones para defectos a tierra en la subestación es de 0,5 segundos. La impedancia de cadena infinita de las líneas aéreas Z_p, se ha calculado mediante la tabla C.1 de la IEEE 80-2013 sabiendo que se tendrán 4 líneas aéreas de 30 kV y 6 líneas de 13,8 kV. Las líneas aéreas tienen un factor de reducción, r, elegido para la configuración de las líneas aéreas que llegan a la subestación de 0,7429.

Con estos datos, la corriente total a través de tierra en el punto de cortocircuito de la subestación se calcula con la siguiente expresión:

$$I_E = r \cdot 3Io = 0{,}7429 \cdot 9.000 = 6.686{,}10\ A$$

La impedancia de puesta a tierra total se calcula mediante el paralelo de la resistencia de la malla de tierra de la Subestación, de las impedancias de cadena infinita de las cuatro líneas aéreas que llegan a la Subestación, Z_p y la resistencia de las 9 picas.

$$Z_{EB}, total = \frac{1}{\frac{1}{R_G} + \frac{1}{Z_P} + \frac{9}{\frac{\rho}{L}}} = 0{,}0503\ \Omega$$

Por otra parte, el módulo de la elevación del potencial de la malla de la subestación se conoc mediante la siguiente expresión:

$$U_E = I_E \cdot Z_{EB}, total = 6.686{,}10 * 0{,}0503 = 336{,}54\ V$$

Por último, el módulo de la intensidad que circula por la malla de tierra se puede calcular como:

$$I_G = \frac{U_E}{R_G} = 4.239{,}04\ A$$

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.2.9 Determinación de las tensiones admisibles en la superficie del terreno

Para el cálculo de las tensiones admisibles en la superficie del terreno, será necesario obtener el valor de la resistividad superficial equivalente con la siguiente expresión:

$$\rho_{sup} = \left(1 - 0.106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho_s}}{2 \cdot h_s + 0{,}106}\right)\right) \cdot \rho_s = 1.963\ \Omega \cdot m$$

Donde:

- ρ_{sup}: Resistividad superficial equivalente en Ωm
- h_s: Espesor de la superficie en m
- ρ: Resistividad del terreno en Ωm
- ρ_s: Resistividad de la capa superficial en Ωm

Tensión de paso (V_p)

Para obtener los valores de las tensiones admisibles se necesita conocer la tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} y la resistencia del calzado, R_{a1}=2.000 Ω. El primer término corresponde a 204 V, obtenido de la tabla 1 de la ITC-RAT 13, para una duración de la corriente de falta de 0,5 segundos.

Con los datos anteriores, se calcula la tensión de paso en el interior de la subestación con la siguiente expresión:

$$V_P = 10 \cdot U_{ca}\left(1 + \frac{(2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s)}{1000}\right) = 34.230{,}87\ V$$

Donde:

- V_p: Tensión de paso admisible en V
- U_{ca}: Tensión de contacto aplicada admisible en V
- R_{a1}: Resistencia del calzado en Ω
- ρ_s: Resistividad de la capa superficial en Ωm

Tensión de contacto (V_c)

Para la tensión de contacto admisible se opera de manera análoga a la tensión de paso obteniéndose el valor mediante la siguiente expresión:

$$V_C = U_{ca}\left(1 + \frac{\left(\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5 \cdot \rho_s\right)}{1000}\right) = 1.008{,}77\ V$$

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Donde:

- V_c: Tensión de contacto admisible en V.
- U_{ca}: Tensión de contacto aplicada admisible en V.
- R_{a1}: Resistencia del calzado en Ω.
- ρ_s: Resistividad de la capa superficial en Ωm.

4.2.10 Determinación de las tensiones reales

Tensión de malla, E_m

$$E_m = \frac{\rho \cdot K_m \cdot K_i \cdot I_G}{L_M} = 52{,}38\ V$$

Donde:

- E_m: Tensión de malla en V.
- ρ: Resistividad del terreno en Ωm.
- K_m: Factor geométrico de la rejilla para tensión de malla.
- K_i: Factor de irregularidad.
- I_G: Corriente máxima de malla en A.

Tensión de paso, Es

$$E_s = \frac{\rho \cdot K_s \cdot K_i \cdot I_G}{L_S} = 27{,}11\ V$$

- E_s: Tensión de paso en V.
- ρ: Resistividad del terreno en Ωm.
- K_s: Factor geométrico de la rejilla para tensión de paso.
- K_i: Factor de irregularidad.
- I_G: Corriente máxima de malla en A.
- L_S: Longitud efectiva de cable y varillas para tensión de paso en m.

4.2.11 Comparación de las tensiones tolerables con las tensiones reales

Para considerar un diseño adecuado de la malla de tierra la tensión de malla real debe ser menc que la tensión admisible de contacto, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$E_m < V_c$$

Para considerar un diseño adecuado de la malla de tierra la tensión de paso real debe ser menor

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

que la tensión de paso admisible, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$E_S < V_p$$

Se observa en la siguiente tabla que ambas expresiones se cumplen para cada una de las opciones, tanto para el interior como para el exterior de la subestación.

Comparativa de las tensiones					
Tensiones Reales		Tensiones Admisibles Exteriores		Tensiones Admisibles Interiores	
E_m (V)	52,38	V_c (V)	410	V_c (V)	1.008,77
E_s (V)	27,11	V_p (V)	10.289	V_p (V)	34.230,87

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Todas las estructuras metálicas a emplear en la instalación corresponden a diseños normalizados de Iberdrola.

La estructura metálica a construir y montar en la instalación, corresponderá a los soportes en el sistema de 30 y 0,69 kV correspondientes a los embarrados de salida de los transformadores de potencia.

Estas estructuras estarán formadas por perfiles tubulares de acero en los pilares coronados en su parte superior por perfiles metálicos para sujeción de la aparamenta. Se complementan con herrajes y tortillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

5.2 NORMATIVA APLICADA

Códigos:

- EAE-11: Instrucción de Acero Estructural
- RLAT: Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión

Normas:

- Acciones: EAE-11
- Viento: RLAT, IAP-11
- Sismo: NCSE-02
- Otras: CTE DB SE-A, CTE DB SE-AE

5.3 MATERIALES UTILIZADOS

El material utilizado para la ejecución de la estructura es el acero laminado y posteriormente galvanizado para conferirle así una capa de protección frente a las agresiones externas.

Sus características se detallan a continuación:

- Tipo acero..... Acero laminado S 275 JR
- Límite elástico..... 2.804 kg/cm^2
- Tensión de rotura..... 4.027 kg/cm^2
- Peso específico ..... 7,85 kg/dm^3

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Coeficiente de Poisson υ_s 0,3
- Coeficiente de dilatación..... 1.2·10-5 m/mºC
- Coeficiente de minoración 1,10; 1,10; 1,25

5.4 ACCIONES CONSIDERADAS

5.4.1 Acciones permanentes (G)

Contempla el peso propio de la estructura (se consideran las dimensiones de la sección transversal de los perfiles multiplicadas por su peso específico 7,85 kg/dm^3) y de los cables y cadenas (según catálogo), así como del tiro de los mencionados conductores (valor dado por los cálculos del Personal de Líneas de la Compañía).

5.4.2 Acciones variables (Q)

Las acciones variables (Q) son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura, como son:

- Las debidas al uso o carga operacional por mantenimiento: se considera una carga de 100 kg vertical y hacia abajo, simulando el peso de un operario.
- Las acciones climáticas, como la carga de viento.
- La acción del viento se asimila a una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto a la presión estática. El reparto se distribuye de manera continua en cada barra y en dos direcciones perpendiculares “x” y “z”.
- Según el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión, se ha considerado una velocidad del viento de v=140km/h ya que se trata de líneas de categoría especial.

De este modo:

Fuerza del viento sobre superficies planas:

- $Fc = Ap \cdot q = Ap \cdot \left[100 \cdot \left(\frac{v}{120}\right)^2\right] = Ap \cdot \left[100 \cdot \left(\frac{140}{120}\right)^2\right] = (Ap \cdot 136{,}11)\ daN = (Ap \cdot 138{,}83)\ kg$

  Siendo: Ap el área proyectada en el plano normal a la dirección del viento, en m^2.

Fuerza del viento sobre superficies curvas:

- $Fc = Ap \cdot q = Ap \cdot \left[70 \cdot \left(\frac{v}{120}\right)^2\right] = Ap \cdot \left[70 \cdot \left(\frac{140}{120}\right)^2\right] = (Ap \cdot 97{,}28)\ daN = (Ap \cdot 97{,}18)\ kg$

  Siendo: Ap el área proyectada en el plano normal a la dirección del viento, en m^2.

Adicionalmente, las cargas de viento en elementos cercanos no se proyectan en su totalidad sino que se aplicará un coeficiente de resguardo o apantallamiento en función de la separación a la

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

que se encuentre y de la altura de los mismos, según lo indicado en la normativa española IAP-11 como se detalla a continuación.

$$\lambda = A_n / A_{tot}$$

siendo:

λ relación de solidez correspondiente al elemento de barlovento más próximo
A_n área sólida neta o real (descontando los huecos) que el elemento de barlovento presenta al viento
A_{tot} área bruta o total (sin descontar huecos) del elemento de barlovento delimitada por su contorno externo

Y donde s_r es el espaciamiento relativo, definido como:

$$s_r = s / h_p$$

siendo:

s_r espaciamiento relativo entre el elemento de barlovento y el de sotavento
s distancia horizontal entre las superficies de ambos elementos, proyectadas sobre un plano perpendicular a la dirección del viento
h_p altura protegida u ocultada por el elemento de barlovento

ESPACIAMIENTO RELATIVO s_r	RELACIÓN DE SOLIDEZ λ					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	≥0,6
0,5	0,75	0,40	0,31	0,22	0,13	0,06
1	1,00	0,82	0,64	0,46	0,28	0,10
2	1,00	0,84	0,68	0,52	0,36	0,20
3	1,00	0,86	0,72	0,59	0,45	0,31
4	1,00	0,89	0,78	0,68	0,57	0,46
5	1,00	1,00	0,92	0,85	0,77	0,69
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

5.4.3 Acciones accidentales (A)

Las acciones accidentales (A) son aquellas que pueden actuar con una pequeña probabilidad de ocurrencia, generalmente de corta duración y con efectos importantes.

- **Sismo**: se realiza un estudio dinámico a través de cargas sísmicas debido a que el coeficiente de aceleración sísmica básico es superior a 0,04·g, siendo g la aceleración de la gravedad. En concreto, se toma el valor de 0,22·g ya que es el más desfavorable para España.

  Aplicando la normativa sismorresistente NCSE-02, la aceleración sísmica de cálculo es de 0,23·g.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

El valor de la fuerza sísmica es el producto de la aceleración sísmica de cálculo por la masa del elemento, aplicado en el centro de gravedad.

Según la mencionada NCSE-02, las cargas sísmicas aplican la regla del 30%, es decir, que en la dirección horizontal y perpendicular a la dominante se aplica un 30% de la fuerza total de la dominante. Además, se desprecia la componente vertical de la carga sísmica debido a las cortas luces que hay entre los soportes y a la flexibilidad relativa de los conductores.

- **Fuerza de cortocircuito** (aplicable en aparamenta): Se empleará la resistencia máxima de los aisladores para el embarrado calculado.

5.5 COMBINACIONES DE CARGA

Tomando como base los coeficientes de combinación de Eurocódigo y EAE los valores a utilizar para la mayoración y combinación de las acciones serán los siguientes:

Coeficientes de mayoración:

Tipo de carga	Coeficiente de mayoración
Cargas permanentes	1,35
Cargas variables	1,50
Cargas de viento no simultáneas	1,50
Cargas de sismo no simultáneas	1,00
Cargas accidentales	1,00

Coeficientes de combinación o concomitancia:

Tipo de carga	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Cargas gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Cargas de viento	0,60	0,50	0,00

5.6 SOPORTES DE LA APARAMENTA

5.6.1 Cargas

- Peso propio de la estructura: Densidad = 7.850 kg/m³
- Sobrecarga por mantenimiento: En dirección descendente en el eje Y 100 kg.
- Viento aplicado de forma continua en las caras, con un valor de q = 138,83 kg/m^2 sobr superficies planas y q = 97,18 kg/m^2 sobre superficies curvas (según indicado en el apartad anterior)
- Sismo: Se considera sismo según NCSE-02, con un valor de aceleración sísmica básica de 0,22 y una K de 1,1, que es el máximo nivel que nos podemos encontrar en España. Se aplica la regla del 30%.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Carga electromecánica: En dirección positiva y negativa en el eje Z máxima resistencia de los aisladores en el embarrado.

5.6.2 Datos de salida (resultados)

En el cálculo se analizan los siguientes aspectos:

- Se realiza un cálculo de primer orden.
- Vigas:
  - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional (ß=1,00)
  - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Pilares:
  - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional (ß=1,00)
  - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Diagonales:
  - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional (ß=1,00)
  - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Esbeltez reducida máxima a compresión 2,50.
- Esbeltez reducida máxima a tracción 2,50.
- Se comprueba pandeo lateral (intervalos de comprobación cada 30 cm).
- Se comprueba abolladura del alma (intervalos de comprobación cada 30 cm).
- Vanos y voladizos:
- Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga: flecha relativa L / 350.
- Comprobación de flecha total: flecha relativa L / 150.
- Se considera deformación por cortante.
- Se comprueban desplazamientos horizontales máximos: H / 250.
- Se comprueban desplazamientos horizontales máximos: H / 250
- Comprobación tensiones del acero: Se comprueba que todos los ratios, correspondientes cada una de las barras que conforman el pórtico son menores de la unidad (100%).
- Comprobación de las flechas: Se comprueban los valores de los elementos más desfavorables, es decir, aquellos donde la flecha y la contraflecha son de mayor valor.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Para ello las flechas y contraflechas instantáneas por sobrecarga, correspondientes al soporte metálico, deben ser menores a L / 350, y las totales menores a L / 150.

Cuando se trata de un nodo que no está apoyado, sino en voladizo, la longitud se multiplica por dos.

- Comprobación de los desplazamientos: Del mismo modo se analizan los elementos que están sometidos a mayor desplazamiento y giro en cada una de las tres direcciones del espacio. La comprobación consiste en confirmar que los desplazamientos horizontales, correspondientes al soporte metálico, son menores a H/250; y los verticales a 2·L/300.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6. CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LA APARAMENTA

Por tratarse de una subestación normalizada por Iberdrola Distribución Eléctrica las cimentaciones de la aparamenta están tabuladas, por lo que no se considera necesario incluir sus cálculos de forma específica en el presente proyecto.

Para su cálculo se tuvieron en cuenta las siguientes hipótesis de cálculo:

- Velocidad del viento
- Presión del viento sobre las superficies curvas
- Presión del viento sobre las superficies planas
- Peso del equipo
- Esfuerzos electrodinámicos sobre soportes unipolares.

Teniendo en cuenta estos esfuerzos, se asegura la estabilidad al vuelco en las peores condiciones y el coeficiente de seguridad mínimo obtenido es superior a 1,5.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

ANEXO - 2

CAMPOS MAGNÉTICOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. NORMATIVA VIGENTE 3
3. CRITERIOS DE APLICACIÓN 4
4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 5
5. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS 6
5.1 CRITERIOS Y CONSIDERACIONES 6
5.2 APLICACIÓN DE SUPERPOSICIÓN 6
6. RESULTADOS OBTENIDOS 7
6.1 LÍNEAS AÉREAS 30KV 7
6.1.1 Líneas Aéreas 30kv 7
6.1.2 Acometida 13kV Pórtico Tipo Celosía 7
6.1.3 Acometida Subterránea 30kv Cuádruple Circuito 8
6.1.4 Transformador 30/0,69 Kv 5 mva 8
7. CONCLUSIONES 10
8. PLANOS 10

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. OBJETO

El objeto de este anexo es el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato de la subestación eléctrica STR BERMEO 30/13,8 kV.

El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que, por razón de la actividad de la subestación, puedan alcanzarse en dicho entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente en términos de límites técnicos en relación a las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

Por otro lado, en el RD 337/2014 (Reglamento de Subestaciones) se indica que se deberá realIzar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001

2. NORMATIVA VIGENTE

- RD 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN

En el RD 1066/2001, se han establecido en el punto 3.1 Niveles de Campo, los niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos, según cuadro adjunto.

3.1 Niveles de campo.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m²)
0-1 Hz	–	$3{,}2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3{,}2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	–
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	–
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	–
10-400 MHz	28	0,73/f	0,092	2
400-2.000 MHz	$1{,}375\ f^{1/2}$	$0{,}0037\ f^{1/2}$	$0{,}0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

RD 1066/2001

Niveles de Referencia:

Rango de Frecuencia	Campo B
0,025-0,8 kHz	5/f (μT)

Por lo tanto, $\frac{5}{f} = \frac{5}{0{,}05kHz} = 100\ \mu T$ (Nivel de Referencia)

Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el nivel de referenci establecido es 100 microteslas (100 μT).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La STR BERMEO es una Subestación Eléctrica Transformadora de Reparto 30/13,8 kV con todos los equipos eléctricos relativos al sistema de 30kV en un sistema en interior en celdas blindadas SF_6, el sistema de 13,8kV instalado en intemperie, que se va a ampliar con el montaje de un sistema FPL compuesto por varios edificios y dos nuevos transformadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos aquellos criterios que Iberdrola Distribución Eléctrica ha tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el mismo.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- Equipos eléctricos como GISes y celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie / interior separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de AT/MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

5. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Se ha realizado un análisis y estudio de la emisión magnética producida por cada uno de los equipos eléctricos que constituyen la STR BERMEO a través del programa simulación de campos magnéticos Oersted Versión 9.2 (de la empresa Integrated Engineering Software).

Los resultados obtenidos a través de la simulación informática son corroborados por las mediciones y muestras de campo magnético realizadas en otras instalaciones de características similares o en funcionamiento por todo el territorio nacional.

5.1 CRITERIOS Y CONSIDERACIONES

El estudio se realiza para los requerimientos de campos fuera de los límites de la subestación, por lo que no se darán valores de campo interiores, por ser zona privada e inaccesible al público.

Únicamente se consideran como fuentes de campo magnéticos los equipos y cables eléctricos existentes en el interior del cerramiento, no así los tramos de cable que pudiera haber en el exterior del cerramiento y otros equipos eléctricos ajenos a la subestación que pudiera haber en el exterior.

Para realizar el estudio, se ha considerado con un grado de carga del 100% en cada uno de los principales equipos (transformadores, líneas,..), para considerar una situación en la que se presentaría el mayor grado de emisión de campos.

Una vez conocidos los valores genéricos de campo magnético de cada uno de los elementos potencialmente generadores del mismo, mediante estudios realizados para el fin, se estipula los valores reales teniendo en cuenta la superposición de los mismos. Los valores obtenidos se representan en el plano incluido en el documento nº 4 “Planos” que muestra en planta el contorno exterior de la parcela de la subestación.

5.2 APLICACIÓN DE SUPERPOSICIÓN

Con la finalidad de conocer el valor real del campo magnético generado por el conjunto de dos o más elementos, hay que aplicar la superposición, es decir, aplicar el concepto de que el campo magnético existente en un punto, es la suma del campo magnético generado por cada una de las fuentes de campo magnético en ese preciso punto.

Hay que considerar que el campo magnético es una magnitud vectorial, por lo que la suma a realizar en citados puntos es vectorial.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestran los resultados del campo magnético generado por las principales fuentes de campo magnético de la subestación transformadora:

6.1 LÍNEAS AÉREAS 30KV

6.1.1 Líneas Aéreas 30kv

Las simulaciones y mediciones manifiestan un máximo nivel de campo magnético de 5 µT en el contorno de la subestación. Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la subestación, de tal forma que a 40 metros de la instalación estos niveles descienden a 1 µT y a 60 metros los valores de campo magnético son inferiores a 0,5 µT.

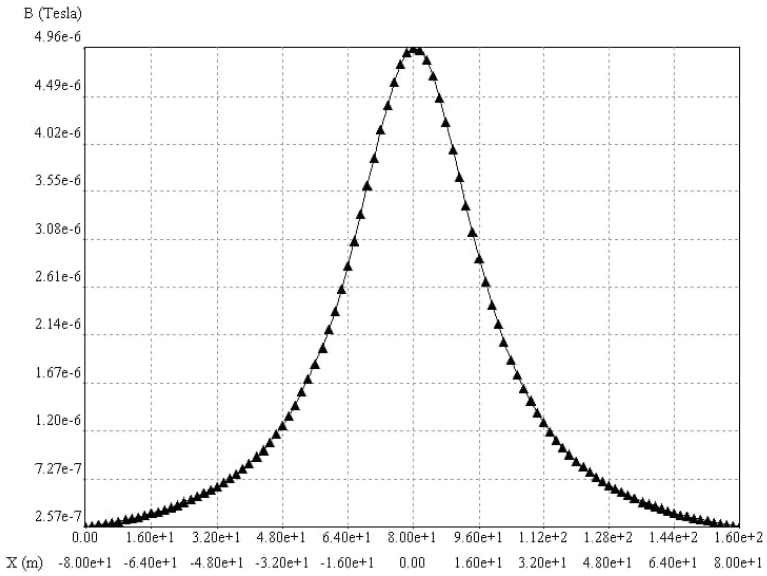


Fig 2 Campo Magnético en el pórtico 30kV.

6.1.2 Acometida 13kV Pórtico Tipo Celosía

Las simulaciones y mediciones manifiestan un máximo nivel de campo magnético de 1,5 µT en el contorno de la subestación. Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la subestación, de tal forma que a 5 metros de la instalación estos niveles descienden a 1 µT y a 2 metros los valores de campo magnético son inferiores a 0,2 µT.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

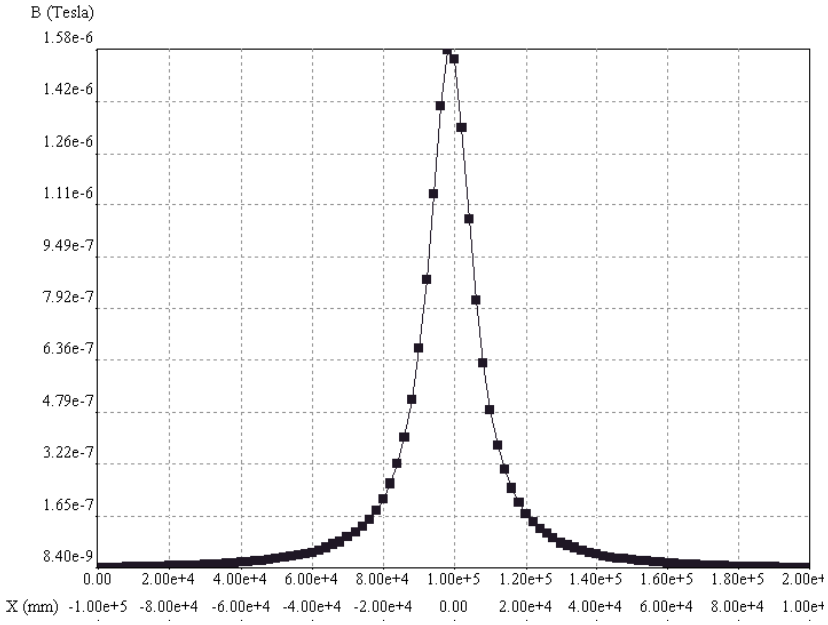


Fig 3 Campo Magnético en el pórtico 13,8kV.

6.1.3 Acometida Subterránea 30kv Cuádruple Circuito

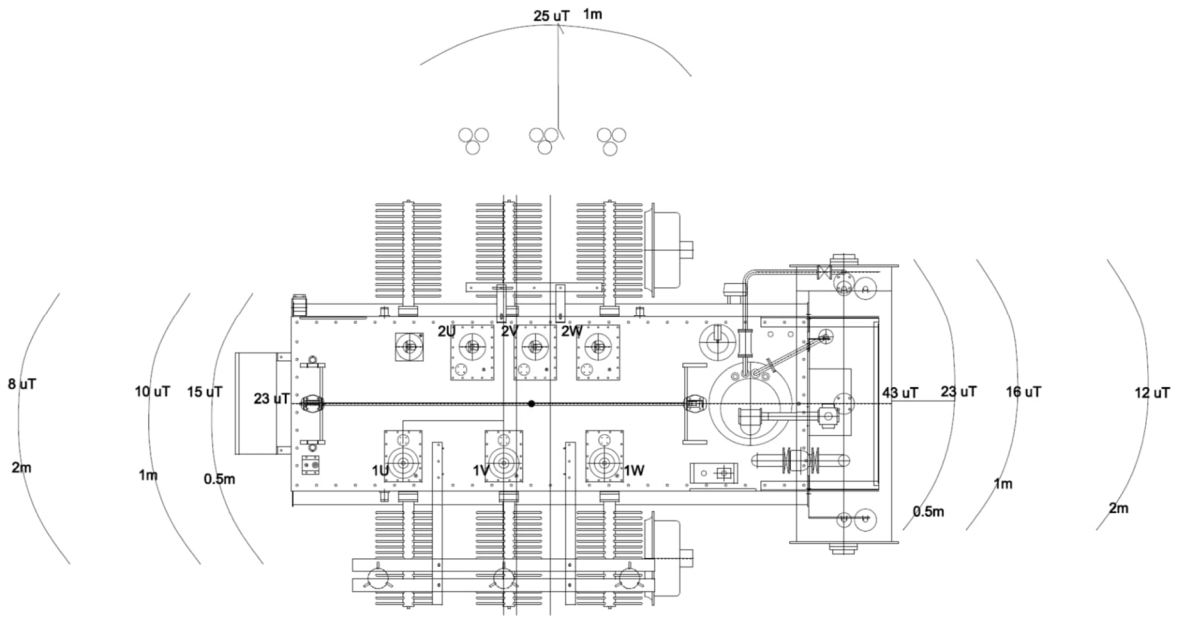
Las simulaciones y mediciones manifiestan un máximo nivel de campo magnético de 4,2 µT encima de la línea a 1m de altura sobre el suelo. Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la subestación, de tal forma que a 3 metros de la instalación estos niveles descienden a 1 µT y a 5 metros los valores de campo magnético son inferiores a 0,3 µT.

6.1.4 Transformador 30/0,69 Kv 5 mva

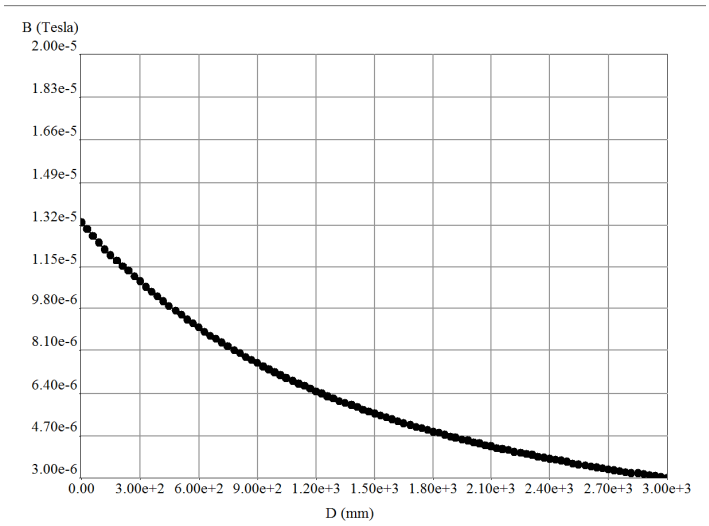
El campo magnético en un intervalo de 0-2 metros es el siguiente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS



De 2 a 5 metros



A partir de 5 metros sería despreciable respecto del campo magnético producido por otras fuentes como acometidas de líneas, en cualquier caso, se pueden establecer estos niveles.

A 10 m…… 0,5 **µT**

A 25 m……0,028 **µT**

A 50 m……0,0035 **µT**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

7. CONCLUSIONES

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la STR BERMEO en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, documentación enumerada en el apartado 2 “Normativa Vigente”.

Por consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el apartado 4 “Características de la instalación” son suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional de emisiones magnéticas.

8. PLANOS

En el documento nº 4 “Planos”, de este proyecto, se incluye un plano con la representación de las líneas de campo magnético originadas en las proximidades de la subestación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

ANEXO - 3

SISTEMA DE ALUMBRADO Y FUERZA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. ALUMBRADO Y FUERZA INTERIOR EDIFICIOS 3
2.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 3
2.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 3
2.3 INSTALACIÓN DE FUERZA 4
2.4 CABLES Y CONEXIONADO 4
3. ALUMBRADO EXTERIOR 5
4. PLANOS 6

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

1. OBJETO

El presente anexo tiene como objeto describir el sistema de alumbrado y fuerza proyectado para la STR Bermeo 30/13,8 kV.

La tensión de alimentación será de (3∅ + N) 400/230 Vca. y 50 Hz.

2. ALUMBRADO Y FUERZA INTERIOR EDIFICIOS

2.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La instalación cuenta con los siguientes edificios:

- Edificio de control de una única estancia (existente):
  - Sala de control y comunicaciones.
- Dos edificios prefabricados monobloque (tipo CIAT) para celdas SF_6 de una única estancia:
  - Sala celdas SF_6
- Edificio de control de una única estancia:
  - Sala de control.
- Edificio tipo contenedor de control de una única estancia para sistema FPL:
  - Sala de control.

En el nuevo edificio de control se instalarán los cuadros de alumbrado y fuerza, desde donde se distribuirán las conexiones eléctricas para las distintas zonas del edificio, así como la alimentación a los edificios que albergarán a los módulos de celdas de 30kV (CIAT) y para el edificio tipo contenedor del sistema de control para el sistema FPL.

2.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Con el fin de definir el sistema adecuado de alumbrado, se establecen los siguientes niveles lumínicos en función de cada una de las salas:

- Sala de control y comunicaciones y edificios descritos para el sistema FPL: 500 luxes.
- Salas de celdas: 200 luxes.

El sistema de iluminación de interior para el edificio se compone de:

- Alumbrado general mediante pantallas fluorescentes de dos tubos de 58 W. Se instalarán en todas las salas y su ubicación y número será el resultante del cálculo luminotécnico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Alumbrado de emergencia de identificación de puertas de salida y vías de escape mediante equipos autónomos. Estos elementos, ante la falta de alimentación, se encenderán automáticamente.
- Alumbrado de emergencia general, realizado por las mismas pantallas fluorescentes del alumbrado general, con una autonomía mínima de dos horas de funcionamiento y que permite realizar el encendido/apagado de uno de sus tubos mediante un kit emergencia ante la falta de corriente alterna de alimentación. El nivel de iluminación será el 50% del normal, por lo que no puede considerarse un alumbrado de trabajo.

La alimentación se realizará mediante c.a., procedente del armario principal de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

2.3 INSTALACIÓN DE FUERZA

Se van a instalar los siguientes elementos:

El sistema de fuerza en el interior del edificio se compone de:

- En la sala control y en cada sala de celdas: un cuadro protegido IP-44 conteniendo una toma de corriente de 2P+T-16 A 230 V, una toma de corriente de 3P+T-16 A 400 V con protecciones magnetotérmicas 2P-16 A y 3P-16 A curva C de 6 kA.
- En falso suelo de la sala de control se instalará punto ofimático con dos enchufes tipo schuko, toma de teléfono y de datos.

2.4 CABLES Y CONEXIONADO

Las instalaciones de alumbrado y fuerza se completan con el cableado, conexionado, cajas de derivación incluyendo bornas, molduras o canalizaciones para cuatro canales con tabiques separadores y molduras simples de derivación.

El cableado responderá a las siguientes características:

- Tensión máxima de servicio .....750 V
- Sección mínima .....2,5 mm^2

y garantizará una caída de tensión inferior al 3% en los circuitos de alumbrado y del 5 % en lo circuitos de fuerza, según establece el R.E.B.T, Real Decreto 842/2002.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. ALUMBRADO EXTERIOR

El recinto correspondiente al parque de intemperie, acceso y exteriores del edificio, irán dotados de iluminación normal adoptando criterios de uniformidad y evitando los deslumbramientos hacia el exterior, habiéndose adoptado los tipos de proyectores y farolas considerados más idóneos.

Con el fin de definir el sistema adecuado de alumbrado, se establecen los siguientes niveles lumínicos en función de la zona de la instalación:

- Parque: 20 luxes.
- Vial principal de acceso: 50 luxes.
- Perímetro: 5 luxes.

El sistema de iluminación de exterior se compone de:

- Alumbrado general del parque de intemperie, mediante proyectores de aluminio anodizado, cerrados, que alojarán lámparas tipo Led de 250 W, colocados sobre columnas de acero galvanizado a 3-4 m de altura.
- Alumbrado del vial principal de acceso y cerramiento mediante farolas con difusor prismático de bajo deslumbramiento y lámpara tipo Led de 150 W. Las farolas se dispondrán junto al cerramiento cada 15 - 20 m. Este alumbrado se considera de tipo ornamental.
- Alumbrado exterior del edificio sobre las puertas de acceso, mediante lámparas tipo Led de 70 W para la iluminación de las puertas y zona de muelles. Este alumbrado se considera de tipo ornamental.
- Alumbrado de la puerta de acceso de la instalación mediante dos luminarias tipo Led de 150 W. Este alumbrado se considera de tipo ornamental.
- Alumbrado de emergencia compuesto por luminarias adicionales que se instalarán en el mismo báculo o soporte del alumbrado general.

El encendido del alumbrado definido como de tipo ornamental funcionará en manual o en automático, incorporándose un reloj astronómico que controlará el encendido – apagado en automático. Este es el alumbrado que se considera necesario para el acceso a la instalación.

El alumbrado del parque de intemperie permanecerá en condiciones normales apagado a efectos de reducir la contaminación lumínica. Se encenderá con la acción voluntaria de un operador actuando en el cuadro de distribución de alumbrado ubicado en la sala de control.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

El alumbrado de emergencia, compuesto por unidades autónomas que se incorporan en los soportes, se encenderá de forma automática ante falta de c.a. a efectos de señalizar vías de escape y tendrá una autonomía mínima de una hora.

La alimentación se realizará mediante c.a., procedente del armario principal de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

4. PLANOS

Los planos de las instalaciones de alumbrado y fuerza se encuentran en el documento nº 4 “Planos”.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

ANEXO - 4

VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. EDIFICIOS 3
3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN 3
3.1 SALAS DE CELDAS 3
3.2 SALAS DE CONTROL 4
4. PLANOS 4

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. OBJETO

El presente anexo tiene como objeto definir los requisitos técnicos y realizar la descripción del sistema de ventilación y climatización, así como de los equipos a instalar en los edificios de la STR Bermeo, con el fin de mantener unas condiciones ambientales óptimas para el correcto funcionamiento de los equipos instalados.

2. EDIFICIOS

La instalación contará con los siguientes edificios:

- Un edificio de control de una única estancia (edificio de la STR actual).
- Dos edificios prefabricados monobloque (tipo CIAT) para celdas SF_6 de una única estancia.
- Un edificio de control de una única estancia.
- Edificio tipo contenedor de control de una única estancia para sistema FPL.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

A continuación, se definen las características generales de cada sistema de ventilación y climatización instalado en cada una de las salas del edificio.

3.1 SALAS DE CELDAS

Para la climatización de las salas de celdas se instalará en cada sala, una (1) unidad de aire acondicionado mural, sistema Split, tipo partido, con bomba de calor aire-aire, gama súper inverter con refrigerante R410A, con capacidad de refrigeración de 5,0 kW y capacidad de calefacción de 7,0 kW.

Las unidades compensarán las pérdidas térmicas de los equipos de las salas de celdas enfriando en verano y calentando en invierno, con funcionamiento regulado por termostato.

Las tomas de aire se dispondrán incorporando una rejilla, situándose la unidad de ventilación en el lado opuesto y diagonal a la toma de aire.

Se dispondrá un cuadro de control para el sistema de ventilación de todas las salas en el nuevo edificio de control y comunicaciones, pudiendo activarse de forma manual o automática por termostato. En caso de alarma de incendios la ventilación se parará de forma automática y en este caso solo podrá activarse de forma manual para ventilar la sala

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3.2 SALAS DE CONTROL

Dado que la sala de control aloja equipos electrónicos y así mismo actúa como sala central de la ampliación de la subestación para el personal, por motivos de su trabajo normal de operación local y mantenimiento, es necesario climatizarla para mantener en ella una temperatura adecuada.

Para la climatización de la sala de control se instalarán una unidad de aire acondicionado mural, sistema Split, tipo partido, con bomba de calor aire-aire, gama súper inverter con refrigerante R410A, con capacidad de refrigeración de 5,0 kW y capacidad de calefacción de 7,0 kW.

La unidad compensará las pérdidas térmicas de los equipos de la sala de control y comunicaciones enfriando en verano y calentando en invierno, con funcionamiento regulado por termostato.

Así mismo se incorporará en la sala de control, próximo a la ubicación a los equipos cargador – batería, una ventilación forzada mediante un extractor de arranque manual para la extracción de los gases producidos durante operaciones de carga excepcional de estos equipos en fase de mantenimiento. Durante el funcionamiento normal de los equipos cargador – batería en régimen de flotación se considera la ventilación natural que también incorpora la sala.

4. PLANOS

Los planos de las instalaciones de ventilación y climatización del edificio se encuentran en el documento nº 4 “Planos”.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

ANEXO - 5

SISTEMA CONTRAINCENDIOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. REGLAMENTACIÓN 3
2. MEDIDAS ADOPTADAS 4
2.1 SECTORIZACIÓN 4
2.2 EXIGENCIA DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS MATERIALES 4
2.3 EXIGENCIA DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE ELEMENTOS PORTANTES 4
2.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS CERRAMIENTO 4
2.5 EVACUACIÓN 5
2.6 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES 5
2.7 INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS 5
3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES 6
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 6
4.1 GENERALES 6
4.2 DESCRIPCIÓN SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS 7
4.3 RED ELECTRICA DE CONEXIÓN 8
4.4 MEDIOS COMPLEMENTARIOS DE EXTINCIÓN 8
5. SISTEMA ALUMBRADO DE EMERGENCIA 8
6. SEÑALIZACIÓN 9
7. PLANOS 9

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. REGLAMENTACIÓN

La instalación del sistema contraincendios adoptado para la STR Bermeo es diseñado y construido de acuerdo con todas las normas, reglas técnicas y reglamentos (aplicados en su última edición) que son de obligado cumplimiento:

- Normas UNE que sean de aplicación.
- Reglas Técnicas CEPREVEN que se citan.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por RD 513/2017.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por el RD 2267/2004.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por RD 337/2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT), aprobado por Real Decreto 842/2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.

En particular se debe tener en cuenta los reglamentos o normativa que sean de aplicación emitidos por la Comunidad de País Vasco y el Ayuntamiento de Bermeo.

En cualquier caso, el cumplimiento con las reglamentaciones nacionales o locales será siempr una condición obligatoria.

Las instalaciones eléctricas asociadas al sistema deberán diseñarse y construirse de acuerdo co el Reglamento Electrotécnico de BT y los materiales y equipos deberán responder a las norma UNE, o en su defecto, CEI aplicables.

Este sistema contra Incendios será objeto de un Proyecto Parcial Específico debidamente visado, a desarrollar por el adjudicatario del mismo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. MEDIDAS ADOPTADAS

2.1 SECTORIZACIÓN

Según el Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, se permite establecer la superficie total del edificio como sector de incendio, pero en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC - RAT 14 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" se va a realizar una sectorización que aísle cada sala de forma independiente, evitando la propagación de la llama entre sectores.

De esta forma se obtienen sectores de incendio diferentes: sala de control, sala de celdas de 30kV en SF_6, y sala de control del sistema FPL, sectores que se caracterizan por un riesgo de incendio bajo dado el tipo de materiales que contienen y su ocupación.

2.2 EXIGENCIA DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS MATERIALES

El grado de reacción al fuego de los revestimientos del techo y paredes y suelos cumplirá con lo establecido en la normativa, BFL-s2 o más favorable en suelos y clase C-s3d0, o más favorable, en paredes y techos. De todos modos, los productos de construcción pétreos cerámicos y metálicos, así como los morteros, hormigones o yesos empleados están considerados de clase A1.

Respecto a los productos situados en falsos suelos, todos los cables utilizados son no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

2.3 EXIGENCIA DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE ELEMENTOS PORTANTES

Para una instalación de las características de la STR Bermeo, la reglamentación vigente establece una estabilidad al fuego R 30 (EF-30) para plantas sobre rasante y R 60 (EF-60) para plantas bajo rasante.

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes exige para la estructura de sus edificios una estabilidad al fueg R 120 (EF-120), muy superior a la exigida por la norma.

2.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS CERRAMIENTO

Para todos los cerramientos o delimitadores la norma exige un comportamiento ante el fuego no inferior a la estabilidad al fuego de la estructura de su zona de incendio. Esto supone exigir R 60 (EF-60) en sótanos y R 30 (EF-30) en plantas sobre rasante.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Para todas las salas anteriormente descritas, los elementos compartimentadores de estas salas deben alcanzar una resistencia al fuego de 120 minutos.

Los huecos de paso de cables entre salas quedarán sellados adecuadamente mediante una barrera para alcanzar un grado de resistencia de 120 minutos.

Todas las puertas peatonales de paso entre sectores tendrán una resistencia al fuego EI2 90 (RF-90) muy superior a la exigida en la norma. Todos los huecos que comuniquen sectores de incendio con otros sectores estarán obturados para mantener la misma resistencia al fuego del sector de incendio.

2.5 EVACUACIÓN

No son exigibles medidas de evacuación especiales por cuanto que la subestación transformadora se opera por telemando desde el Centro Regional de Operación correspondiente y la presencia de personal de forma continuada es nula.

De todos modos, la evacuación debe satisfacer lo indicado en el anexo II, puntos 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5, del RSCIEI y la sección SI-3 del documento básico DB-SI del CTE.

Debe tenerse particularmente presente lo indicado en el anexo II, punto 6.3, del RSCIEI acerca de las distancias máximas de los recorridos de evacuación, que prevalecen sobre lo establecido por el CTE. Por las características de la STR Bermeo y contando con una ocupación inferior a 25 personas, la longitud del recorrido de evacuación no debe ser mayor de 50 m, sea cual sea el número de salidas.

2.6 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES

No es necesario implementar un sistema de evacuación de humos.

Se utilizarán los extractores existentes en salas de celdas y control para, en funcionamiento manual, facilitar la evacuación de humos y gases en caso de necesidad.

2.7 INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS

En lo referente a los cables de potencia de media y alta tensión serán de tipo “AS” o Alta Seguridad por su mayor resistencia al fuego, sin emisión de halógenos y con emisión de humo y opacida reducida.

Los cables de control deberán ser no propagadores de llama, sin emisión de halógenos y con emisión de humo y opacidad reducida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

Según el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, en su artículo 14, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios, así como el diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sus instalaciones deben cumplir lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.1 GENERALES

La instalación de detección y alarma de incendios se ajustará a lo indicado en la EN54 “Sistemas de Alarma y Detección de Incendios” y en la Regla Técnica CEPREVEN RT3-DET.

Se deberá cumplir con lo indicado en el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

El sistema de detección y alarma de incendios deberá cubrir todas las dependencias en que está dividido el edificio, incluido el falso suelo y teniendo en cuenta la configuración de los mismos por existencia de vigas que formen alveolos, y controlará los elementos de control y actuación del sistema de extinción previsto para la subestación.

El sistema de protección contra incendios a instalar estará constituido por los siguientes elementos:

- Sistema de detección y alarma de incendios.
- Red eléctrica de interconexión.
- Medios complementarios de extinción.

Los cálculos, definición de equipos y diseño definitivo del sistema, serán desarrollados por l empresa instaladora mediante el correspondiente proyecto visado para la instalación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.2 DESCRIPCIÓN SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

El sistema de detección y alarma de incendios estará compuesto por los siguientes equipos:

Centralita de Incendio (Central Maestra):

El sistema contará con una central maestra para el mando y señalización del sistema. Se instalará en el nuevo edificio de control.

La central llevará incorporada una batería de corriente continua a 24 Vcc con cargador automático que permitirá la continuidad de la alimentación de forma automática, en caso de fallo de la red, durante 72 horas en reposo y 30 minutos en alarma.

Desde esta central se transmitirán las señales de alarma de fuego, activación del sistema de detección y alarma de incendios, y defecto del sistema de protección contra incendios.

Detectores:

En las distintas dependencias de los edificios se instalarán detectores de las características que se indican a continuación, siendo la señal de dos detectores de la misma sala la que activará la alarma de incendios en la central de señalización y mando:

- Salas de control: detectores ópticos.
- Salas de celdas: detectores óptico-térmicos.

Sistema manual de alarmas de incendios:

En las distintas dependencias de los edificios, se instalarán pulsadores de alarma, situados en lugares fácilmente accesibles y señalizados con carteles indicadores con anagrama, texto y borde fotoluminiscente. Esta alarma es de carácter telemandada al centro regional de operaciones de Iberdrola.

Medios de alarma acústicos:

Se dispondrá de un sistema de alarmas acústicas en las zonas vigiladas por el sistema de detección que se activarán automáticamente al detectarse un incendio

Armario Señales:

Armario de interconexión del sistema de protección contraincendios con el resto de sistemas de la subestación: antiintrusos, ventilación, telecontrol etc...

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.3 RED ELECTRICA DE CONEXIÓN

El cableado de interconexión entre la central de señalización y mando y los diferentes elementos externos (detectores, pulsadores de alarma, etc.) se realizará con conductores resistentes al fuego que superen los requisitos exigidos por las normas CEI 331, UNE 20 432 y UNE 20 432-1. El tendido de los cables se realizará bajo canaleta.

En el armario de señales se instalarán módulos de control y monitores para las interconexiones con los demás sistemas de la subestación: control, sistema ventilación y sistema vigilancia.

4.4 MEDIOS COMPLEMENTARIOS DE EXTINCIÓN

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de la subestación.

Los extintores y su agente extintor serán seleccionados e instalados de acuerdo con lo indicado en el apéndice I del RIPCI y en el anexo III, punto 8, del RSCIEI.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

El número de extintores en cada una de las salas del edificio vendrá determinado por las dimensiones de las mismas.

La dotación mínima prevista para la instalación será de:

- Salas de Control: 1 extintor de CO_2 de 5 kgs (Eficacia 89B).
- Salas de Celdas 30kV: 1 extintor de CO_2 de 5 kgs (Eficacia 89B).
- Parque Intemperie: Un extintor móvil sobre ruedas de polvo seco ABC 50 kg (eficacia 233B) por cada transformador, situados a una distancia máxima de 15 m de los transformadores.

5. SISTEMA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia en todos los sectores de incendio de l subestación, que se encargará de proporcionar la visibilidad necesaria para una correct evacuación del personal en situación de emergencia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

6. SEÑALIZACIÓN

Todas las salidas de uso habitual o de emergencia y los medios manuales de protección contra incendios deben quedar perfectamente señalizados. Por ello, se señalizarán las salidas y todos los extintores con carteles de poliestireno con anagrama, texto y borde fotoluminiscente.

7. PLANOS

En el documento nº 4 “Planos” se incluye plano de detalle orientativo de los sistemas de protección contraincendios a instalar.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+ MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

ANEXO - 6

OBRA CIVIL

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. EXPLANACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 3
2. ACCESO Y VIALES INTERIORES 4
3. CERRAMIENTO PERIMETRAL Y PUERTA DE ACCESO 5
4. EDIFICIOS 5
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 5
4.2 EDIFICIO DE CONTROL Y COMUNICACIONES 5
4.2.1 Descripción del edificio 5
4.2.2 Características generales del edificio 6
4.2.3 Descripción de la sala del edificio 7
4.3 EDIFICIO DE CELDAS DE 30 KV 7
4.3.1 Descripción del edificio 7
4.3.2 Características generales del edificio 7
5. INSTALACIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA 9
6. BANCADA DE TRANSFORMADOR 9
7. SISTEMA PREVENTIVO CONTENCIÓN FUGAS DE DIELÉCTRICO 9
8. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 10
9. SISTEMA DE DRENAJE 10
10. CIMENTACIONES 11
11. TERMINADO DEL PARQUE 11

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. EXPLANACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Se proyecta la ejecución de la explanación y acondicionamiento del terreno de las nuevas parcelas a un único nivel a la cota aproximada de proyecto **+56,75 m**, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la capa vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

La transición de la explanada con el terreno natural se resolverá mediante taludes y muros de escollera.

Para la ejecución de esta fase es necesario realizar un acceso provisional para facilitar la entrada y salida de la maquinaria que sea necesario utilizar para el movimiento de tierras.

El recinto interior irá acabado con una capa de grava de 10 cm de espesor, por lo que la cota de terminado del parque quedará a la **+56,85 m**, 10 cm por encima de la cota de explanación indicada.

También se prevé la realización de un encachado de unos 15 cm., en todas las dependencias de los edificios sobre el terreno compactado.

La malla de puesta a tierra quedará enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota de explanación. Con carácter general, la malla de tierra se cubrirá hasta alcanzar la cota de explanación con zahorras seleccionadas naturales o artificiales debidamente compactadas al 95% del ensayo proctor modificado según PG-3.

La explanada quedará delimitada por los lindes parcelarios de propiedad y los límites de instalaciones adyacentes previas.

Para los trabajos a realizar en este apartado se seguirán las recomendaciones del estudio geotécnico.

En las ampliaciones de la STR en las nuevas parcelas se ha previsto espacio para la futura compactación del sistema de 13kV y la posible futura instalación de dos (2) edificios prefabricado CIMT.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. ACCESO Y VIALES INTERIORES

El acceso a la subestación se realizará desde el entronque con la carretera Almike Errepidea BI-4208, conectando con el acceso a la subestación.

Se realizará la construcción de un nuevo cerramiento perimetral y puerta principal de acceso a la nueva instalación asociada al "FPL", este nuevo cerramiento será independiente del de la actual STR, debido a que existe una franja de 3m de ancho de terreno público que separará la STR actual y la ampliación.

Se adecuará el tramo de acceso de firme rígido de hormigón hasta la puerta de la subestación.

Respecto al acceso se tendrán en cuenta las pendientes y radios de curvatura adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales, especialmente los transformadores de potencia:

- Pendiente máxima del 10%.
- Radio de curvatura interior mínimo de 10 m.
- Prever acuerdos adecuados para los diferentes cambios de pendientes en los caminos de acceso exteriores a la subestación. El peor caso es el cambio de rasante entre un tramo inclinado y uno horizontal, que podría ocasionar una colisión entre los bajos del transporte (parte delantera o caja/parte central) y la calzada.

Se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los vehículos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la Subestación. En concreto:

- Vial principal hormigonado, con mallazo, de 5,00 m de anchura mínima, para permitir la circulación de vehículos pesados hasta las bancadas de los transformadores y hasta las edificaciones.

  Los viales principales estarán delimitados con bordillo prefabricado.

- Viales de acceso de vehículos de mantenimiento a las posiciones del parque, de 3,00 m d anchura mínima, no hormigonados pero reafirmados con zahorras y cubiertos con una cap superficial de grava de 10 cm.

  Los viales de mantenimiento estarán balizados con postecillos de hormigón pintados de color rojo, de 50 cm de altura libre y 10 cm de diámetro, distanciados entre 4 y 5 m, según necesidades y reduciendo la distancia en las zonas curvas y zonas de proximidad en tensión.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. CERRAMIENTO PERIMETRAL Y PUERTA DE ACCESO

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la ampliación de la Subestación estará formado por una malla metálica fijada sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. En la parte superior se rematará con alambre espinoso orientado hacia el interior de la subestación. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida de 2,20 m.

Se dotará de una puerta principal de acceso a la subestación que constará de dos hojas metálicas giratorias, con un ancho total de 6,00 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, y de 1,00 m de ancho.

4. EDIFICIOS

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La STR BERMEO, contará con nuevos edificios con las siguientes funcionalidades:

- Un (1) edificio de control de superficie 55,86 m^2 con configuración de sala única.
- Dos (2) edificios de celdas 30kV de superficie cada uno 40,35 m^2 correspondientes a edificios prefabricados (CIAT) que albergará cada uno un módulo de celdas de 30kV.
- Un (1) edificio de control para el sistema FPL de superficie 29,72 m^2 tipo contenedor.

Todos los edificios serán prefabricados, de una sola planta y de escasa entidad. Esto unido al hecho de que la instalación se explotará el régimen abandonado (y por tanto, sin personal permanentemente), hace que no sea necesario Proyecto Constructivo asociado a esta tipología de edificios.

La disposición y dimensiones de los edificios en planta, sección y alzado, están definidas en los planos incluidos en el documento nº 4 “Planos”.

4.2 EDIFICIO DE CONTROL Y COMUNICACIONES

4.2.1 Descripción del edificio

El edificio de control y comunicaciones será un edificio prefabricado metálico y estará destinado alojar el nuevo sistema de integrado de control (SIPCO) de 30kV de la Subestación.

Este edificio está diseñado para formar parte de una solución compacta para subestaciones, compuesta por el edificio y el conjunto de equipos a montar en el interior. Será suministrado

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

totalmente acabado por lo que no se hace necesario definir ningún trabajo de acabado complementario más allá de la construcción de su losa de cimentación.

La cota de acabado de la sala será la +0,34 m.

4.2.2 Características generales del edificio

Características constructivas:

Los edificios serán fabricados con perfiles estructurales de hacer S275J, formando una estructura rígida, estable y robusta diseñada para exterior y calculada para cargas estáticas y dinámicas, incluido izado y transporte.

Incorporará vigas tubulares de acero reforzado a modo de bancada o bastidor para el correcto anclaje de las celdas, situadas al nivel del suelo o pisos del edificio.

El edificio dispondrá de unos cáncamos o sistema de izado para facilitar el transporte y la colocación en planta del mismo.

El paso de cables de planta se realizará dejando una chapa desmontable de aluminio.

Paredes y cubierta constituidas por chapas galvanizadas conformadas de acero con aislamiento térmico interior hecho de material no inflamable (panel sándwich)

Acondicionamiento del terreno y cimentación:

Para la instalación del edificio metálico se requiere haber realizado previamente una excavación en el terreno de las dimensiones indicadas del fabricante, contemplando asimismo la sobre excavación necesaria para permitir el acceso para la extracción de los medios de elevación y situación del edificio. Se recomienda hacer una losa de hormigón armado cuando la resistencia del terreno sea menos o igual a 1 kg/cm^2 y siempre de un lecho de arena lavada para nivelación.

Para el anclaje del edificio a la cimentación, el edificio vendrá preparado con placas de anclaje y su fijación se realizará en obra mediante pernos de anclaje mecánicos, o químicos, tipo Hilti o similar. Las placas de anclaje deberán ser definidos por el suministrador del edificio en el estudio estructural del edificio.

Las placas de anclaje dispondrán de fácil acceso para la realización los trabajos en obra.

Carpintería metálica:

El edificio dispondrá de una puerta de doble hoja RF-60 de 0,8m de ancho cada una, para la introducción de los diferentes armarios. Una de las hojas llevará instalada barra antipánico para interior con tres puntos de cierre y manilla con llave para exterior. Retenedor y cierrapuertas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Permitirá su abatimiento sobre el paramento exterior, pudiendo mantenerse en posición de 90º con un retenedor metálico.

4.2.3 Descripción de la sala del edificio

Sala de control y Comunicaciones:

La entrada desde el exterior se realizará a través de una puerta doble con puerta postigo que permite el acceso a la sala de control.

La sala de control tendrá una superficie de 50,7 m^2 con unas dimensiones mínimas interiores de 13,00 x 3,90 m y una altura libre de 2,80 m, siendo la cota de la planta +0,34 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala de control será de 800 kg/m^2.

La sala ira climatizada mediante una unidad de aire acondicionado mural, sistema Split, con bomba de calor aire-aire.

4.3 EDIFICIO DE CELDAS DE 30 KV

4.3.1 Descripción del edificio

Se montarán dos (2) edificios de celdas de 30kV prefabricados metálicos y destinados a alojar las celdas blindadas de aislamiento SF_6

Estos edificios están diseñados para formar parte de una solución compacta para subestaciones, compuesta por el edificio y el conjunto de equipos a montar en el interior. Serán suministrados totalmente acabados por lo que no se hace necesario definir ningún trabajo de acabado complementario más allá de la construcción de su losa de cimentación.

Los edificios tendrán cada uno una superficie aproximada de 40,35 m^2con unas dimensiones mínimas exteriores de 10,24 m de longitud, 3,94 m de ancho y 4,2 m de altura

4.3.2 Características generales del edificio

Acondicionamiento del terreno y cimentación:

Para la instalación de los edificios requiere haber realizado previamente una excavación en el terreno de las dimensiones indicadas del fabricante, contemplando asimismo la sobre excavación necesaria para permitir el acceso para la extracción de los medios de elevación y situación del edificio. Se recomienda hacer una losa de hormigón armado cuando la resistencia del terreno sea menos o igual a 1 kg/cm^2 y siempre siguiendo las indicaciones del estudio geotécnico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

En el fondo de la excavación, exista o no dicha losa de hormigón, se debe disponer siempre de un lecho de arena lavada para nivelación.

Entrada y salida de cables:

Los edificios prefabricados incluirán el número necesario de huecos para permitir la entrada y salida de los cables de 30kV adecuados al equipamiento eléctrico que incorpora el edificio en su interior. Así mismo, incorporarán huecos para la entrada de cables de telecomunicaciones y de BT para las interconexiones con el resto de equipos de la instalación exteriores al edificio tales como: cuadros distribución servicios auxiliares, armario de control y protección de transformadores de potencia, otros posibles módulos de celdas de MT o AT, etc.

Forjado:

Para los forjados en el caso de los edificios con celdas de primaria, la carga de diseño será de 600 kg/m^2 para el apoyo de equipos, debiendo poderse conseguir hasta 800 kg/m^2 de resistencia del forjado mediante refuerzos

Carpintería Metálica:

El edificio dispondrá de dos puertas situadas en la misma fachada, para la entrada del personal al edificio. Las puertas tendrán unas dimensiones mínimas de 0,90 m de ancho x 2,10 m de alto.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5. INSTALACIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto de acuerdo al ITC - RAT 13, la subestación irá dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 95 mm^2.

En la superficie ocupada por los edificios deberá ir enterrada a 0,6 m por debajo de la cota inferior de las zapatas o vigas riostras, mientras que en el exterior de los edificios deberá ir enterrada a 0,6 m de la cota de explanación, formando retículas de 5x5 m. Las uniones entre los cables de dicha malla se realizarán mediante soldadura aluminotérmicas.

Para mejorar las condiciones de puesta a tierra, se instalarán a lo largo del perímetro de la malla de puesta a tierra picas de 2 m de longitud.

En el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto puede verse un plano con la red de tierras.

6. BANCADA DE TRANSFORMADOR

Los transformadores de potencia se dispondrán cada uno sobre una bancada de hormigón armado ejecutada “in-situ”, compuesta por una cimentación de apoyo y una cubeta solidaria con dicha cimentación para recogida del aceite del transformador en caso de derrame del mismo.

Se construirán a la cota ±0,00 al igual que los viales.

La bancada dispondrá sobre la cimentación de apoyo carriles de rodadura para la disposición del transformador con ruedas y fijación del mismo en la bancada. Así mismo la bancada incorpora en su diseño un sistema compuesto por dos parrillas de tramex separadas 30 cm, colocando entre ellas grava de aproximadamente 40/60 mm de diámetro, en aras de posibilitar el drenaje del aceite a la cubeta que forma parte de la bancada y evitar así su perdida y eliminar el peligro de incendio por combustión y la consiguiente propagación de las llamas.

En el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto se especifican la bancadas previstas en esta instalación.

7. SISTEMA PREVENTIVO CONTENCIÓN FUGAS DE DIELÉCTRICO

En el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores, se ha diseñado un sistema de recogida del mismo compuesto por una cubeta solidaria con la bancada de cada transformador de la cual parte un sistema de evacuación compuesto por tuberías de fundición dúctil y arquetas, que direccionan las posibles fugas hacia el receptor de emergencia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

El receptor de emergencia se encuentra enterrado y dispone un tubo interior sifonado, calibrado y fijado a una determinada distancia del fondo, que permanece constantemente sumergido en el fluido separador constituido por agua. La separación de fases agua – aceite se efectúa automáticamente por efecto de la diferencia de densidades entre ambos fluidos, y el vaciado del agua del receptor una vez se va llenando éste de aceite dieléctrico, también se efectúa automáticamente por efecto de la diferencia de presión hidrostática provocada por el sifón.

El receptor de emergencia será de doble pared de fibra de vidrio y tendrá capacidad suficiente para contener el volumen total de dieléctrico del transformador más grande previsto en la instalación, en caso de pérdidas o escapes.

8. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Se construirán a base de zanjas registrables, zanjas bajo tubo o arquetas registrables según el caso, todas las canalizaciones necesarias para los cables de potencia, control, alumbrado, fuerza y telecomunicaciones.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

9. SISTEMA DE DRENAJE

La explanación del terreno generada para la infraestructura de la subestación con todas sus unidades de servicios, deben ser protegidas y mantenidas en las condiciones de diseño originales, dotándola de una red de drenaje superficial que sea capaz de captar y conducir al exterior del recinto las aguas procedentes de las lluvias o del subsuelo para proteger contra la humedad a los edificios, viales, cimentaciones, obras de contención de tierras, etc...

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes y arquetas que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la subestación. Se dispondrán pozos de registro a mitad del trazado del colector para facilitar las tareas de mantenimiento, y así poder hacerlo accesible en toda su longitud.

El desagüe de las aguas pluviales se realizará mediante la red de recogida que canalizarán las mismas al terreno.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

10. CIMENTACIONES

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la fijación y anclaje de las estructuras metálicas de la aparamenta de intemperie y otros elementos auxiliares tales como soportes iluminación, antena telecomunicaciones, detectores antiintrusos, carteles de obra etc...

11. TERMINADO DEL PARQUE

Acabada la adaptación de las cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm en uniformidad con el existente en el resto del parque.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Av. Lehendakari Aguirre, 9 – 5º Izda.
48014 Bilbao (Bizkaia)
T +34 94 476 11 90
F +34 94 447 00 71
www.applus.com/es/

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV. COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL STR BERMEO. (BIZKAIA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE PAÍS VASCO).

Bilbao, a 26 de julio de 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/Validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (I-DE)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV. COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL STR BERMEO. (BIZKAIA / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE PAÍS VASCO)

Código: P-109877-001-001-104
Edición: 0

Realizado por: Ana Casero Rodríguez
Consultora Medio Ambiente Norte

Revisado por: Juan Manuel García Bringas
Jefe Departamento Medio Ambiente Norte

26 de julio de 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Índice

1. OBJETO 5
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y LAS ACTUACIONES 5
3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD 6
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD 8
5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD 9
6. RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD 11
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 12
8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD 13
9. PLIEGO DE CONDICIONES 14
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS 14

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Anexos

Anexo 1. LISTADO Y GESTIÓN DE RCD
Anexo 2. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RCD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la aprobación por escrito de Applus+ y el cliente.
Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.
En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+ en la dirección: satisfaccion.cliente@applus.com.

1. OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (EGR) para el proyecto de reforma de la subestación transformadora de reparto de 30/13kV STR BERMEO, que estima la cantidad de este tipo de residuos que se generan en la obra, establece las medidas para la prevención de los mismos y concreta las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la obra respecto a la manipulación, almacenamiento temporal, recogida y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

El presente Estudio de Gestión de Residuos (en adelante EGR) se redacta conforme al Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y subsidiariamente según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como lo indicado en los procedimientos aplicables de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (en adelante, i-DE).

Del mismo modo, se integran los siguientes documentos:

- Ordenanza para la gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y LAS ACTUACIONES

La justificación del proyecto es mejorar la red de 30kV de la zona y, en particular, la actual línea de doble circuito en 30kV Mungía-Euba de la cual se alimenta la STR Bermeo. Se tiene que ampliar la citada instalación para poder acoplar a la red de 30kV un sistema FPL (Flexible Power Link), basado en electrónica de potencia, que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones que en la red de 30kV se pudieran producir.

El titular de la presente actividad será REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (I-DE), con domicilio social en la Av/ San Adrián 48, 48.003 – Bilbao (Bizkaia).

La subestación transformadora STR BERMEO se localiza en el municipio de Bermeo, provincia de Bizkaia, de la Comunidad Autónoma del País Vasco, más concretamente en las coordenadas X= 521.911,01 Y= 4.806.865,25 (Proyección UTM. DATUM ETRS 89: ZONA 30T), siendo el área ocupada por la subestación de 1.214,63 m^2. Las parcelas destinadas a la ampliación que se adquirirán previamente se localizan en las coordenadas georreferenciadas (coordenadas U.T.M) siguiente:

- Parcela 263 X:521814,00 Y:4806858,00

Ocupando una extensión de 2.156 m2 y.

- Parcela 264 X:521911,01 Y:4806865,25

Ocupando una extensión de 5.221 m2.

El plazo previsto para la ejecución de los trabajos detallados se prevé de 11 meses desde el comienzo de la misma.

A continuación, se resumen los trabajos y materiales a considerar en función de la generación de residuos:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- El sistema de 30KV será compactado en dos edificios compuestos cada uno por un sistema interior de celdas de manera que pase a ser una instalación interior blindada con aislamiento en SF6. Se procederá al desmontaje de todos los equipos intemperie de 30KV.
- Se instalará un sistema Flexible Power Link (FPL) para mejorar la red de 30kV de la zona. El sistema FPL está basado en electrónica de potencia que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones de la red de 30kV. Las actuaciones requeridas son:
    - Instalación de cuatro transformadores de potencia 30/0.69 kV de 5 MVA cada uno.
    - Instalación nuevo edificio prefabricado para el control y protecciones del sistema FPL.
    - Instalación de contenedor de refrigeración.
- Se instalará un nuevo transformador de servicios auxiliares de 250kVA.
- Se dotará a la STR de un nuevo sistema integrado de control SIPCO PROCOME para el sistema de 30kV en el nuevo edificio de celdas y en el nuevo edificio de control.
- Obra civil:
    - Explanación y acondicionamiento del terreno: desbroce y retirada de la capa vegetal
    - Acceso y viales interiores: Construcción de un nuevo cerramiento perimetral y puerta principal de acceso a la nueva instalación asociada al "FPL", se adecuará el tramo de acceso de firme rígido de hormigón hasta la puerta de la subestación y se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los vehículos de transporte y mantenimiento.
    - Cerramiento perimetral y puerta de acceso.
    - Edificios: La STR BERMEO, contará con nuevos edificios con las siguientes funcionalidades:
        - Control y Comunicaciones – 55,86 m^2 correspondientes a un (1) edificio, con configuración de sala única.
        - Celdas – Se montarán dos (2) edificios prefabricados (CIAT) de 40.35m^2 de superficie cada uno, que albergará el módulo de celdas de 30kV.
        - FPL - 28,4 m^2 correspondientes a un (1) edificio prefabricado tipo contenedor que albergará el sistema Flexible Power Link.

      Todos los edificios serán prefabricados, de una sola planta y de escasa entidad.
    - Se instalará una malla de puesta a tierra utilizando cable de cobre desnudo de 95 mm2, enterrada a una profundidad de 0,60m para la conexión de la nueva aparamenta, así como de los nuevos edificios de celdas de 30kV, el nuevo edificio de control, el edificio contenedor del sistema FPL y el contenedor de refrigeración.
    - Los transformadores de potencia se dispondrán cada uno sobre una bancada de hormigón armado ejecutada "in-situ".
    - Sistema preventivo contención fugas de dieléctrico.
    - Canalizaciones eléctricas.
    - Sistema de drenaje.
    - Cimentaciones.
    - Terminado del parque.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD

Para establecer el cómputo de los tipos y cantidades de RCD se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo y su presupuesto, los materiales y actividades susceptibles de producir RDC, así como los datos históricos de trabajos de alcance y duración semejantes.

Se debe otorgar a este EGR un carácter estimativo; las cantidades de RCD y el coste de su gestión deberán ser ajustados en los correspondientes Planes de gestión de residuos de la obra y, sobre todo, en las liquidaciones finales de estos RCD.

La identificación y estimación de la cantidad de RCD que se prevé generar se resume en la tabla del Anexo 1. Los RCD han sido identificados y codificados de acuerdo a la Lista Europea de Residuos (LER) de la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*.

Si durante la ejecución de la obra, hubiese alguna duda en la identificación y/o clasificación de un RCD, se consultará con el promotor. En todo caso los contratistas, como poseedores de los RCD, realizaran las gestiones de todos los RCD generados en la obra.

Básicamente en la ejecución de esta obra se generarán tres tipos de RCD:

- **MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS**

Las actividades normales de obra a ejecutar para este proyecto no generarán residuos peligrosos como tal, sino materiales que una vez diagnosticados pueden ser clasificados como residuos peligrosos. Este tipo de materiales serán transportados al CAT (Centro de almacenamiento, diagnóstico y transferencia) de acuerdo a la normativa vigente.

Los CAT son centros de almacenamiento y diagnóstico de Redes Eléctricas Inteligentes y en ellos se analizan exhaustivamente los equipos y materiales enviados, con el objetivo de reutilizarlos en otras obras. En caso de que la reutilización no fuera posible, se diagnosticaría la generación de un residuo peligroso, gestionándose como tal a partir de este momento.

En el Anexo 1 se indican los tipos y cantidades de materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos que se prevé serán generados en este proyecto.

- **RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)**

La ejecución de las actividades descritas anteriormente dará lugar a residuos no peligrosos, entre los que destacan los residuos inertes, cuyos tipos y cantidades se indican en el Anexo 1.

- **ASIMILABLES A URBANOS (RAU)**

Por último, indicar que para estos trabajos también se generaran residuos asimilables a urbanos (restos orgánicos, pequeños envases, etc). Al igual que en los casos anteriores los tipos y cantidades de este tipo de residuos se indican en el Anexo 1.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

Se llevarán a cabo medidas para la prevención de los residuos en obra, de tal forma que se evite al máximo su generación:

- Se realizarán controles y supervisiones periódicas de las pautas establecidas en el presente documento, informando del cumplimiento a través de informes y otros medios de comunicación, velando por su completa implantación.
- Cualquier problema que surja durante la ejecución en la implantación de las medidas y procesos marcados por el presente documento, será comunicado al promotor de la obra.
- Se planificará, atendiendo a criterios técnicos y ambientales, la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que desde antes del comienzo de cada actividad queden bien establecidas las ubicaciones de maquinaria, materiales sobrantes y residuos, en caso casetas, baños, etc.
- En el caso en los que sea necesaria la instalación de baños portátiles, su ubicación y gestión estará bien delimitada y establecida desde el inicio.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizan revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, para prevenir derrames y para confirmar que estén en buen estado.
- Para evitar derrames no se realizará ningún tipo de reparación, mantenimiento o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria imprescindibles para el uso de esta, para las que nos es imposible desplazamientos a lugares externos establecidos al efecto, se realizarán siempre utilizando medios de contención y prevención de derrames (Impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes etc.).
- Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE y se promoverá la elección de maquinaria y materiales con etiquetas ecológicas y sistemas de certificación forestal acreditables.
- Se mantendrá la obra limpia y ordenada, así como las calles, montes, aceras, pasajes, superficies ajardinadas y demás zonas comunes de dominio particular y público.
- Los acopios de materiales y residuos estarán localizados en los lugares establecidos y se delimitan siempre mediante cintas de balizamiento. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos, en la medida de lo posible, en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades para sus funciones, evitando derroches.
- Se elegirán siempre que sea posible materiales sin envolturas y envases innecesarios, prevaleciendo los materiales a granel, y se fomentará la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables, como el papel, el cartón ondulado, el cartón compacto o la madera.
- Se promocionará el uso responsable del papel, minimizando en lo posible la utilización del mismo.
- Se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- En todo momento se identifican los responsables de implantación de los procesos de gestión de RCD, encargados de implantar cada una de las medidas propuestas, así como de informar de éstas y de cualquier problema que surja en su implantación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se informará a todos los trabajadores de las buenas prácticas, medidas y medios establecidos para la gestión de los RCD, realizándose, si es necesario, campañas de sensibilización e información.
- Se velará para que todo trabajador sepa identificar los RCD que se van a generar en su actividad, conozca la situación de los distintos acopios y separe cada uno conociendo sus obligaciones al respecto de la gestión de los RCD.
- Se establecerán y coordinarán las retiradas de RCD, evitando en todo momento el rebose de contenedores o retrasos en la ejecución de obra.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible o, en su defecto, en otras obras o actividades, evitando en lo posible la generación de residuos.
- Adicionalmente, queda prohibido depositar en la vía pública cualquier tipo de residuos, salvo que los residuos se encuentren en el interior de contenedores o sacos para los que se disponga de la oportuna autorización de ocupación de vía pública.

5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD

A continuación, se indican las opciones de valorización (reutilización y reciclaje), teniendo en cuenta la premisa de priorizar ésta, y eliminación que se realizarán sobre los RCD generados en la obra (las cuales se concretan por cada residuo en la tabla del Anexo 1):

• VALORIZACIÓN DE RCD

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo, y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de RCD.

El orden de prioridad establecido para las reutilizaciones es el siguiente:

1. Reutilización en la propia obra.
2. Reutilización en otras obras o instalaciones de la compañía.
3. Reutilización en otras obras de terceros.

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos el proceso de valorización más común es, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, R13 acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12.
- Para los residuos peligrosos (en caso de que sean así diagnosticados en el CAT) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son:
  - ✓ R1 (Utilización principal como combustible o como medio de generar energía).
  - ✓ R3 (Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes).
  - ✓ R13 (Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12).
  - ✓ R5 (Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas).
- Las operaciones de valorización de los residuos asimilables a urbanos que se produzcan serán realizadas a través de los servicios municipales disponibles.

- **ELIMINACIÓN DE RCD**

Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará por que ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo I de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, son las siguientes:

- ✓ D15 (Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14).
- ✓ D5 (Depósito controlado en lugares especialmente diseñados).
- ✓ D9 (Tratamientos físico-químicos no especificados por otros procedimientos).

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

6. RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD

Las retiradas y transportes de RCD se realizarán conforme a la normativa vigente, a través de transportistas autorizados para los diferentes tipos de materias y residuos que se desplazan.

Todas las retiradas RCD serán registradas documentalmente y de inmediato en la obra. El registro de retiradas estará siempre actualizado y disponible en la obra. Se dispondrá de la documentación que lo justifique según la normativa, procedimiento y manuales aplicables. No quedará ningún RCD sin retirar tras la finalización de los trabajos.

Las retiradas y transportes de cada tipo de RCD se realizarán del siguiente modo:

- Retiradas de materiales susceptibles de ser peligrosos: el transporte será realizado lo antes posible conforme en todo momento a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes por carretera. En caso de que el material sobrante sea también mercancía peligrosa deberá cumplir los requisitos derivados del ADR, no solo durante su envío al CAT, sino durante los tránsitos intermedios que pudieran producirse (con excepción de las exenciones previstas en el propio ADR). Hasta su retirada estos materiales serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.

  En el momento en el que se genere un material sobrante susceptible de ser peligroso, se procederá a su acopio (según lo dispuesto en el presente documento) y se retirará antes de 6 meses. El responsable de la retirada, entre otras acciones, comprobará que la matrícula del vehículo esté recogida en la autorización correspondiente.

- Retiradas de residuos no peligrosos: Se realizarán mediante gestores y transportistas autorizados conforme a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes de residuos no peligrosos e inertes, según los casos. Estas retiradas se harán lo antes posible según las necesidades de obra sin incumplir los plazos legales establecidos. Hasta su retirada, los residuos serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.

- Retiradas de residuos asimilables a urbanos: Se realizarán a través de los medios municipales disponibles.

En todo caso se ejecutarán las siguientes medidas en obra para las retiradas y transportes de RCD:

- Se vigilará que ningún RCD quede sin retirar tras la finalización de los trabajos ni esté almacenado más tiempo del regulado por la normativa vigente.
- Se velará por la implantación de las medidas relativas a la retirada y transporte de materiales y residuos de la obra.
- Todas las cargas y descargas de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán en presencia de un responsable.
- Se comprobará que el vehículo sea apto para el transporte y cumpla las condiciones mínimas legales establecidas.
- Se comprobará que ningún material o residuo quede desperdigado o disperso por la obra y zonas colindantes, quedando la zona de carga y descarga en perfecto orden y limpieza.
- Todos los transportes de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán directamente desde la obra a los lugares asignados, no pudiendo almacenarse en otro lugar no autorizado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Se realizarán los avisos de retirada en los plazos y formas exigidas en la normativa y procedimientos de Redes Eléctricas Inteligentes.
- Los transportistas deberán tomar las precauciones necesarias para evitar pérdida de residuos, materiales y, en caso de ser necesario, levantamientos de polvo.
- Las cargas y transportes se harán dentro de las zonas y horarios legales establecidos.
- Se dispondrá de toda la documentación previa aplicable: autorizaciones del transportista, autorizaciones del gestor, documentos de aceptación/contratos de tratamiento, cartas de porte, listas de comprobación etc.
- Los contenedores de residuos asimilables a urbanos que contengan residuos en su interior se vaciarán en los contenedores municipales más cercanos de manera regular o se dispondrán en la vía pública siguiendo los horarios y pautas legales vigentes.
- Adicionalmente, los vehículos en que los que se efectúe el transporte de tierras y escombros procedentes de obras reunirán obligatoriamente las debidas condiciones para evitar la dispersión de su contenido sobre la vía pública. Asimismo, no se permite que los materiales transportados sobrepasen los extremos superiores de la caja del camión o del contenedor o saco y será obligatorio que la carga se lleve tapada mediante lona o similar para evitar la dispersión de polvo.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los RCD serán segregados en obra de acuerdo a su naturaleza, requisitos legales que los regulan y las operaciones de reciclado y valorización establecidas para ellos. En el Anexo 1 de este documento se indica la segregación de los residuos que se prevé generar.

Los residuos de construcción y demolición, conforme a lo regulado en el Art. 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TABLA DE CANTIDADES UMBRAL	
RESIDUO	**Cantidad umbral (t)**
Hormigón	10
Ladrillos, tejas, cerámicos	10
Madera	0
Vidrio	0,25
Plásticos	0
Papel y cartón	0,25
Metales	0

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de RCD se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. En la obra esta zona de almacenamiento / acopio será la indicados en el apartado 9 del presente documento.

Para la separación de RCD en obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

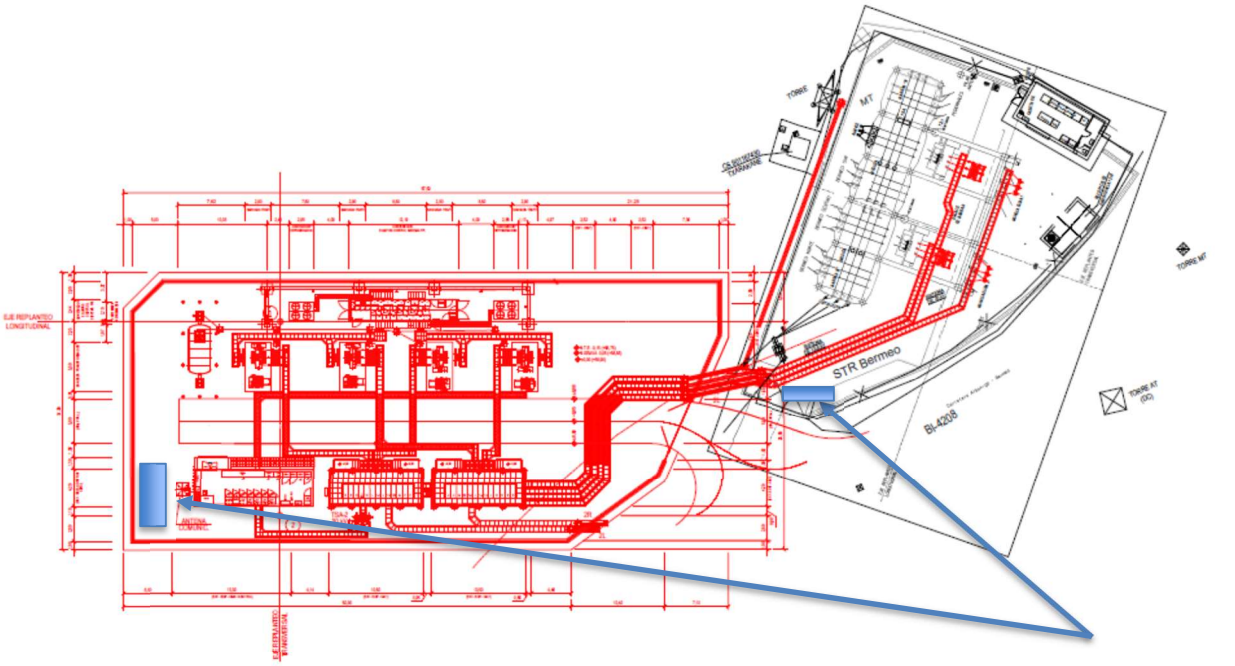
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalizarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Para los residuos y materiales a segregar que sea necesario se dispondrá de contenedores para poder acopiarlo separadamente. Se asegurará que nunca lleguen a rebasarse las capacidades de los contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.
- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra (ejemplo vía pública) sin la preceptiva autorización administrativa.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, especialmente al final de la jornada laboral y siempre que estén llenos.
- Los contenedores se disponen con una separación unos de otros que evite mezclas (recomendado 0,5m) y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1m). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales que contienen por la obra e inmediaciones.
- Durante los traslados de RCD en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de RCD, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, cuya localización se puede ver en la siguiente figura.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O



PUNTOS LIMPIOS

En caso de modificación del lugar diseñado para los puntos limpios, se enviará al promotor la nueva modificación, que deberá estar acordada con los responsables ambientales de la obra.

9. PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento se incluirá en los Pliegos de Condiciones en lo referente a la gestión de los residuos de obra para la contratación de los trabajos y deberá ser cumplido. Cualquier modificación del mismo deberá ser indicada en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que cada contratista deberá realizar de forma previa al inicio de la obra.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs

El Anexo 2 recoge el coste estimado para la gestión global de RCD planificada en este documento. Este presupuesto se concretará en los correspondientes Planes de Gestión de Residuos.
Los precios se han obtenido del análisis de obras de características y alcance similar, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

ANEXO 1 → LISTADO Y GESTIÓN DE RCD

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR					SEGREGACIÓN		ACOPIO		TRANSPORTES	TRATAMIENTO
NATURALEZA	LER	NOMBRE	m3	t	OGLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES/ ÁREAS RECOMENDADAS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	Nº TRANSPORTE AUTORIZADO	TIPO DE TRATAMIENTO
Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos		Material impregnado de contaminantes (trapos, papel, y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante)	0,01	0,01	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segragados del resto de materiales de obra	Bidón hermético	1,00	1,00	DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
		Restos de pinturas, barnices, etc. (envases, aerosoles, etc.)	0,20	0,01	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segragados del resto de materiales de obra	Bidón hermético	1,00		DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
		Equipos desechados disitntos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13	2,00	1,76	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segragados del resto de materiales de obra	Área de acopio balizada e impermeabilizada	NA	1,00	DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
		Aceite dielectrico	0,50	0,45	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segragados del resto de materiales de obra	Bidón hermético	1,00		DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO
		Equipos o botellas que contienen o han contenido SF6	1,00	0,48	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segragados del resto de materiales de obra	Área de acopio balizada e impermeabilizada	1,00		DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR SU NATURALEZA Y TRATAMIENTO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR					SEGREGACIÓN		ACOPIO		TRANSPORTES	TRATAMIENTO
NATURALEZA	LER	NOMBRE	m3	t	OGLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES/ ÁREAS RECOMENDADAS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	Nº TRANSPORTE AUTORIZADO	TIPO DE TRATAMIENTO
Reutilizaciones previstas		Excedente de tierras y piedras a reutilizar en el acondicionamiento del terreno	6.000,00	112,88	SI	Las tierras serán siempre separadas del resto de materiales sobrantes en la obra	Sobre solera protegida	NA	NA	REUTILIZACIÓN
Residuos no peligrosos (Inertes)	17 01 01	Hormigón.	1,64	3,94	NO	Estos materiales sobrantes son siempre segragados del resto de materiales de obra	Contenedor metálico	1,00	1,00	VALORIZACIÓN
	17 05 04	Excedente de tierras y piedras sin sustancias peligrosas, sin reutilizar en esta o en otra obra	476,50	112,88	SI	Las tierras serán siempre separadas del resto de materiales sobrantes en la obra	Carga directa a camión bañera	NA	5,00	VALORIZACIÓN
	02 01 03	Restos vegetales	2,00	1,60	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra. Los restos de desbroce serán enviados a plantas para su posible valorización	Contenedor metálico	1,00	1,00	VALORIZACIÓN
RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS		Envases ligeros	1,10	0,60	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	Contenedor urbano de plástico con ruedas	1,00	NA	VALORIZACIÓN
		Fracción resto	2,50	2,50	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	Contenedor urbano de plástico con ruedas	1,00	NA	VALORIZACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR					SEGREGACIÓN		ACOPIO		TRANSPORTES	TRATAMIENTO
NATURALEZA	LER	NOMBRE	m3	t	OBLIGACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES/ ÁREAS RECOMENDADAS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	Nº TRANSPORTE AUTORIZADO	TIPO DE TRATAMIENTO
Residuos no peligrosos (No Inertes)	15 01 01	Envases y embalajes de papel y cartón	1,00	0,03	NO	Aunque no se sobrepasa la cantidad umbral, se ejercerán las separaciones de estos materiales sobrantes en la obra.	Big-bag	1,00	1,00	VALORIZACIÓN
	15 01 02	Envases de plástico	1,10	0,12	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	1,00		VALORIZACIÓN
	15 01 03	Envases de madera (incluidas BOBINAS) sin sustancias peligrosas	1,00	0,09	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	NA	1,00	VALORIZACIÓN
	17 02 01	Maderas	10,00	8,30	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Contenedor metálico	1,00	1,00	VALORIZACIÓN
	17 02 03	Plásticos	1,00	0,18	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	1,00		VALORIZACIÓN
	17 04 01	Cobre	3,00	2,58	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	3,00		VALORIZACIÓN
	17 04 02	Aluminio	1,43	0,30	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	2,00		VALORIZACIÓN
	17 04 05	Hierro limpio	15,00	12,28	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Área de acopio balizada e impermeabilizada	NA	2,00	VALORIZACIÓN
	17 04 11	Cables sin sustancias peligrosas	1,13	0,09	SI	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag	1,00		VALORIZACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

ANEXO 2 → PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RCD

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	**TOTAL**
Ejecución de acopio/s	60,00 €	25,00 €	55,00 €	10,00 €	150,00 €
Alquiler/compra contenedores	180,00 €	240,00 €	195,00 €	20,00 €	635,00 €
Transportes de obra a gestión	200,00 €	700,00 €	500,00 €	0,00 €	1.400,00 €
Gestión/tratamiento	270,00 €	2.781,00 €	7,20 €	0,00 €	3.058,20 €
Gestión documental	45,00 €	25,00 €	25,00 €	0,00 €	95,00 €
					5.338,20 €

MSRP Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos
RNP (In) Residuos no peligrosos (Inertes)
RNP Residuos no peligrosos (No Inertes)
RAU Residuos asimilables a urbanos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

Estudio Impacto Acústico. Proyecto Reforma STR Bermeo 30/13 kV (Bermeo, Bizkaia)

PROYECTO: **STR BERMEO 30/13 kV**

ID1: **101090775-INFO-2392** REV: **1** FECHA: **29/07/22**

ID2: **EAM22070137** HOJA **1** DE **22**

CONTROL DE REVISIONES

REV.	FECHA	MOTIVO	HOJAS REVISADAS
0	07/06/22	Edición Inicial	NA
1	29/07/22	Revisión implantación equipos	Todas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

ÍNDICE

1. OBJETO Y ANTECEDENTES 3

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 4

3. MARCO LEGISLATIVO 5

4. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO 6

4.1 LOCALIZACIÓN 6

4.2 ORDENACIÓN URBANA 8

4.3 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA 10

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO. VALORES LÍMITE DE INMISIÓN 11

6. EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO 12

6.1 ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES DE INMISIÓN 12

6.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS 17

7. CONCLUSIONES 19

ANEXOS

– Anexo 1. Mapas Acústicos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. OBJETO Y ANTECEDENTES

El presente documento tiene por objeto evaluar el impacto acústico del funcionamiento de la reforma de la Subestación Transformadora de Reparto STR BERMEO, propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (en adelante i-DE), tras la ejecución del proyecto de ampliación.

Con el objeto de poder evaluar exclusivamente el impacto acústico de la STR BERMEO, se ha considerado que la mejor manera de proceder es realizar una modelización acústica de las fuentes de ruido existentes y que continuarán tras la ejecución del proyecto (transformador de potencia T-1 y T-2, y sistema de climatización de edificio de control) y de las nuevas fuentes de ruido (nuevos transformadores de potencia T-3, T-4, T-5 y T-6, sistemas de climatización de los nuevos edificios de celdas de 30 kV, de control, sistema de ventilación de un nuevo edificio FPL y por último, del sistema de refrigeración del edificio FPL en contenedor exterior), considerados todos en conjunto en el proyecto objeto de este estudio.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

(ver apartado 5 “Descripción General de la Instalación” de la Memoria del Proyecto Técnico Administrativo del Proyecto de Reforma de la Subestación Transformadora de Reparto STR 30/13 kV BERMEO).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. MARCO LEGISLATIVO

Para la elaboración del presente estudio se ha tenido en cuenta la siguiente legislación:

- **Europea**
  - Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
  - Directiva 2015/996, de 19 de mayo, por la que se establecen métodos comunes de evaluación de ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE.
- **Estatal**
  - Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
  - Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 7 de noviembre, del ruido, en lo que hace referencia a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
  - Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Autonómica**
  - Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- **Municipal**
  - Ordenanza Municipal de Protección contra Ruido y Vibraciones de abril de 2016 del Ayuntamiento de Bermeo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO

4.1 LOCALIZACIÓN

La STR BERMEO está ubicada en la provincia de Bizkaia, y más concretamente en el término municipal de Bermeo. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 55 m sobre el nivel del mar.

La parcela actual destinada a la instalación se localiza en la coordenada georreferenciada (coordenadas U.T.M) siguiente:

- **X:521911,01 Y:4806865,25**

Ocupando una extensión de 1.214,63 m^2.

Las parcelas destinadas a la reforma se localizan en las coordenadas georreferenciadas (coordenadas U.T.M) siguientes:

- **X:521814,00 Y:4806858,00**

Ocupando una extensión de 2.156 m^2.

- **X:521911,01 Y:4806865,25**

Ocupando una extensión de 5.221 m^2.

La STR BERMEO se encuentra al sur del casco urbano del municipio de Bermeo, en una zona del extrarradio. Las principales fuentes de ruido del entorno y ajenas a la subestación son el tráfico rodado por la nueva circunvalación CV Bermeo. Las zonas residenciales más cercanas se encuentran al norte de la instalación al otro lado de la circunvalación ya dentro del casco urbano y alguna otra vivienda aislada al sur de la instalación.

En las siguientes imágenes se puede ver la ubicación de la STR Bermeo.

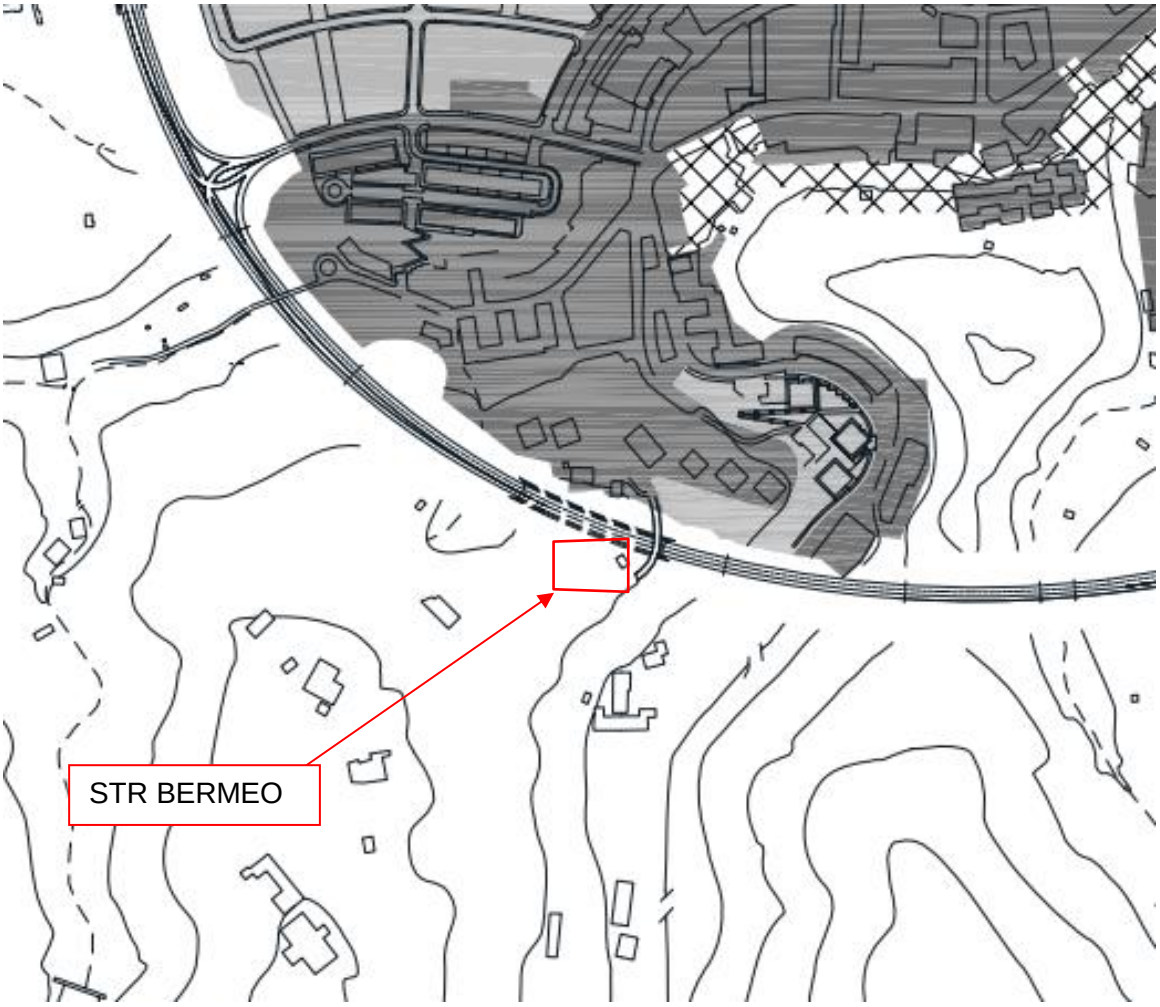
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Figura 1. Emplazamiento STR BERMEO.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.2 ORDENACIÓN URBANA

Según los planos de Calificación y Clasificación y Usos Pormenorizados del Plan General de Ordenación Urbana de Bermeo (2011), la STR BERMEO se encuentra ubicada fuera del suelo clasificado como Urbano o Urbanizable.



LEYENDA / IKURRAK

- Límite del término municipal **Udal barrutiaren muga**
- Suelo urbanizable **Lurzoru urbanizagarria**
- Suelo urbano **Lur hiritarra**
- Áreas con tramitación suspendida **Etendutoko zapidetzea duten**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

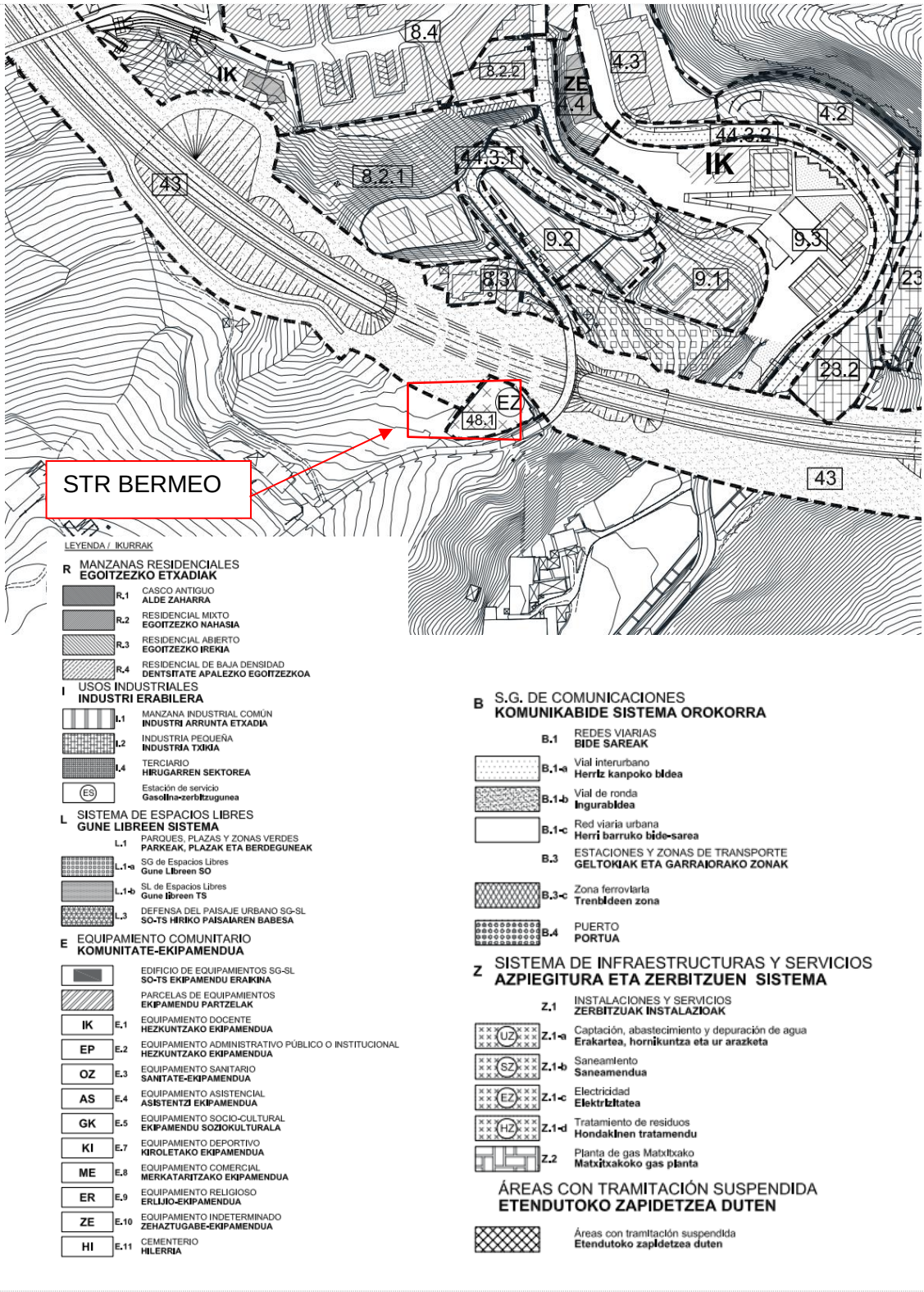


Figura 2. Calificación, Clasificación y Usos pormenorizados.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.3 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Según la zonificación acústica del municipio de Bermeo recogida en el Mapa de Ruido de Bermeo de 2015, sitúa a la STR Bermeo en una zona del territorio afectada por S.G. de Infraestructuras.

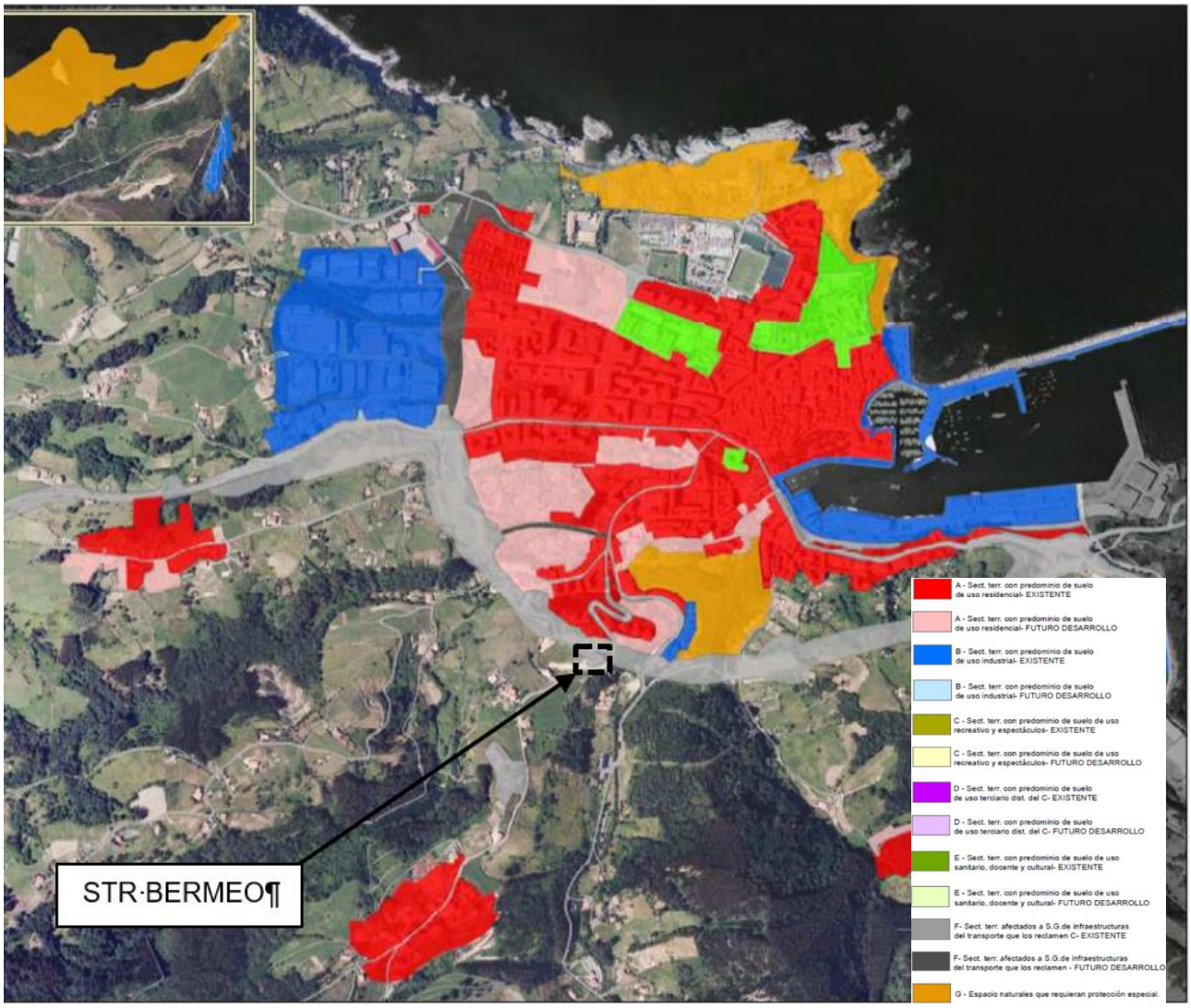


Figura 3. Zonificación Acústica.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO. VALORES LÍMITE DE INMISIÓN

Los valores límite de inmisión de ruido aplicables al proyecto son aquellos recogidos en la Tabla B1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, coincidentes con los recogidos en la Tabla F del Anexo I del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco y con la tabla E del Título III de la Ordenanza para la Protección de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Bermeo.

En la siguiente Tabla se muestran los valores límite de inmisión en el ambiente exterior aplicables a actividades existentes y nuevas para periodos completos de evaluación y para los diferentes tipos de áreas acústicas establecidos en la Ordenanza de Protección contra Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Bermeo, los cuales serán de aplicación en la evaluación del impacto acústico de la STR BERMEO, teniendo en cuenta la ordenación urbana y la zonificación acústica, descritas en los apartados 4.2 y 4.3.

Tabla E.—Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades existentes y nuevas (en el medio receptor)

	Tipo de área acústica o edificaciones aisladas del uso descrito	Índices de ruido		
		L_{Kd}	L_{Ke}	L_{Kn}
e	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (1).	55	55	45
d	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	60	60	50
c	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

(1) Estos valores límite también son de aplicación para las edificaciones de uso residencial no ubicadas en ningún tipo de área acústica, referidos como sonido incidente en la totalidad de las fachadas con ventana para las diferentes alturas de la edificación.

Nota: los valores límite en el exterior están referenciados a una altura de 2 m sobre le nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.

Tabla 1. Valores límite de inmisión en el ambiente exterior (Ordenanza para la Protección contra Ruidos y Vibraciones, Ayuntamiento de Bermeo).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

6. EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO

6.1 ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES DE INMISIÓN

6.1.1 Descripción del modelo

Para la estimación de los niveles de ruido debidos al funcionamiento de la STR BERMEO se ha utilizado el modelo Cadna-A, desarrollado por la empresa alemana Datakustik GmbH.

Este paquete utiliza como método de cálculo para la estimación del ruido industrial la norma CNOSSOS-EU[1] método recomendado en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

El área de estudio considerado en la modelización ha sido de unos 300 m alrededor de la subestación.

6.1.2 Principales fuentes de ruido

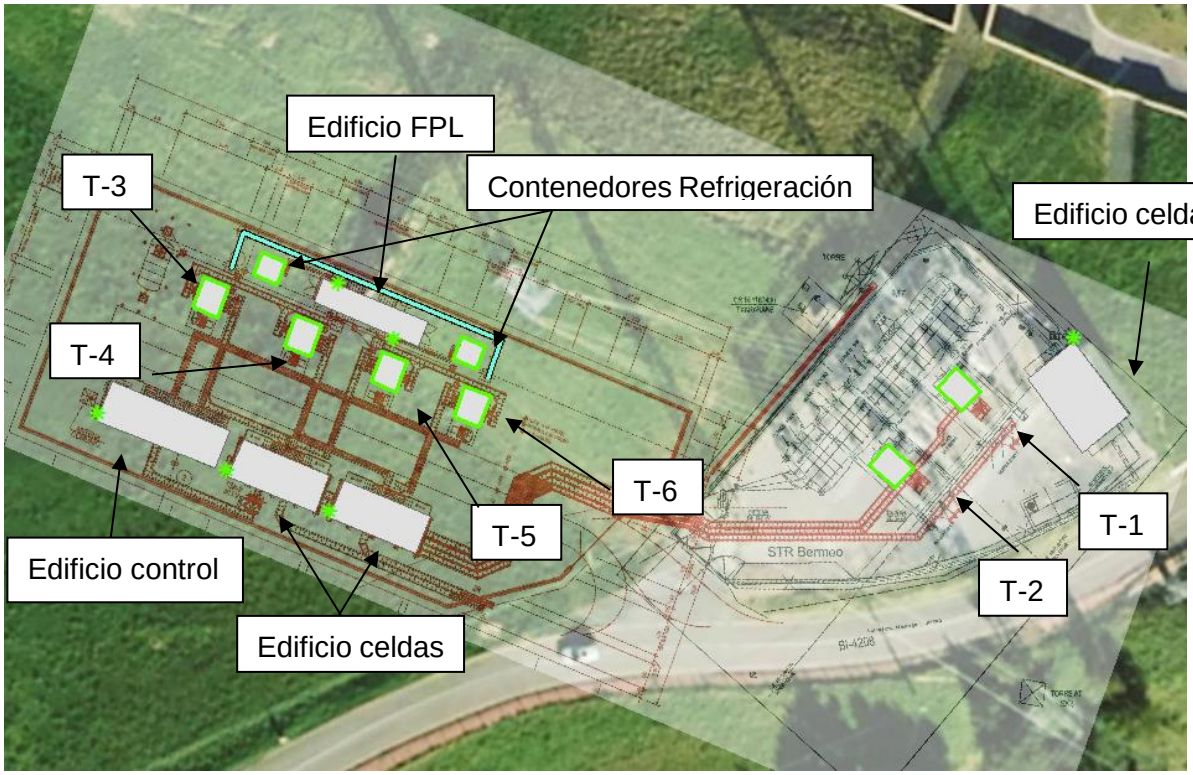
Las principales fuentes de ruido de la STR BERMEO objeto del presente estudio son:

- Dos (2) transformadores de potencia existentes (T-1 y T-2) 30/13,8 kV de 10 MVA ONAF.
- Un (1) unidad exterior de climatización para el edificio de control existente.
- Cuatro (4) transformadores de potencia nuevos (T-3, T-4, T-5 y T-6) 30/0,69 kV de 5MVA ONAF para sistema FPL.
- Cuatro (4) unidades exteriores de climatización, una para nuevo edificio FPL, una para el nuevo edificio de control y dos para cada uno de los nuevos edificios de celdas.
- Un (1) sistema de extracción para nuevo edificio de FPL.
- Dos (2) nuevos contenedores con el sistema externo de refrigeración del sistema FPL.

La localización de estas fuentes de ruido se muestra en la Figura 4 del presente informe.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

[1] CNOSSOS: “Common NOise aSSessment MethOdS”



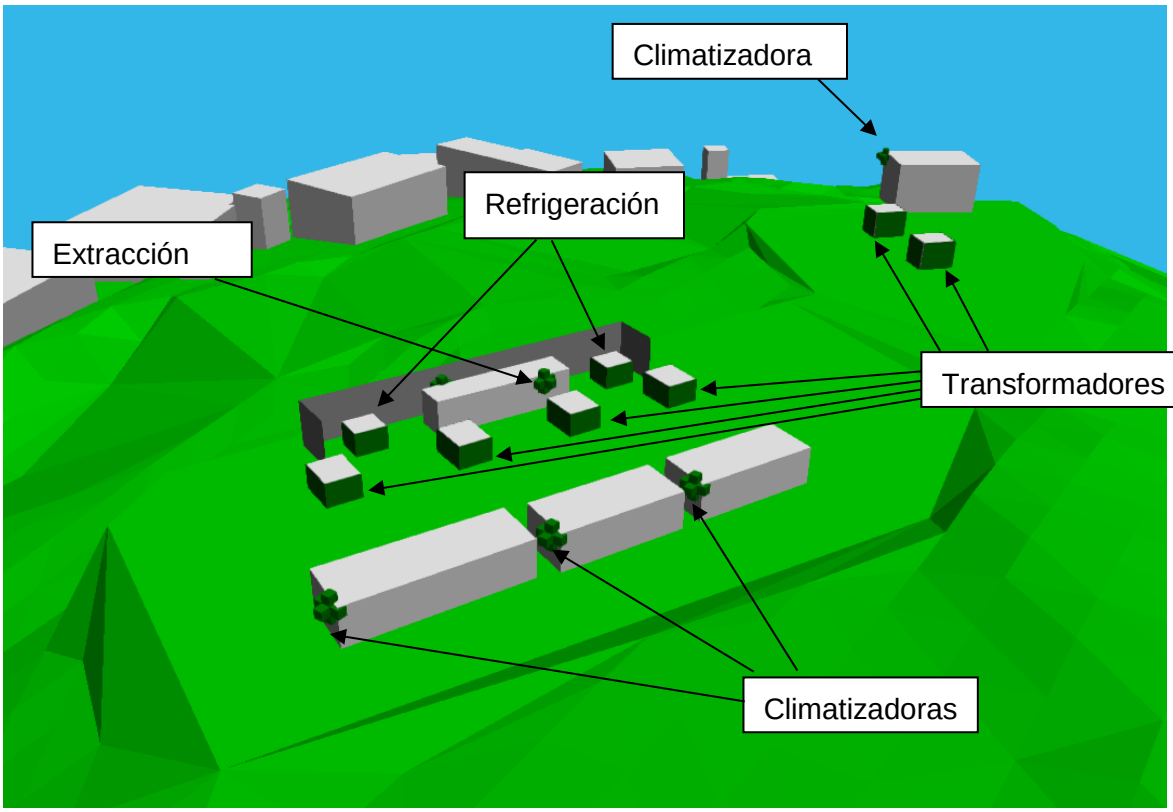


Figura 4. Localización de las fuentes de ruido (transformadores de potencia, unidades de climatización, sistemas de extracción y refrigeración).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

Los datos de potencia sonora de los transformadores T-1 y T-2, son los medidos por cada suministrador en sus respectivas pruebas de fábrica, conforme a las recomendaciones indicadas en la norma europea UNE EN 60076-10 “Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido”.

Se ha considerado, el caso más desfavorable, con el sistema de ventilación forzada en operación (funcionamiento ONAF).

Transformadores T-1 y T-2 (ONAF)									
Bandas de octava en Hz (dB)									
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**	**8.000**	**Total (dB(A))**
74.3	76.2	84.5	95.3	80.6	74.9	64.1	53.6	39.1	82

Tabla 2. Potencia sonora del transformador T-1 y T-2.

Los datos de potencia sonora de los nuevos transformadores de potencia T-3, T-4, T-5 y T-6 son los medidos por cada suministrador en sus respectivas pruebas de fábrica, conforme a las recomendaciones indicadas en la norma europea UNE EN 60076-10 “Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido”.

Se ha considerado, igualmente, el caso más desfavorable, con el sistema de ventilación forzada en operación (funcionamiento ONAF).

Transformadores T-3, T-4, T-5 y T-6 (ONAF)									
Bandas de octava en Hz (dB)									
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**	**8.000**	**Total (dB(A))**
71	70	79	77	70	62	54	47	38	72

Tabla 3. Potencia sonora del transformadores T-3, T-4, T-5 y T-6.

Para el sistema de extracción de aire del nuevo edificio de FPL, se ha obtenido el dato de potencia acústica de las especificaciones facilitadas por el fabricante.

Extractor tipo mural. (Marca S&P, Modelo HCBT/6-450/H, o similar)									
Bandas de octava en Hz (dBA)									
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**	**8.000**	**Total (dB(A))**
	35	54	51	57	64	63	58	61	68

Tabla 4. Potencia sonora de la caja de ventilación del edificio FPL.

Los datos de potencia sonora de los nuevos sistemas de refrigeración para edificio FPL en contenedores exteriores considerados para el estudio son los facilitados por uno de los fabricantes habituales de este tipo de equipos:

Contenedor de refrigeración exterior de edificio FPL.									
Bandas de octava en Hz (dBA)									
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**	**8.000**	**Total (dB(A))**
	68	83	88	87	85	80	73	67	89

Tabla 5. Potencia sonora del sistema de refrigeración exterior.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Para la caracterización acústica de las unidades exteriores de climatización (edificios de celdas y edificio de control), se han considerado los datos facilitados por uno de los fabricantes habituales de este tipo de equipos.

Unidad exterior de climatización (Mitsubishi, Mod. PUZ-SM100YKA o similar)									
Bandas de octava en Hz (dB)									
31,5	**63**	**125**	**250**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**	**8.000**	**Total (dB(A))**
	77	73	73	69	62	57	54	55	70

Tabla 6. Potencia sonora de las unidades climatizadoras.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

6.1.3 Receptores considerados

Como receptores sensibles más significativos se han considerado, teniendo en cuenta las consideraciones del apartado 4 del presente documento, los mostrados en la Tabla 5.

ID	Tipo área acústica	Coordenadas UTM	
		X	Y
R1	Industrial	521.863,11	480.6839,08
R2	Industrial	521.838,37	480.6844,90
R3	Industrial	521.814,69	480.6871,75
R4	Industrial	521.851,07	480.6878,24
R5	Industrial	521.898,48	480.6873,78
R6	Industrial	521.922,82	480.6871,11
R7	Industrial	521.923,49	480.6843,61
R8	Residencial	521.885,91	480.6922,56
R9	Residencial	521.793,10	480.6828,86

Tabla 7. Receptores considerados.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6.1.4 Principios básicos de la modelización

Los aspectos básicos empleados en la modelización se resumen en los puntos siguientes:

- Como fuentes de emisión de ruido se ha considerado los transformadores de potencia y el contenedor de refrigeración exterior como fuentes superficiales. Las unidades exteriores de climatización y de extracción de los edificios se han considerado como fuentes puntuales.
- Se ha considerado un funcionamiento continuo de las fuentes de ruido durante todo el día.
- Se ha tenido en cuenta la topografía del terreno, así como la absorción del suelo. Como coeficiente de absorción del suelo se ha considerado un valor de G=0,7 en el entorno de la STR BERMEO.
- Se ha tenido en cuenta una temperatura media de 10 ºC y una humedad relativa del 70 %.
- Se ha tenido en cuenta un índice de reflexión de 2.
- Se ha considerado una altura sobre el suelo de 2,0 m para los receptores sensibles.

6.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados estimados mediante modelización de los niveles de inmisión en los receptores considerados se muestran en la Tabla y en los mapas acústicos del Anexo I.

El nivel de inmisión estimado se ha calculado de manera idéntica en periodo día, tarde y noche. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 8.

Los niveles de inmisión sonora estimados en los receptores considerados R1 a R7 no superan los 52 dB(A), valor estimado en el receptor R6 en el límite del emplazamiento, cumpliéndose en todos los casos los valores límite considerados para sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

Los niveles de inmisión sonora estimados en los receptores considerados R8 y R9 no superan los 42 dB(A), valor estimado en el receptor R9, situado en el exterior de una de las viviendas del entorno, cumpliéndose en todos los casos los valores límite considerados para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ID	Tipo área acústica	Nivel de inmisión estimado (dB(A))	Límite de inmisión Día y Tarde (Ordenanza/Decreto (D)) (dB(A))	Límite de inmisión Noche (Ordenanza/Decreto (N)) (dB(A))	Cumplimiento Ordenanza/Decreto (D) / RD (N)
R1	Industrial	**45**	65	55	SI/SI
R2	Industrial	**45**	65	55	SI/SI
R3	Industrial	**40**	65	55	SI/SI
R4	Industrial	**44**	65	55	SI/SI
R5	Industrial	**50**	65	55	SI/SI
R6	Industrial	**52**	65	55	SI/SI
R7	Industrial	**43**	65	55	SI/SI
R8	Residencial	**36**	55	45	SI/SI
R9	Residencial	**42**	55	45	SI/SI

Tabla 8. Resultados de la evaluación del impacto acústico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

7. CONCLUSIONES

La principal conclusión de este estudio es la siguiente:

- La STR BERMEO cumplirá con los valores límite de inmisión en el ambiente exterior fijados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, en el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de Comunidad Autónoma del País Vasco y en la Ordenanza Municipal de Protección contra Ruido y Vibraciones de 2016 del Ayuntamiento de Bermeo, en los receptores del perímetro de la subestación y en los receptores sensibles evaluados, tras la ejecución del proyecto considerado en el presente estudio.

AUDIOTEC INGENIERÍA ACÚSTICA, S.A.
C/ Juanela Turiano, 1
Parque Tecnológico de Boecillo
47151 BOECILLO (Valladolid)
– CIF: A47237516

Marta Blanco Pacios
Licenciada en Ciencias Ambientales
Técnica Acústica Ambiental
Audiotec Ingeniería Acústica

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Anexo 1. Mapas Acústicos

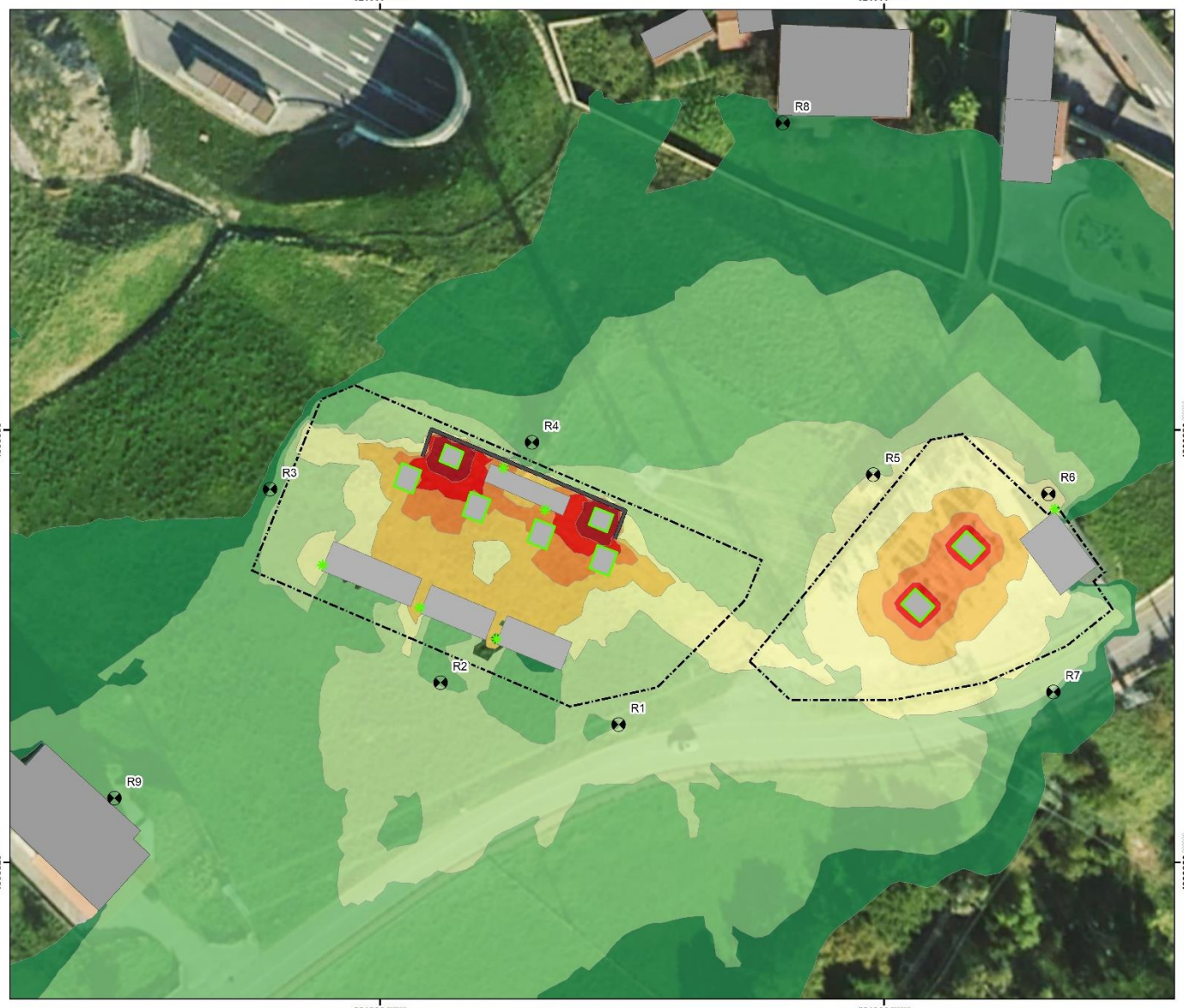
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Estudio Impacto Acústico. Proyecto de Reforma STR Bermeo 30/13 kV, (Bermeo, Bizkaia)

PROYECTO: **STR BERMEO 30/13 kV**

ID1: **101090775-INFO-2392** REV: **1**

ID2: **EAM22070137**



STR BERMEO

ESTUDIO IMPACTO ACÚSTICO

LEYENDA

- Receptor
- Fuente puntual
- Fuente superficial vertical
- Edificios
- Área de calculo
- Perímetro
- Pantalla acústica

Niveles Presión Sonora (dB(A))

35-40	60-65
40-45	65-70
45-50	70-75
50-55	>75
55-60	

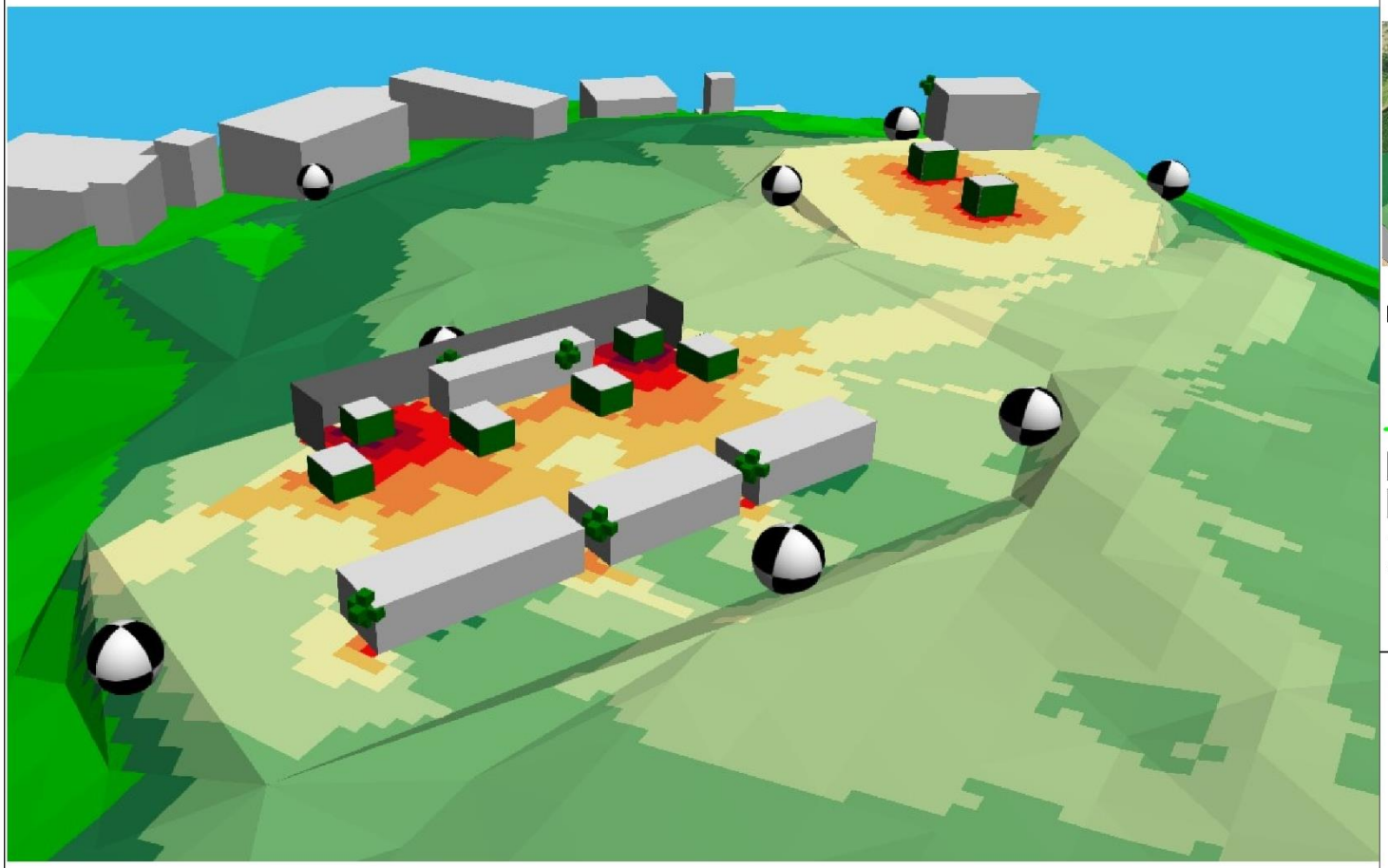
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

Estudio Impacto Acústico. Proyecto de Reforma STR Bermeo 30/13 kV, (Bermeo, Bizkaia)

PROYECTO: **STR BERMEO 30/13 kV**

ID1: **101090775-INFO-2392** REV: **1**

ID2: **EAM22070137**



STR BERMEO

ESTUDIO IMPACTO ACÚSTICO

LEYENDA

- Receptor
- Fuente puntual
- Fuente superficial vertical
- Edificios
- Área de calculo
- Perímetro
- Pantalla acústica

Niveles Presión Sonora (dB(A))

35-40	60-65
40-45	65-70
45-50	70-75
50-55	>75
55-60	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

DOCUMENTO Nº 2

PLIEGO DE CONDICIONES

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro
Julio 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

1. OBJETO 4
2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS 5
3. DISPOSICIONES GENERALES 6
3.1 SEGURIDAD EN EL TRABAJO 6
3.2 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL 6
3.3 CÓDIGOS Y NORMAS 7
3.4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN POR CONTRATA 11
4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL 12
4.1 RELLENOS 12
4.2 HORMIGONES 12
4.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES 13
4.4 MORTEROS 14
4.5 CEMENTOS 14
4.6 AGUA 15
4.7 ARMADURAS PASIVAS 16
4.8 PIEZAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 17
4.9 MATERIALES SIDERÚRGICOS: CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS 17
4.10 LAMINADOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS 17
5. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 18
5.1 MANUALES DE MÉTODOS APLICABLES 18
5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS 19
5.2.1 Desbroce y limpieza del terreno 19
5.2.2 Demoliciones 19
5.2.3 Escarificación y compactación 19
5.2.4 Excavaciones, rellenos, terraplenes, sub. bases granulares, red de drenajes... 19
5.3 HORMIGONES 20
5.4 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 20
5.5 ARMADURAS 21
5.6 LAMINADOS 21
5.7 ENCOFRADOS 21

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.8 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO 21
5.9 ESTRUCTURA METÁLICA 21
5.10 EMBARRADOS Y CONEXIONES 22
5.11 APARAMENTA 22
5.11.1 Interruptores 22
5.11.2 Seccionadores 22
5.11.3 Resto de la aparamenta 22
5.12 TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS DE POTENCIA 23
5.13 BATERIAS DE CONDENSADORES 24
5.14 CELDAS BLINDADAS DE MEDIA TENSIÓN 24
5.15 CABLES DE POTENCIA 25
5.16 CABLES DE FUERZA Y CONTROL 25
5.17 PUESTA A TIERRA 25
6. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 26
7. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 29

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto, así como las condiciones técnicas y control de calidad que han de cumplir los materiales utilizados en el mismo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CPC:	Condiciones Particulares de Contratación.
PGCT:	Pliego General de Condiciones Técnicas de Obra Civil.
i-DE	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
NI:	Normas de i-DE.
IEC:	International Electrotechnical Commission.
UNE:	Una Norma Española.
MOPT:	Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
NLT:	Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y mecánica del suelo.
MAT:	Muy Alta Tensión.
AT:	Alta Tensión.
MT:	Media Tensión.
BT:	Baja Tensión.
ET:	Especificación /es Técnica/s.
M-HS-XX:	Manuales de Métodos áreas civil y montaje.
M-HM-XX:	
CE-21:	Código Estructural
BOE:	Boletín Oficial del Estado.
PG3:	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se incluye en el presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución, en base al cual cada Contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado al efecto por el promotor, previo al inicio de las obras.

Además, se tendrá en cuenta la normativa:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, modificado por RD. 2177/2004, RD. 604/2006, RD. 1109/2007 y RD. 337/2010.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 171/2004, de 30 de enero, de por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas, Procedimientos y Requisitos de Seguridad aplicables a los trabajos en instalaciones de AT y MAT.
- Manuales de Organización de i-DE.

3.2 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Todas las obras del proyecto se ejecutarán garantizando el cumplimiento de la legislación reglamentación medioambiental aplicable.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

3.3 CÓDIGOS Y NORMAS

Todas las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones se ejecutarán cumpliendo las normas y recomendaciones en su última edición o revisión que les sean de aplicación y estén vigentes en el momento del inicio de estas.

Entre ellas se tendrán en cuenta las siguientes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, B.O.E. núm. 139 de 09/06/2014).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. núm. 224 de 18/09/2002).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, B.O.E. núm. 68 de 19/03/2008).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía (Aprobado por Real Decreto 1725/1984, de 18 de julio, B.O.E. núm. 230 de 25/09/21984).
- Normas “UNE”, “IEC” y aplicables:
  - UNE-EN 60865-1:2013: Corrientes de cortocircuito.
  - UNE-EN 10025-2:2020: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
  - UNE-60529:2018: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
  - UNE-EN IEC 62485-2:2019: Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías. Parte 2: Baterías estacionarias.
  - UNE-EN 60071:2006: Coordinación de aislamientos.
  - UNE-EN 60076:2013: Transformadores de potencia.
  - UNE-EN IEC 60376:2019: Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calida técnica y gases complementarios que se utilizarán en sus mezclas para uso en equipo eléctricos.
  - UNE-EN-60909: Corriente de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna.
  - UNE-EN 61936-1:2012: Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna. Parte 1: Reglas comunes.
  - UNE-EN 62271-1:2019: Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para aparamenta de corriente alterna.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- UNE-EN 62271-100:2011: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión
- UNE-EN 62271-102:2021: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
- UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-203:2013: Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparamenta de tensiones asignadas superiores a 52 kV
- UNE 207020:2012 IN: Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
- UNE 211006:2010: Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- IEC 60060:2022 SER: High-voltage test techniques.
- UNE-IEC/TS 60815:2013 EX (Serie completa: partes 1, 2 y 3): Selección y dimensionamiento de los aisladores de A.T para uso en las condiciones de contaminación.
- IEEE Standard 80-2013 Guide for Safety in AC Substation Grounding.

- Normas de i-DE aplicables:

  - NI 00.06.10: Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.
  - NI 00.07.20: Pértigas aislantes de maniobra para AT. Características y ensayos.
  - NI 00.07.50: Estructuras metálicas, apoyos, soportes, crucetas, etc. Especificaciones Técnicas.
  - NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.
  - NI 29.00.00: Señales de seguridad.
  - NI 29.00.01: Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos.
  - NI 29.41.01: Pértigas aislantes de maniobra y accesorios: Selección de elementos.
  - NI 29.42.10: Puntos fijos para las puestas a tierra para trabajos en subestaciones.
  - NI 29.43.00: Verificador unipolar de ausencia de tensión para instalaciones de AT. (Co Anexo A).
  - INS 46.99.00: Equipos de protección y control.
  - INS 48.20.02: Aisladores cerámicos de apoyo para instalaciones de intemperie.
  - NI 50.20.04: Receptores de emergencia enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) y sus arquetas asociadas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- NI 50.20.43: Bloques y tapas para canales de cables en subestaciones.
- NI 50.26.01: Picas cilíndricas de acero-cobre.
- INS 50.40.11: Edificios prefabricados para subestaciones de distribución.
- INS 50.42.06: Aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV.
- INS 50.43.02: High Voltage Gas Insulated Switchgear for Substations.
- INS 50.43.31: Aparamenta de Tecnología Mixta de Alta Tensión bajo envolvente metálica aislada en gas para Subestaciones.
- INS 50.44.05: Cuadros de Servicios Auxiliares de C.A. y C.C.
- NI 52.10.01: Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.
- NI 52.95.03: Tubos de plástico corrugados y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de distribución.
- NI 52.59.05: Elementos antielectrocución para el forrado de conductores, bornas, aisladores de apoyo y piezas de conexión en subestaciones.
- NI 52.95.20: Tubos de plástico y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 54.10.01: Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión.
- NI 54.30.01: Tubos de cobre para usos eléctricos.
- NI 54.60.01: Conductores desnudos de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 54.90.01: Tubos de aluminio para embarrados de subestaciones.
- NI 56.10.00: Cables unipolares aislados sin cubierta para paneles y medida.
- INS 56.35.01: Low Voltage Multicore Cables.
- NI 56.37.01: Cables unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
- NI 56.43.01: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.44.01: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV
- INS 56.46.06: Single core power cables with extruded insulation and associated accessories for 115 kV (UM = 121 kV) up to 132 kV (UM = 145 kV).
- NI 56.80.02: Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.80.04: Accesorios para cables subterráneos de tensión asignada de 26/45 (52) kV y 36/66 (72,5) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 58.07.05: Elementos de conexión eléctrica para alta tensión. Características generales, ensayos y recepción.
- INS 61.00.01: Interruptores automáticos de tanque vivo para instalaciones de intemperie.
- INS 72.00.01: Transformadores de potencia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- NI 72.30.00: Especificacion particular - transformadores trifásicos sumergidos en líquido aislante para distribución en baja tensión.
- INS 72.50.03: Transformadores de intensidad de exterior para subestaciones de 24 a 420 kV.
- INS 72.54.03: Transformadores de tensión inductivos de exterior para subestaciones de 11 kV hasta 396 kV.
- INS 74.00.02: Seccionadores giratorios y de puesta a tierra para instalaciones de intemperie.
- NI 75.21.01: Condensadores y baterías de condensadores para AT.
- NI 75.30.02: Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV.
- INS 75.30.04: Pararrayos de óxidos metálicos para instalaciones de intemperie.
- NI 75.40.02: Reactancias trifásicas de puesta a tierra para subestaciones.
- NI 75.45.01: Resistencias monofásicas de potencia para puesta a tierra del neutro.
- NI 76.83.01: Canaletas para conducción de cables aislados en paneles y cuadros.
- INS 77.02.51: Equipos Cargador - Batería de CC (Níquel - Cadmio).
- ET 97.49.01: Armarios de Protección, Control y Medida para Subestaciones.
- ET 97.50.20: Tapas de canales PRFV, Title: GRP trench covers.
- ET 97.50.22: Arquetas registro de cables prefabricadas de hormigón en subestaciones.
- NI 97.51.01: Unidad de control de subestación. Sistema integrado de control y protección (UCS SIPCO).

• Manuales Técnicos, de i-DE aplicables:

- M.T. 1.10.06: Criterios Generales de Protección y Control en el Diseño y Adaptación de Instalaciones de la Red de Transporte y Distribución.
- M.T. 2.04.30: Transformadores de potencia de ST y STR. Trabajos de montaje, desmontaje, transporte, ensayos en campo y su control.
- M.T. 2.05.06: Procedimiento General para trabajos en baja tensión, en equipos de control, medida y protección situados en paneles o bastidores de subestaciones.
- M.T. 2.33.15: Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos.
- M.T. 2.33.16: Redes subterráneas de tensión igual a 66 kV hasta 220 kV. Comprobació de cables subterráneos
- M.T. 2.60.01: Requisitos de Seguridad Contra Incendios en Subestaciones.
- M.T. 2.64.25: Ensayos en transformadores de potencia de ST y STR.
- M.T. 2.71.07: Sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico de transformadores de potencia (ST-STR) Diseño y Construcción.
- MT 2.71.08: Inspección de los sistemas preventivos de contención de fugas de dieléctrico de los transformadores de potencia en STs y STRs.
- MT 2.73.08: Sistema de protección de la fauna contra contactos con embarrados de conexión a transformadores de potencia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- M.T. 3.51.01: Puntos a telecontrolar en las instalaciones de distribución eléctrica.
- M.T. 3.51.22: Solución de Telecomunicaciones en STs, STRs e Instalaciones Asimilables.
- M.T. 4.60.11: Información general de los riesgos y de las medidas de prevención, protección y emergencia de las instalaciones de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes. para la coordinación de actividades empresariales.

- CTE aplicables.
  - Normativa sobre Edificación: Código Técnico de la Edificación.
- Instrucciones de carreteras (Secciones de firme 6.1 IC, 6.2 IC y secciones aplicables).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Código Estructural (CE-21) aprobada por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- Instrucciones Técnicas del fabricante, aplicables a los equipos y componentes a instalar y correspondientes a almacenamiento, manipulación, montaje, ensayos y puesta en servicio.
- Norma DB-SE-A “Estructuras de acero laminado en edificación”.

3.4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN POR CONTRATA

Serán las que vengan reflejadas en las “Condiciones Generales del Grupo Iberdrola para la Contratación de Obras y Servicios” (CGC-OS-ES 02) Edición 2ª de Octubre 2018, así como las descritas en las condiciones particulares de contratación.

Además de las condiciones anteriormente indicadas, la contrata está obligada al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter socia vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL

Los componentes fundamentales de la Subestación están definidos en la Memoria Descriptiva y en los planos incluidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo, documentos nº 1 y nº 4 respectivamente.

La información se completa con la relación de materiales que figura en el Presupuesto, documento nº 3.

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1 RELLENOS

El material de relleno será el apropiado según normativa y su ejecución se ajustará a las indicaciones de dicha normativa y del Manual de Métodos "M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

4.2 HORMIGONES

La composición del hormigón será la adecuada para obtener la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², tal y como se especifica en el artículo 33 *Hormigones* de la CE-21.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

a) La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el apartado 43.2.1 del CE-21

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/m³).	Masa	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	32	
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	3	

b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. Solo e casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de l dirección facultativa, se podrá superar dicho límite.

c) No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en el apartado 43.2.1. del CE-21

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																					
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/ cemento.	Masa	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

En la dosificación se tendrá en cuenta, no solo la resistencia mecánica y la consistencia que deba obtenerse, sino también la clase de exposición ambiental que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro del este o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

De acuerdo con el tipo de entorno donde esté localizada la estructura de hormigón, la designación de la clase de exposición relativa al hormigón estructural vendrá recogida en la Tabla 27.1.a del CE-21. El valor mínimo de la resistencia de proyecto f_{ck} (Valor adoptado en proyecto para la resistencia del hormigón a compresión, como base de cálculo) no será inferior a 20 N/mm^2 en hormigones en masa, ni a 25 N/mm2 en hormigones armados o pretensados, según apartado 33.1 *Valor mínimo de la resistencia* del CE-21.

4.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requiera a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en el Artículo 30 *Áridos* del CE-21.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo indicado en el Código Estructural (CE-21).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.4 MORTEROS

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas sean rectifiquen o moldeen y permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

a) Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm^2.
b) Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

4.5 CEMENTOS

El cemento debe de ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se exigen al mismo en el Artículo 33 del CE-21, y deberá adecuarse a las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- Conformidad con la reglamentación específica vigente
- Cementos de clase resistente 32,5 N/mm^2 o superior.
- Cumplimiento de las limitaciones de uso establecidas en la tabla del Artículo 28 Cementos de CE-21.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

Tabla 28. Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
	Cementos para usos especiales ESP VI-1.
Hormigón armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
Hormigón pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P).

En la tabla 28, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos (BL) y a los cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos y al agua de mar (SRC y SR), de resistencia al agua de mar (MR, SR y SRC) y de bajo calor de hidratación (LH) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquellos.

Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto

4.6 AGUA

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 29 de la CE-21.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión

El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, es apta para el amasado y curado del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en artículo 29 *Aguas* del CE-21, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Tabla 29. Especificaciones del agua de amasado

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na_2O_{equiv}(1) (Na_2O + 0,658 K_2O).		≤ 1,5 g/l	(2)
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.
(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

4.7 ARMADURAS PASIVAS

El acero con el que se conforman las armaduras pasivas del hormigón cumplirá lo indicado en el Artículo 34 *Aceros para armaduras pasivas* del CE-21. Los productos en los cuales se presentará el acero estarán constituidos por:

- Barras o rollos de acero soldable corrugado o grafilado, Cumplirán lo indicado en el apartado 34.2 del CE-21

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

- Alambre de acero soldable B 500 T, según apartado 34.3 del CE-21.
- Mallas electrosoldadas, según apartado 35.2.1. del CE-21.

Tabla 35.2.1.a Tipos de mallas electrosoldadas

Tipos de mallas electrosoldadas	ME 500 SD	ME 400 SD	ME 500 S	ME 400 S	M
Tipo de acero	B 500 SD, según 34.2	B 400 SD, según 34.2	B 500 S, según 34.2	B 400 S, según 34.2	B 500 T 2

- Armaduras básicas electrosoldadas, según apartado 35.2.2 del CE-21

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número 9-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Tabla 35.2.2 Tipos de armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Tipos de armaduras básicas electrosoldadas en celosía	AB 500 SD	AB 400 SD	AB 500 S	AB 400 S	AB 500 T
Tipo de acero de los cordones longitudinales	B500SD, según 34.2	B400SD, según 34.2	B500S, según 34.2	B400S, según 34.2	B500T, según 34.3

De manera general los productos de acero no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras formadas por estos productos de acero deberán de cumplir lo indicado en el Artículo 35 *Armaduras Pasivas* del CE-21.

Las secciones nominales y las masas nominales serán las establecidas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de la sección nominal.

4.8 PIEZAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas, se ajustarán perfectamente a los planos aprobados, así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

4.9 MATERIALES SIDERÚRGICOS: CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en la CTE.

4.10 LAMINADOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS

Los aceros laminados para estructuras serán de calidad S275JR de acuerdo con la norma UNE-EN 10025.

En aquellos casos en los que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284949

5. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 MANUALES DE MÉTODOS APLICABLES

La ejecución de las obras cumplirá los siguientes manuales de métodos y especificaciones técnicas:

- M-HS-20305 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados.
- M-HS-20306 Malla de Tierras.
- M-HS-20307 Fabricación y Puesta en Obra de Hormigón.
- M-HS-20308 Elaboración y Colocación de Armaduras.
- M-HS-20309 Colocación de Encofrados.
- M-HS-20310 Cimentaciones y Bancadas.
- M-HS-20311 Muros de Fábrica.
- M-HS-20312 Ejecución y Control de Morteros.
- M-HS-20313 Red de Drenajes.
- M-HS-20314 Canalizaciones de Cables.
- M-HS-20315 Viales y Acabados .
- M-HS-20316 Cerramiento Perimetral.
- M-HS-20405 Montaje de Estructuras y Soportes Metálicos.
- M-HS-20406 Montaje de Aparellaje MAT, AT y MT.
- M-HS-20408 Tendido y Conexionado de cables de Potencia.
- M-HS-20409 Montaje de Embarrados y Derivaciones.
- M-HS-20410 Montaje de Conexionado a Red de Tierras.
- M-HS-20411 Montaje del Transformador de Potencia.
- M-HS-20413 Montaje de Armarios, Equipos Eléctricos y Cuadros.
- M-HS-20414 Montaje de Celdas
- M-HS-20416 Montaje de equipos HIS
- M-HS-20302 Rev01 00 Especificación Técnica de Obra Civil.
- M-HS-20402 Rev00 00 Especificación Técnica de Montaje.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1 Desbroce y limpieza del terreno

En función del tipo de terreno existente, la dirección de la obra determinará la cantidad de tierra vegetal, arbolado, tocones, maleza, etc., a retirar y extracciones a realizar. Así mismo decidirá si depositar la extracción en lugares predeterminados para su posterior aprovechamiento o por el contrario retirarla a escombreras autorizadas.

5.2.2 Demoliciones

Comprende el derribo o demolición, total o parcialmente, de todas las construcciones que obstaculicen la obra a realizar y la retirada de la obra del material que no se tenga que reutilizar.

5.2.3 Escarificación y compactación

Pueden presentarse 2 tipos diferentes de terrenos a escarificar:

a) Terrenos sin firme existente.
b) Terrenos con firme existente.

En ambos casos la operación consistirá en disgregar el terreno superficial con los medios mecánicos adecuados y previamente a su compactado.

La compactación se realizará hasta conseguir una densidad de al menos, un 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según norma UNE 103.501/94.

5.2.4 Excavaciones, rellenos, terraplenes, sub. bases granulares, red de drenajes...

La medición de la **excavación** y relleno con el propio material, se realizará por diferencia teórica entre perfiles transversales del terreno tomados antes del inicio de las excavaciones y después de realizada la compactación. En el caso de utilizarse en el relleno material de préstamo, su medición se realizará por el mismo procedimiento.

Para la realización de las **excavaciones** se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno, y sus dimensiones se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto.

No se procederá a ningún tipo de **relleno** sin previo reconocimiento de las zonas de vertido aprobación por parte de i-DE.

Los materiales de **relleno** se ajustarán a las indicaciones del Manual de Métodos “M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados”.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La superficie superior del **terraplén** se realizará con material granular, y dispondrá de la pendiente suficiente que facilite la salida de aguas o bien dispondrá de un sistema de drenaje.

Los materiales de la **capa granular**, empleados entre la base del firme y la explanada, se ajustará a lo indicado en el artículos 510 del PG-3.

Las **redes de drenaje** definidas en los planos del proyecto, se realizarán habitualmente mediante tubo de hormigón poroso, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia, siendo cubierto con material filtrante una vez colocados en la zanja, ajustándose al artículo 420 del PG-3.

5.3 HORMIGONES

Antes de verter hormigón sobre hormigón endurecido se limpiará la superficie de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado, así como se realizará el tratamiento adecuado con productos especiales de unión entre fraguados y frescos.

El hormigón se compactará por vibraciones hasta asegurar que se han llenado todos los huecos, se ha eliminado el aire de la masa y refluye la lechada en la superficie.

Durante el primer período de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando se prevea que la temperatura puede bajar de 0ºC durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40ºC. Se suspenderá el hormigonado en condiciones de lluvia pueda producir deslavado del hormigón o de viento excesivo.

Se garantizarán las condiciones de puesta en obra y curado de hormigón indicados en el Artículo 52 del CE-21..

No se iniciará el hormigonado en ningún tajo, sin la inspección previa de i-DE, que comprobará l terminación de encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la cuantía y la correct colocación de las armaduras, de las juntas, así como de cualquier extremo que estime oportuno.

5.4 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

La juntas de dilatación de pavimentos de hormigón se realizarán una vez endurecido el hormigón mediante corte con disco, siendo la profundidad mayor de seis centímetros.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.5 ARMADURAS

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figura en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 44.2.1 del CE-21 mediante el uso de separadores de hormigón.

5.6 LAMINADOS

La disposición de los laminados y su medición se realizarán conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, solapes, ganchos, platillas, etc., que pudieran introducirse.

5.7 ENCOFRADOS

Los encofrados de madera o metálicos, serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidos sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

Los encofrados así como las cimbras y apuntalamientos que los sustentan deberán de cumplir lo indicado en el Artículo 48 del CE-21.

5.8 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan solicitaciones desfavorables.

5.9 ESTRUCTURA METÁLICA

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma mediante

- Estrobado y elevación de las estructuras.
- Fijación de las mismas en sus anclajes mediante pernos u hormigón.
- Aplomado, nivelación y alineación de las mismas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

5.10 EMBARRADOS Y CONEXIONES

Embarrados de cable y derivaciones:

- Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Embarrados rígidos de tubo o pletina:

- Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios, y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

Conexiones:

- Se prepararán, limpiarán, colocarán y apretarán las piezas de conexión según se indique.

5.11 APARAMENTA

5.11.1 Interruptores

Se procederá a la fijación en sus bancadas y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

El llenado del fluido aislante se realizará a la presión indicada por el fabricante. Cuando se trate de aceite, se realizará un filtrado hasta alcanzar una rigidez dieléctrica mínima de 150 kV/cm.

En su recepción se comprobará la densidad del gas a través del densímetro, y la presión de gas para el caso de interruptores de SF_6.

El fabricante del interruptor deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

5.11.2 Seccionadores

Se procederá al izado, fijación en sus soportes y una vez nivelados se regularán y ajustarán segú instrucciones del fabricante.

Se comprobarán los ajustes, engrases finales, así como la penetración de las cuchillas, conform a las indicaciones del fabricante.

5.11.3 Resto de la aparamenta

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Para su montaje se seguirán las instrucciones del fabricante.

El montaje de los transformadores de medida, cuando se monte uno por fase, se realizará siguiendo el número de fabricación: el menor fase 0 y el mayor en la fase 8. Una vez montados se medirán aislamientos. En los transformadores de intensidad además, se medirá la polaridad y relación de transformación.

En los pararrayos, cuando proceda, se montarán los contadores de descargas. Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base donde lleve la puesta a tierra y el soporte metálico.

5.12 TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS DE POTENCIA

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Tratamiento y llenado de aceite bajo vacío.
- Recepción final.

Concretamente, para el tratamiento y llenado de aceite se realizará lo siguiente:

- Se comprobará la existencia de una ligera sobrepresión de gas en la cuba del transformador.
- Se efectuará el vacío de la cuba, al mismo tiempo se realizará el filtrado del aceite en depósitos aparte.
- Una vez conseguidos los valores de rigidez dieléctrica y vacío indicados en la Especificación Técnica de Montaje de Transformadores de Potencia, se iniciará el llenado de la cuba por la parte inferior hasta alcanzar un nivel cercano a la tapa.
- Se procederá a la rotura de vacío.
- Una vez montados todos los elementos del trafo se procederá al llenado final del trafo.

El aceite antes del llenado debe tener un contenido de humedad de 10 ppm o menos y el contenid de gases no debe exceder del 1%.

Cuando la cuba no esté preparada para pleno vacío, se procederá solamente al tratamiento de aceite y al llenado del transformador.

En el caso de transformadores nuevos, el fabricante del transformador realizará el montaje y supervisará la puesta en servicio del mismo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.13 BATERIAS DE CONDENSADORES

Antiguas:

Se efectuará el montaje de la estructura metálica, aisladores soporte, embarrados, derivaciones, transformadores de medida, condensadores con sus fusibles de protección correspondientes y regulación de los mismos.

Cada elemento condensador deberá descargarse previamente a tierra.

En la puesta en servicio de las baterías de condensadores antiguas, se medirá la tensión residual en el triángulo abierto, formado por los secundarios de los transformadores de tensión, que es la tensión a que queda sometida cada serie de condensadores.

Modernas:

Se efectuará el montaje del soporte metálico, colocación y fijación de los módulos de la batería sobre el soporte.

Se efectuará el montaje de los embarrados y derivaciones.

Se realizarán mediciones de las series con todos sus elementos, y eliminando elementos hasta que la sobretensión a que queda sometida sea del 10%.

En la puesta en servicio de las baterías de condensadores modernas, se vigilará la corriente residual entre los neutros para detectar el desequilibrio.

5.14 CELDAS BLINDADAS DE MEDIA TENSIÓN

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Desembalaje, situación, ensamblado, nivelado y fijación de los diversos elementos que componen el conjunto, en su bancada correspondiente.
- Se realizará la unión de embarrados principales y derivaciones.
- Comprobación y colocación de los aislamientos de embarrados.
- Cableado de interconexiones entre celdas, hasta la caja de centralización, colocación cableado de todos los aparatos.
- Puesta a tierra.
- Pruebas funcionales de maniobra y control.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.15 CABLES DE POTENCIA

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases 0, 4, 8).

No se admitirán empalmes en el tendido inicial de los cables de potencia.

Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones del tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.

Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro.

5.16 CABLES DE FUERZA Y CONTROL

Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido.
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

5.17 PUESTA A TIERRA

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

La malla de tierra se tenderá a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

No se tapará ningún tramo de malla de tierra, ni soldadura alguna, sin la autorización previa de la dirección de obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El plan de control, tanto de la ejecución como de los materiales utilizados, se preparará en base a los criterios de buena práctica y conforme a las instrucciones, normas, pliegos, etc., de aplicación en cada caso, debiéndose cumplir como mínimo los requisitos expuestos en los siguientes apartados.

El Contratista de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, o en su defecto en las Normas e Instrucciones de Organismos Oficiales, encargará la realización de ensayos y pruebas a laboratorios homologados.

Mensualmente el Contratista entregará los certificados de calidad de todos los materiales utilizados, indicando las unidades de obra a que afecta. Al término de la obra civil se cumplimentará en Anexo 1 de la Especificación Técnica "IBDE-IO-2015-0005 ET Obra Civil Subestación Iberia".

Replanteos:

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones ..... 2 mm
- Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos..... 1 mm
- En nivelación de bases de cimentaciones..... 1 mm
- En nivelación de carreteras y viales..... 5 mm
- En nivelación de explanada ..... 20 mm

Movimientos de tierras:

Cuando se efectúen movimientos de tierras para explanación de carreteras, viales, etc. se deberán cumplir los valores de Límite de Atteberg, análisis granolumérico, equivalente de arena, Proctor normal/modificado, CBR de laboratorio, materia orgánica y densidad "in situ", según especifica en cada caso las correspondientes normas NLT o UNE.

El control de ejecución de los terraplenes se hará conforme al Manual de Métodos "M-HS-0 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

Hormigón:

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo 1 del CE-21, se realizará un control de ejecución a nivel normal conforme al Manual de Métodos "M-HS-04 Fabricación y Puesta en Obra de Hormigón".

De acuerdo a la mencionada guía:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-3.
- La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE-EN 12350-2.

Por otra parte el Contratista especificará al responsable de la planta de hormigonado, las características del hormigón a utilizar, principalmente en lo que respecta a resistencia y consistencia.

Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado:

El fabricante presentará un expediente en el que se recojan las características tales como:

- Calidad del Hormigón.
- Calidad del acero.
- Dimensiones y tolerancias.
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje.

Armaduras:

- Verificación de la sección equivalente.
- Ensayos y características según Norma UNE 36068:94.
- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado, cumplen con la norma UNE 36092:96.

Montaje de Estructuras Metálicas y Soportes:

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos. La tolerancias admitidas se incluyen en el cuadro adjunto:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

	SOPORTES	ESTRUCTURAS	DINTELES
Aplomado	± altura/1000 ≤ 25 mm	± 3 ‰ de la altura	
Nivelación	± 2,5 mm (*)Con un máximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores	± 2,5 mm	Horizontal: ± 3‰ de la longitud
Alineación	± 2,5 mm (anclaje mediante hormigón)		
	Holgura que permita el taladro, < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)		
Flecha		± altura/1000 ≤ 15 mm (F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)	± Longitud/1000 ≤ 10 mm (F. entre ejes de apoyo)

Notas:

- Encarado de pilares para estructuras: ±3 ‰ del eje de alineación.
- Longitud del dintel: ±5 mm (En los casos que tenga junta de dilatación ± 15 mm).

Para garantizar las condiciones, el control de la ejecución del resto de la obra se ajustará a las Normas, Pliegos e Instrucciones que les sean de aplicación en cada caso y en particular a las señaladas en el apartado 3.3 del presente documento.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

7. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose el correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para la recepción y puesta en servicio de la instalación se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento. Se pueden distinguir tres fases, en las cuales se exponen los ejemplos más significativos, teniendo que cumplimentar en cada fase los Planes de Puntos de Inspección correspondientes según la Especificación Técnica “IBDE-IO-2013-0078 ET Montaje Electromecánico Iberia”.

Medición y comprobaciones:

- Medida de resistencia de la malla de tierra y de las tensiones de paso y contacto.
- Medida de aislamiento de cables y de la aparamenta de AT.
- Medida de rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores y aislamiento de los bobinados.
- Polaridad de los transformadores de intensidad.
- Timbrado de cables de control.

Pruebas locales y P.E.S. de equipos de baja tensión:

- Pruebas funcionales de seccionadores.
- Pruebas funcionales de interruptores.
- Pruebas funcionales de transformadores de potencia.
- Pruebas y puesta en servicio de rectificadores y baterías de acumuladores.
- Puesta en servicio de armarios de servicios auxiliares.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Pruebas de control, telecontrol y puesta en servicio de la aparamenta de AT:

- Comprobación de los circuitos de mando, control, señalización y alarma de interruptores y seccionadores, de intensidades y tensiones de los transformadores de medida, de bloqueos y condicionantes de control.
- Pruebas de regulación de tensión de transformadores de potencia.
- Pruebas de protecciones, equipos de medida, de telecontrol, registradores cronológicos.
- Energización de todos los elementos de la Subestación y prueba de su funcionamiento a tensión normal.
- Puesta en servicio.

A la finalización de la obra, el Contratista entregará un expediente de Fin de Obra que comprenderá:

- Los protocolos de pruebas realizadas.
- Dos copias de planos “AS-BUILT”, en rojo y amarillo.

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro

Julio de 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

DOCUMENTO Nº 3

PRESUPUESTO

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro
Julio 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

0. OBJETO 3
1. OBRA ELÉCTRICA 4
1.1 SISTEMA DE 30 KV 4
1.1.1 Elementos industriales de trabajo 4
1.1.2 Elementos auxiliares de trabajo 5
1.2 TRANSFORMACIÓN 6
1.2.1 Elementos industriales de trabajo 6
1.3 SISTEMA FPL 7
1.3.1 Elementos industriales de trabajo 7
1.4 CONTROL, PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES 8
1.4.1 Elementos industriales de trabajo 8
1.4.2 Elementos auxiliares de trabajo 9
2. OBRA CIVIL 10
2.1 ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE TIERRA 10
2.2 CIMENTACIONES Y BANCADAS 11
2.3 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES 12
2.4 CERRAMIENTO PERIMETRAL Y ACCESOS 13
2.5 EDIFICACIONES 14
3. MONTAJE ELECTROMECÁNICO 15
4. DESMONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES 16
5. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 17
6. MEDIO AMBIENTE 18
7. RESUMEN 19
8. RESUMEN PRESUPUESTO PARA LIQUIDACIÓN ICIO 20

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

0. OBJETO

El presupuesto que a continuación se detalla, corresponde al alcance de la reforma de la instalación con el objeto de la consecución de las Autorizaciones Administrativas y de Proyecto.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. OBRA ELÉCTRICA

1.1 SISTEMA DE 30 KV

1.1.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	2	Celda de DB 36 kV posición Enlace de Barras de interior blindada 1600A, 31,5 kA, SF_6	52.140,00	104.280,00
2	5	Celda de DB 36 kV posición Línea de interior blindada 1600A, 31,5kA, SF_6	38.317,00	191.585,00
3	2	Celda de DB 36 kV posición Medida de interior blindada 1600A, 31,5kA, SF_6	26.725,32	53.450,64
4	6	Celda de DB 36 kV posición Transformador de interior blindada 1600A, 31,5kA, SF_6	39.745,00	238.470,00
5	2	Celda de DB 36 kV posición Partición de interior blindada 1600A, 31,5kA, SF_6	36.695,00	73.390,00
6	2	Celda de DB 36 kV posición Unión de interior blindada 1600A, 31,5kA, SF_6	24.170,00	48.340,00
7	19	Montaje de celdas de DB 36 kV de interior blindadas, SF_6	2.171,00	41.249,00
8	19	Transporte de celdas de DB 36 kV de interior blindadas, SF_6	170,00	3.230,00
9	12	Pararrayos POMP 33/10 kV (10kA)	68,00	816,00
		TOTAL PARCIAL		**754.810,64**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

1.1.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	70	ml Tubo Cobre 50/42 mm Ø	15,00	1.050,00
2	2.100	kg. Estructura metálica galvanizada, con herraje y tornillería	2,70	5.670,00
3	36	Aislador soporte de tipo columna para exterior C4-125	64,44	2.319,84
4	1.400	ml cable HEPRZ1 (AS) 18/30KV 1X400mm^2 Al	17,01	23.814,00
5	50	ml cable HEPRZ1 (AS) 18/30KV 1X240mm^2 Al	13,89	694,50
6	21	Terminales unipolares para cable Al 18/30kV	75,00	1.575,00
7	100	Piezas de conexión y derivación	38,00	3.800,00
8	120	Piezas de conexión de puesta a tierra	4,90	588,00
9	1	kg. Cable de cobre desnudo 500 mm^2	15,00	15,00
10	5	kg. Cable de cobre desnudo 150 mm^2	6,50	32,50
		TOTAL PARCIAL		**39.558,84**

TOTAL SISTEMA 30 kV	**794.369,48**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1.2 TRANSFORMACIÓN

1.2.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	4	Transformador de potencia trifásico 30/0,69 kV – 5 MVA	91.767,49	367.069,96
2	1	Transformador de servicios auxiliares 30/0,420-0,242 kV – 250 kVA (TSA-2)	9.756,00	9.756,00
		TOTAL PARCIAL		**376.825,96**

TOTAL TRANSFORMACIÓN	**376.825,96**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1.3 SISTEMA FPL

1.3.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1	Equipos FPL	1.162.660,85	1.162.660,85
2	4	Sistema neutro transformadores	88.179,00	352.716,00
		TOTAL PARCIAL		**1.515.376,85**

TOTAL SISTEMA FPL	**1.515.376,85**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

1.4 CONTROL, PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES

1.4.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1	Sistema de control FPL	213.828,56	213.828,56
2	1	Protección y Automatismos	150.107,00	150.107,00
3	2	Rectificador Baterías 125Vcc	6.000,00	12.000,00
4	1	Cuadro principal de distribución c.a.	15.625,00	15.625,00
5	1	Cuadro principal de distribución c.c.	11.000,00	11.000,00
6	4	Armario de comunicaciones	10.000,00	40.000,00
7	1	Soporte técnico sistema FPL	382.603,20	382.603,20
8	4	Armarios de control, protección y medida transformadores 30kV	5.500,00	22.000,00
		TOTAL PARCIAL		**847.163,76**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

1.4.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	20.000	ml Cable de fuerza y control 0,6/1 kV de diversas composiciones	1,08	21.600,00
2	200	Latiguillos de fibra óptica	1,50	300,00
		TOTAL PARCIAL		**21.900,00**

TOTAL CONTROL, PROTECCIÓN Y SERV. AUXILIARES	**869.063,76**

TOTAL EUROS OBRA ELÉCTRICA SUBESTACIÓN	**3.555.636,05**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. OBRA CIVIL

2.1 ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE TIERRA

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	4500	m^3 Desmonte en terreno normal	6,20	27.500,00
2	612,50	m^3 Desbroce del terreno	9,00	5.512,50
3	850	m^3 Muro escollera	18,00	15.300,00
4	514	m^3 Excavación	21,00	10.794,00
5	6.000	m^3 Relleno, extendido y mat desbroce desmonte	3,00	18.000,00
6	356,16	m^3 Relleno, extendido mat de préstamo	19,00	6.767,04
7	1.300	kg. Cable de cobre desnudo 95 mm^2 para red de tierras	6,50	8.450,00
8	250	Ud. Soldadura Cadweld	15,00	3.750,00
		TOTAL PARCIAL		**96.073,54**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.2 CIMENTACIONES Y BANCADAS

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	10	m^3 Excavación y hormigonado de cimentaciones aparamenta	340,00	3.400,00
2	70	m^3 Excavación y hormigonado de cimentaciones para edificios	240,00	16.800,00
3	4	Ejecución bancada transformador de potencia incluyendo carriles, tramex, arquetas y terminación	11.000,00	44.000,00
		TOTAL PARCIAL		**64.200,00**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.3 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	465	ml Construcción canalizaciones de cables, cuyos laterales y soleras están formados por piezas prefabricadas, incluida excavación, tapas y drenaje	80,00	37.200,00
2	300	ml Tubo 110 mm Ø para canalizaciones eléctricas	23,00	6.900,00
3	150	ml Tubo 150 mm Ø para canalizaciones eléctricas	50,00	7.500,00
3	15	ud. Arqueta registro paso de cables	310,00	4.650,00
4	4	ud. Arqueta de cables potencia	700,00	2.800,00
5	1	Sistema de drenaje de toda la subestación, incluidos drenes, colectores, arquetas...	45.770,00	45.770,00
6	1	Excavación, instalación y suministro de receptor de emergencia enterrado para dieléctrico transformadores.	24.274,00	24.274,00
		TOTAL PARCIAL		**129.094,00**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4 CERRAMIENTO PERIMETRAL Y ACCESOS

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	210	ml Cerramiento perimetral incluyendo cimentación, postes metálicos, malla y accesorios	85,00	17.850,00
2	1	ud. Puerta metálica abatible de dos hojas de 3,0x2,2 m	4.770,00	4.770,00
3	300	m^2 Vial interior y bordillos perimetrales.	35,00	10.500,00
4	1.950	m^2 Extensión de capa de grava de 10 cm en uniformidad	3,00	5.850,00
5	25	ml de Muro de Escollera	420,00	10.500,00
		TOTAL PARCIAL		**49.470,00**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

2.5 EDIFICACIONES

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	2	Edificio prefabricado monobloque EPM/4/M/CIAT	120.183,00	240.366,00
2	1	Edificio control	130.000,00	130.000,00
		TOTAL PARCIAL		**370.366,00**

TOTAL OBRA CIVIL	**709.203,54**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. MONTAJE ELECTROMECÁNICO

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	-	Montaje, transporte y varios	160.000,00	160.000,00
		TOTAL PARCIAL		**160.000,00**

TOTAL MONTAJE ELECTROMECÁNICO	**160.000,00**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4. DESMONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	-	Desmontaje, de equipos y materiales	50.000,00	50.000,00
		TOTAL PARCIAL		**50.000,00**

TOTAL DESMONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES	**50.000,00**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	-	Suministro e instalación sistema de alumbrado exterior	9.371,60	9.371,60
2	-	Suministro e instalación sistema de alumbrado y fuerza	12.650,00	12.650,00
3	-	Suministro e instalación sistema de ventilación y climatización	8.000,00	8.000,00
4	-	Suministro e instalación sistema de protección contraincendios	15.000,00	15.000,00
5	-	Suministro y aplicación medidas pasivas protección contraincendios	6.000,00	6.000,00
6	-	Seguridad Industrial	125.000,00	125.000,00
		TOTAL PARCIAL		**176.021,60**

TOTAL INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	**176.021,60**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

6. MEDIO AMBIENTE

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1	Medidas protectoras / correctoras ambientales	15.000,00	15.000,00
		TOTAL PARCIAL		**15.000,00**

TOTAL MEDIO AMBIENTE	**15.000,00**

.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

7. RESUMEN

1	**Obra Eléctrica**	**3.555.636,05**
2	**Obra Civil**	**709.203,54**
3	**Montaje Electromecánico**	**160.000,00**
4	**Desmontaje de Equipos y Materiales**	**50.000,00**
5	**Instalaciones Complementarias**	**176.021,60**
6	**Medio Ambiente**	**15.000,00**
7	**Estudio de Gestión de Residuos**	**5.338,20**
8	**Estudio de Seguridad y Salud**	**24.998,23**
	TOTAL PRESUPUESTO	**4.696.197,62**

El presupuesto actualizado según este Proyecto Técnico Administrativo de la STR Bermeo asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS (4.696.197,62 €)**. (IVA no incluido)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

8. RESUMEN PRESUPUESTO PARA LIQUIDACIÓN ICIO

A continuación, se incluye un resumen del presupuesto de la instalación que se contabilizaría para la aplicación del Impuesto de Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO).

1	**Obra Eléctrica**	**3.555.636,05**
2	**Obra Civil**	**709.203,54**
3	**Montaje Electromecánico**	**160.000,00**
4	**Desmontaje de Equipos y Materiales**	**50.000,00**
5	**Instalaciones Complementarias**	**176.021,60**
6	**Medio ambiente**	**15.000,00**
	TOTAL PRESUPUESTO ICIO	**4.665.861,19**

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro

Julio de 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

(VIZCAYA / PAÍS VASCO)

DOCUMENTO Nº 4

PLANOS

La Ingeniera Industrial
Dª. María Eugenia Dorronsoro
Julio 2022

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

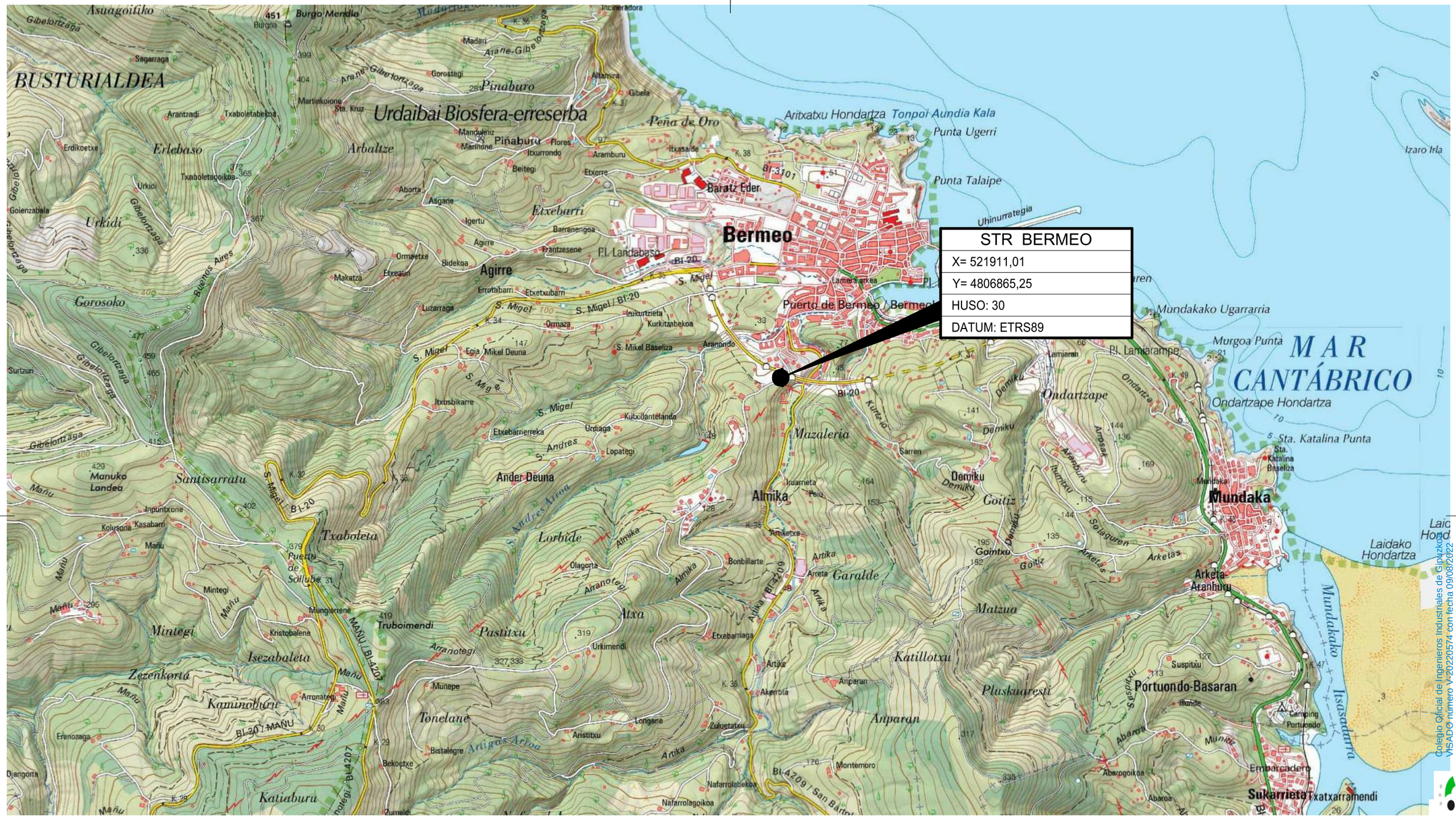
ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO DE UBICACIÓN
3. PLANO CATASTRAL
4. PLANO IMPLANTACIÓN
5. ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO ACTUAL
6. ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO FUTURO
7. PLANTA GENERAL ELECTRICA ACTUAL
8. SECCIÓN GENERAL ELECTRICA ACTUAL
9. PLANTA GENERAL ELECTRICA FUTURA
10. SECCIÓN GENERAL ELECTRICA FUTURA
11. PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES
12. PLANTA GENERAL DE TIERRAS INFERIORES
13. NIVEL CAMPO MAGNETICO
14. EDIFICIO CONTROL
15. EDIFICIO DE CELDAS 30kV
16. ILUMINACIÓN Y FUERZA EN EDIFICIO DE CELDAS 30KV Y CONTROL
17. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN EN EDIFICIO DE CELDAS 30KV Y CONTROL
18. SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS EN EDIFICIO DE CELDAS 30KV Y CONTROL
19. BANCADA TRANSFORMADOR
20. MONTAJE TRANSFORMADOR
21. CERRAMIENTO
22. PUERTA DE ACCESO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1. PLANO DE SITUACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950


STR BERMEO
X= 521911,01
Y= 4806865,25
HUSO: 30
DATUM: ETRS89
BUSTURIALDEA
Urdaibai Biosfera-erreserba
Bermeo
Mundaka
MAR CANTÁBRICO
Puerto de Bermeo / Bermeo
Almika
Mundakako Ugarrarria
Ondartzape Hondartza
Sta. Katalina Punta
Laidako Hondartza
Arketa-Aranburu
Portuondo-Basaran
Sukarrieta
Baratz Eder
Punta Ugerri
Punta Talaipe
Izaro Irla
Aritxatxu Hondartza
Tonpoi Aundia Kala
Murgoa Punta
Agirre
Pinaburu
Erlebaso
Urkidi
Gorosoko
Santisarratu
Manuko Landea
Txaboleta
Mintegi
Isezabaleta
Zezenkorta
Kaminoburu
Katiaburu
Tonelane
Truboimendi
Pastitxu
Alxa
Lorbide
Ander Deuna
Etxebarri
Mazaleria
Garalde
Matzua
Katillotxu
Pluskuaresti
Anparan
Ondartzape
Demiku
Goitiz
Gomtxu
Arketas
Solaguren
Mundakako
Ibaiondo
Ibarra
Aldapa
Abaroa
Abarogoikoa
Suspitxu
Iturriko
Aranburu
Aresa
Ondartza
Kurtzio
Sarren
Lamiarain
Lamiarampe
Pl. Landabaso
Pl. Lamiarampe
Pl. Lamera arkea
Uhinurrategia
Itxasalde
Aramburu
Etxerre
Beitegi
Asgane
Igertu
Barrenengoa
Frantzesene
Ormaetxe
Bidekoa
Etxeauri
Makatza
Errotabarri
Etxetxubarri
Luzarraga
Ormaza
Inuxurtzieta
Kurkitzabekoa
Aranondo
Egia
Mikel Deuna
S. Mikel Baseliza
Itxushikarre
Etxebarnerreka
Urdiaga
Kutxillantelanda
Lopategi
Iruarrieta
Peiu
Amketxe
Bonbillarte
Arreta
Artika
Olagorta
Arranotegi
Munguiarrene
Kristobalena
Arronategi
Munape
Bistalegre
Bekoetxe
Aristitxu
Longarre
Zuluetatxu
Etxebarriaga
Urkimendi
Akerbita
Nafarrolabekoa
Nafarrolagoikoa
Montemoro
Zumaldi
Erenozaga
Ojarigorta
Surtzuri
Goienzabala
Erdikoetxe
Arantzadi
Txaboletabekoa
Txaboletagoikoa
Sagarraga
Gorostegi
Madari
Martinkoione
Sta. Kruz
Manduliriz
Marinone
Flores
Itxurrondo
Altamira
Gibela
Incineradora
Burgo Mendia
Burgoa
Asuagoitiko
Gibelortzaga
Arane-Gibelortzaga
Buenos Aires
Mañu
Kolusone
Kasabarri
Inpuntxone
Puerto de Sollube
Mintegi
Kristobalena
Arronategi
Munguiarrene
Munape
Bekoetxe
Bistalegre
Artigas Arroa
Andres Arroa
Almika
Artika
Arreta
Akerbita
Anparan
Montemoro
Suspitxu
Iturriko
Aranburu
Aresa
Ondartza
Kurtzio
Sarren
Lamiarain
Lamiarampe
Pl. Landabaso
Pl. Lamiarampe

2. PLANO DE UBICACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284994

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:10.000

Contratista : satel

Autor :

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057319-01-0A 4-4548-P-03-UN-0001.dwg

Nº : 1.057.319

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO

ESTUDIOS Y PROYECTOS
TERRENOS
UBICACIÓN
PLANO DE UBICACIÓN

4.4548.P.03.UN.0001

Rev : 0

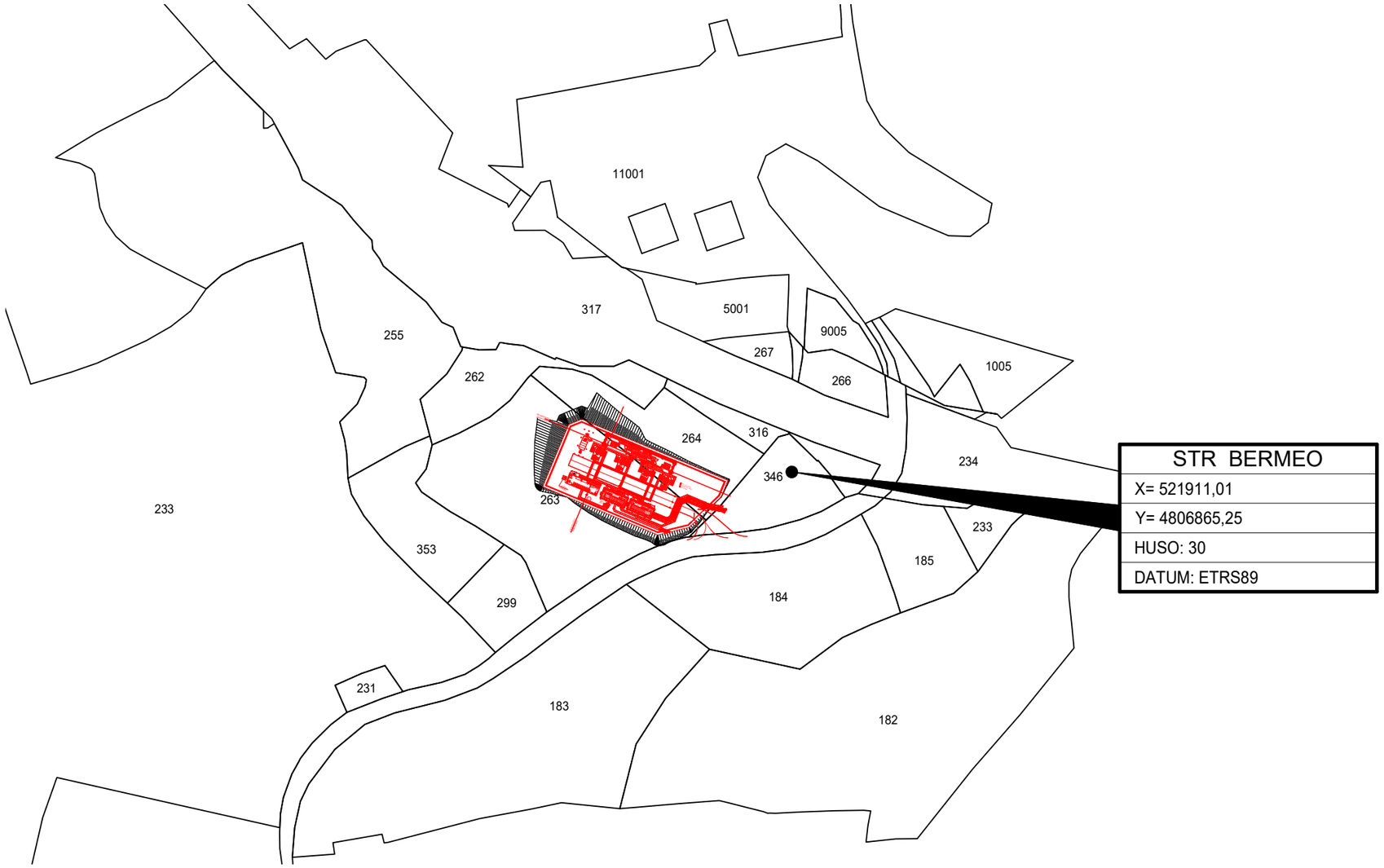
Reemplaza :

Hoja: 01 Sigue: - DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

3. PLANO CATASTRAL

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



DATOS DE LA PARCELA:
- PROVINCIA: VIZCAYA
- MUNICIPIO: BERMEO
- DIRECCION O PARAJE: ALMIKA
- PARCELA: 263,264,346
- SUPERFICIE: 5221m², 2156m², 1214m².
- USO: INDUSTRIAL SINGULAR
- REF. CATASTRALES:
  - 017 0006 00263 0001.
  - 017 0006 00264 0001.
  - 01700060034600001.

NOTAS:
1.- PLANO CONFECCIONADO CON LOS DATOS DE LA SEDE ELECTRONICA DE LA DIRECCION GENERAL DEL CATASTRO DE BIZKAIA.
2.- EL AREA MINIMA A OCUPAR EN LA PARCELA 263 ES DE 1844,19 m² Y EN LA 264 ES DE 821,30m².

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:2000

Contratista : satel

Autor :

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057320-01-0C 4-4548-P-03-PA-0001.dwg

Nº : 1.057.320

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO

ESTUDIOS Y PROYECTOS
TERRENOS
PARCELARIO
PLANO CATASTRAL

4.4548.P.03.PA.0001

Rev : 0

Reemplaza :

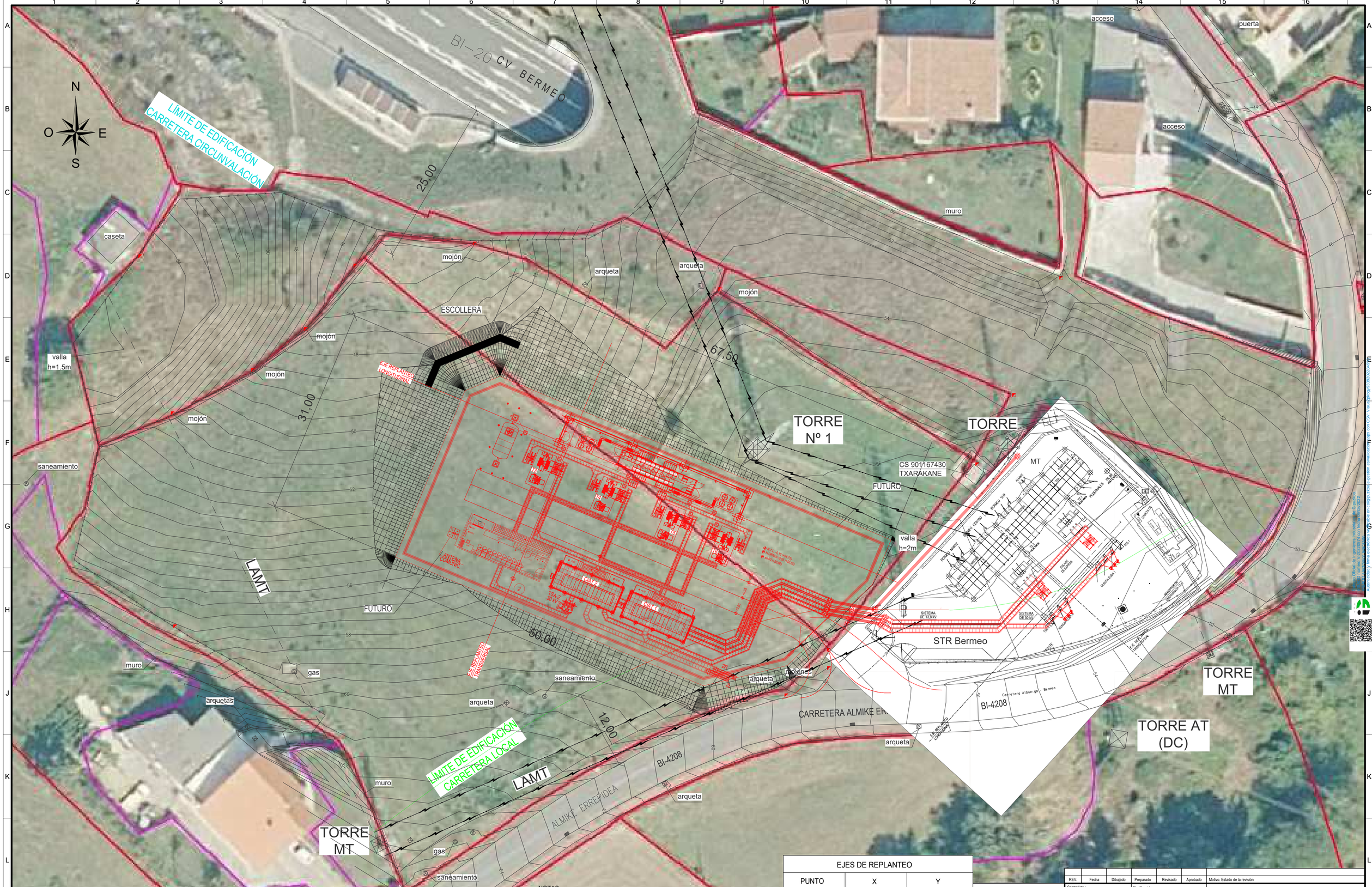
Hoja: 01 Sigue: - DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284994

4. PLANO IMPLANTACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



EJES DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	521.837,339	4.806.876,068
2	521.828,967	4.806.856,048

- EL EJE TRANSVERSAL SE REPLANTEARA TRAZADO POR EL PUNTO 1 UNA PERPENDICULAR AL EJE LONGITUDINAL.
- LAS COORDENADAS ESTAN REFERIDAS AL SISTEMA DE PROY. UTM HUSO 30 DATUMETRS-89.

NOTAS:

1.- TODAS LAS COORDENADAS INDICADAS ESTÁN REFERIDAS AL SISTEMA DE PROYECCIÓN UTM ETRS89 HUSO 30 UTILIZANDO DATOS DEL CATASTRO DE BIZKAIA.

2.- LA COTA -0,15 (N.T.E.) DE PROYECTO, COINCIDE CON LA TOPOGRÁFICA +56,75 SIENDO ESTE EL NIVEL DEL TERRENO EXPLANADO. LA DE ACABADO DE PARQUE SE SITUA 10cm POR ENCIMA A LA +56,85.

Escala : S/E 1:250

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057321-01-0C 4-4548-P-00-00-0001.dwg

Nº : 1.057.321

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	I-DE

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
GENERALES
PLANO DE IMPLANTACION

4.4548.P.00.00.0001 Rev : 0

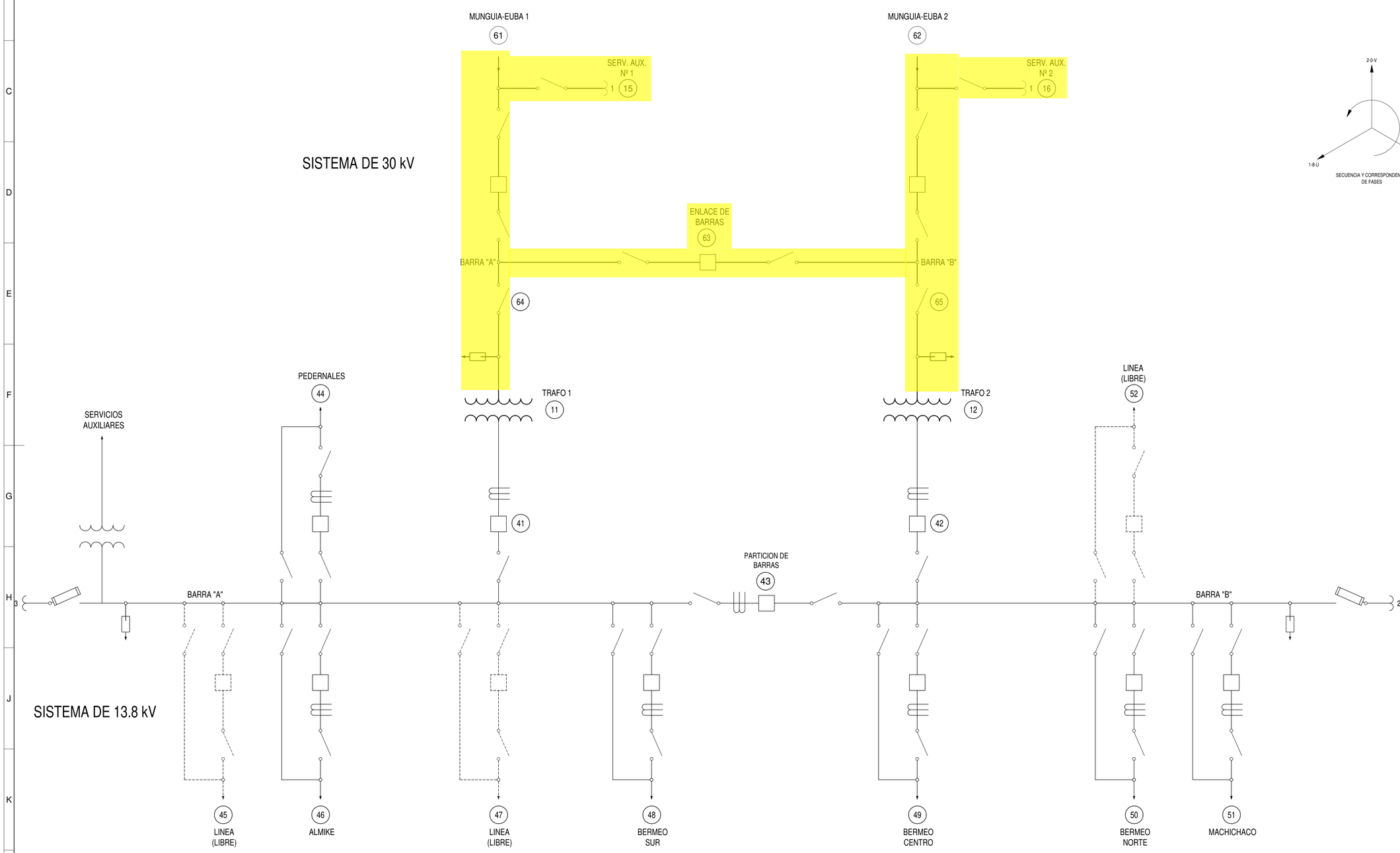
Reemplaza : Hoja: 01 Sigue: - Dim A1

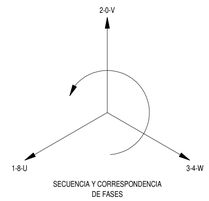
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida

Copia Oficial de Ingeniería Industrial - Grupo Satel
Este documento ha sido firmado por Jon Ugarte Ugarte con certificado de gestión de validez
Autenticidad y firma electrónica - Fecha: 30/03/2022

5. ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO ACTUAL

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950





NOTAS GENERALES:

- SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA A 125V:
  SUMINISTRO CON EQUIPO CARGADOR-BATERIA A 125V + 10% - 20%.
- SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA:
  SUMINISTRADO POR DOS TRANSFORMADORES UNO DE 25KVA
  Y OTRO DE 250KVA:
  $\frac{13.800}{\sqrt{3}}$/420-242V 50HZ.
  $\frac{30.000}{\sqrt{3}}$/420-242V 50HZ.
- ESTA S.T.R. ESTA TELECONTROLADA DESDE EL C.I.C. DE VIZCAYA.
- LOS ELEMENTOS MARCADO EN AMARILLO SON A DESMONTAR.

SISTEMA	SUBTAJO	POSICION	NOMBRE
			GENERALES
GENERALES			TIPOS DE APARATOS
30/13.8KV	11		TRAFO Nº1 DE 10MVA
30/13.8KV	12		TRAFO Nº2 DE 10MVA
$\frac{13.8}{\sqrt{3}}$/0.22KV	15		TRAFO S.A. Nº1 DE 10KVA
$\frac{13.8}{\sqrt{3}}$/0.22KV	16		TRAFO S.A. Nº2 DE 10KVA
13.8 / 0.42-0.242KV			TRAFO S.A.
30KV	61	1	LINEA MUNGUIA-EUBA 1
30KV	62	2	LINEA MUNGUIA-EUBA 2
30KV	63	3	ENLACE DE BARRAS
30KV	64		TRAFO Nº1
30KV	65		TRAFO Nº2
13.8KV	41	1	TRAFO Nº1
13.8KV	42	2	TRAFO Nº2
13.8KV	43	3	PARTICION DE BARRAS
13.8KV	44	4	LINEA PEDERNALES
13.8KV	45	5	LINEA (LIBRE)
13.8KV	46	6	LINEA ALMIKE
13.8KV	47	7	LINEA LIBRE
13.8KV	48	8	LINEA BERMEO SUR
13.8KV	49	9	LINEA BERMEO CENTRO
13.8KV	50	10	LINEA BERMEO NORTE
13.8KV	51	11	LINEA MACHICHACO
13.8KV	52	12	LINEA LIBRE

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO nº: visado 0/2022/0 con fecha 05/08/2022
Autenticidad y firma electrónica validable en colegioindustriales-gestion.es/validacion con CSV: Visado/pdfcsv/635922259495

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057322-01-0A 4-4548-P-10-00-0001.dwg

Nº : 1.057.322

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

Escala : S/E

Emisión inicial:			30/03/22
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

STR BERMEO

ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESQUEMAS UNIFILARES

GENERALES

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

4.4548.P.10.00.0001

Rev : 0

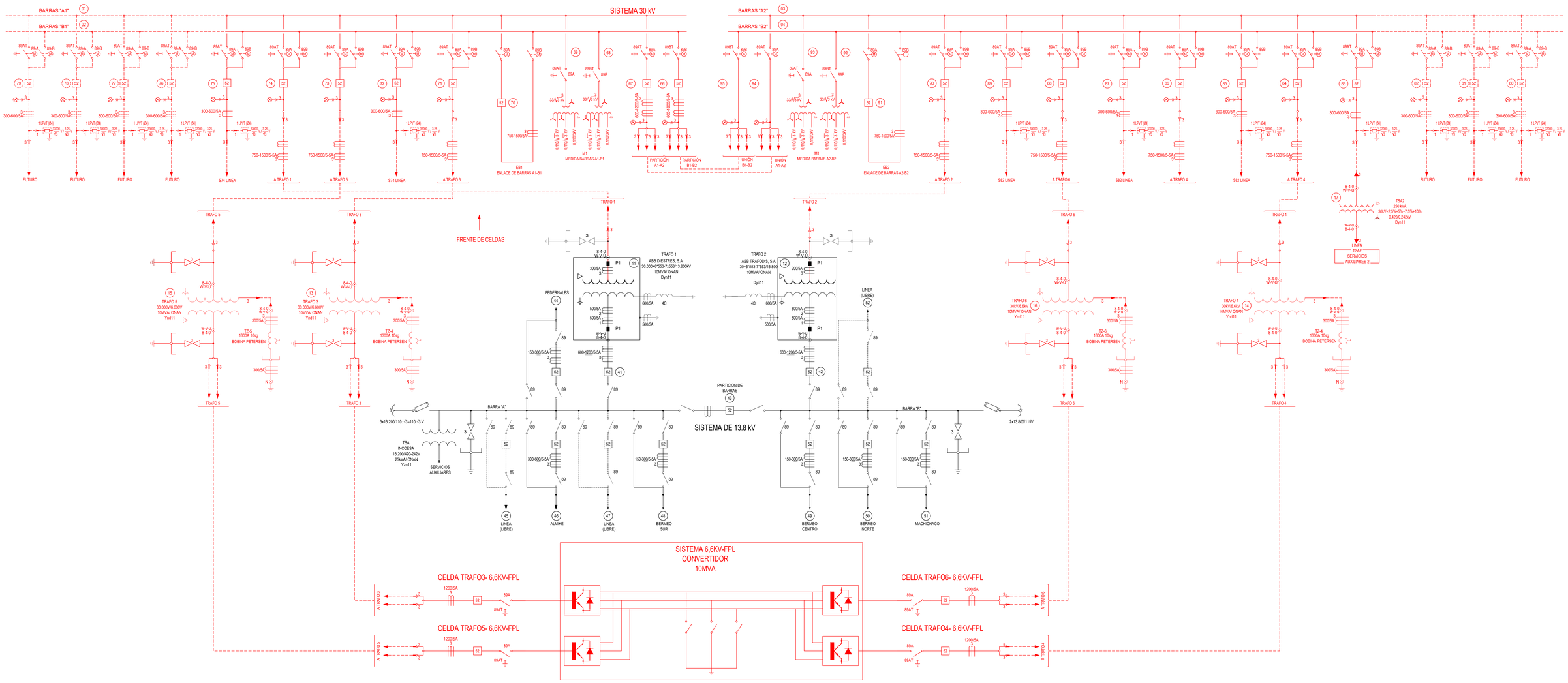
Reemplaza :

Hoja: 01 Sigue: - DIN: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

6. ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO FUTURO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



NOTAS:

1.- EN ESTE CENTRO EXISTEN DOS BATERIAS DE 125+10%-15%V C.C. Y SE INSTALARAN DOS NUEVAS BATERIAS DE 125+10%-15%V C.C.
2.- LA TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES ES DE 420/242V C.A.
3.- ESTA STR. ESTA TELEMANDADA DESDE EL CGD.
4.- ESTA STR. SERA EQUIPADA CON UN SISTEMA INTEGRADO DE PROTECCION Y CONTROL (SIPCO), EN EL SISTEMA DE 30kV.
6.- SE INSTALARA PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS EN 30kV.
7.- LA FUNCION DE TENSION ESTA DESCENTRALIZADA LAS LINEAS Y EL ACOPLAMIENTO DE 30kV DISPONDRAN DE AUTOMATISMO DE REPOSICION DE TENSION (RFTL)
8.- EL SISTEMA DE 13,8kV ES DE APARAMENTA EN INTEMPERIE
9.- EL SISTEMA DE 30kV ESTARÁ COMPUESTO POR CONJUNTOS INTEGRALES PREFABRICADOS (CIATs).
10.- EL SISTEMA DE 13,8kV TIENE UNA CONFIGURACION DE SIMPLE BARRA PARTIDA.
11.- EL SISTEMA DE 30kV TIENE UNA TOPOLOGIA DE DOBLE BARRA
12.- EL SISTEMA DE 30kV ESTA COMPUESTO POR CELDAS DE INTERIOR BLINDADAS Y AISLADAS EN SF6 CON Icc DE 25kA Y In DE 1600A (FABRICANTE MESA).

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista: satel
Autor:
Clasificación:
Tipo: PROYECTO PTAD
Fichero: 1S0T23-01-08-4-456R-1-10-20.002.dwg
Nº: 1.057.323
Emisión inicial: 30/03/22
Escala: S/E

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
ESQUEMAS UNIFILARES
GENERALES
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO FUTURO

4.4548.P.10.00.0002

Rev.: 0
Reemplaza: Hoja: 01 Sigue: - Nº: A0

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo o su autorización del propietario está prohibida.

Código Oficial de Ingenieros Industriales de Guipúzcoa
Este documento ha sido firmado electrónicamente por un/a ingeniero/a colegiado/a perteneciente al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Guipúzcoa. Puede ser comprobado en www.coiig.es/firmado

7. PLANTA GENERAL ELECTRICA ACTUAL

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ALMIKE

MATXITXAKO

SISTEMA DE 13,8 kV

BERMEO NORTE

BERMEO CENTRO

ENLACE DE BARRAS

BERMEO SUR

MEDIDA

MEDIDA

ALMIKE

TSA

BARRAS "B"

BARRAS "A"

TZ-2
REACTANCIA

TZ-1
REACTANCIA

PEDERNALES

PILAR ANTENA

T-2

T-1

ENLACE DE BARRAS

SISTEMA DE 30 kV

EJE REPLANTEO LONGITUDINAL

TSE-2

MUNGIA EUBA 2

MUNGIA EUBA 1

TSE-1

POSTE

POSTE

Carretera Albóniga - Bermeo

CASETA DE CONTROL

F.O.

SSAA c/a CC

PANEL DE CONTROL

ARMARIOS DE PROTECCIONES

RECTIF. BAT. 1

RECTIF. BAT. 2

TM

RECEPTOR DE EMERGENCIA 12³m

EJE REPLANTEO TRANSVERSAL

EXTINTOR

EXTINTOR EN CAJA

PROYECTOR TIPO S R CON EQUIPO "PHILIPS" VAPOR DE SODIO A.P Y 400W 220V (DISPERSIVO)

NOTAS:
- LOS ELEMENTOS MARCADO EN AMARILLO SON A DESMONTAR.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:100

Contratista : satel

Autor :

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057324-01-0A 4-4548-P-00-00-0001.dwg

Nº : 1.057.324

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO

ESTUDIOS Y PROYECTOS

GENERALES

GENERALES

PLANTA GENERAL ELECTRICA ACTUAL

4.4548.P.00.00.0001

Rev : 0

Reemplaza : -

Hoja: 01

Sigue: -

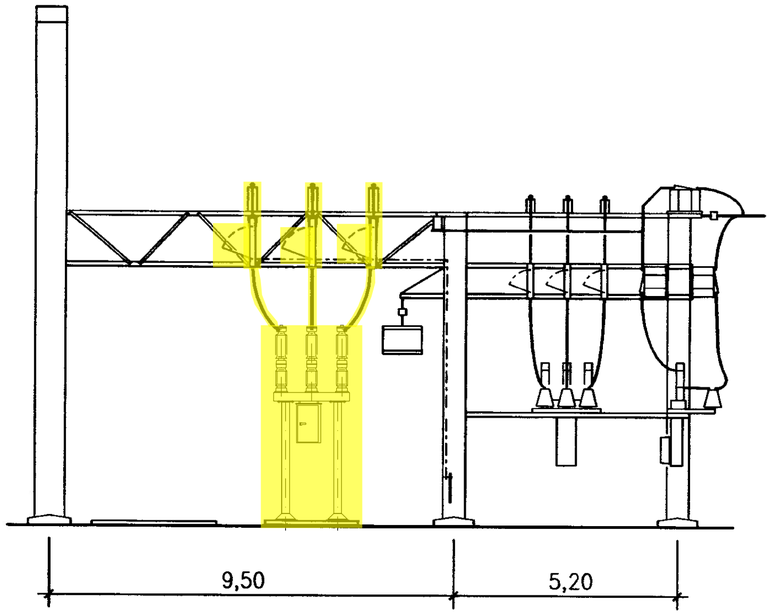
DIN : A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

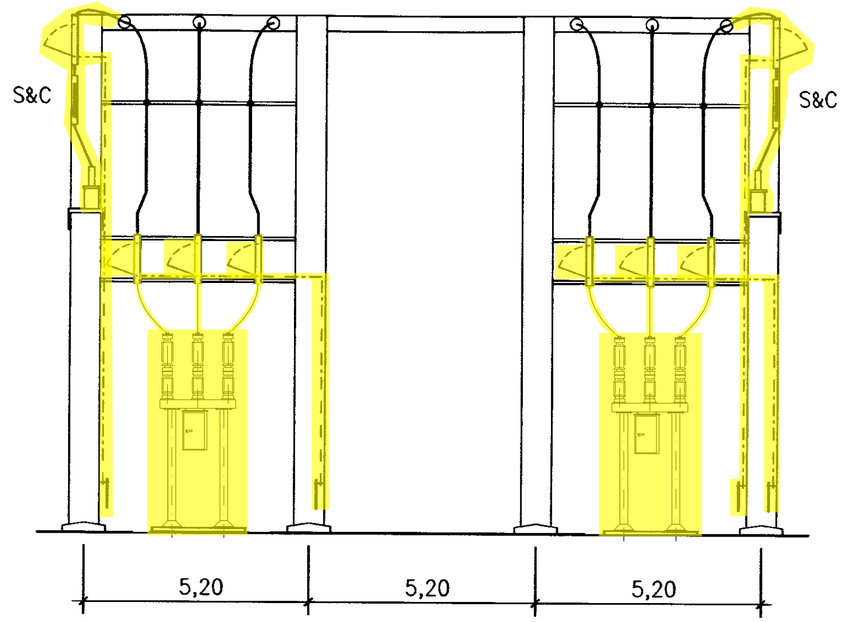
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado
Autenticidad y firma electrónica verificable en coligipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Viauaqbkbgy93392022284950

8. SECCION GENERAL ELECTRICA ACTUAL

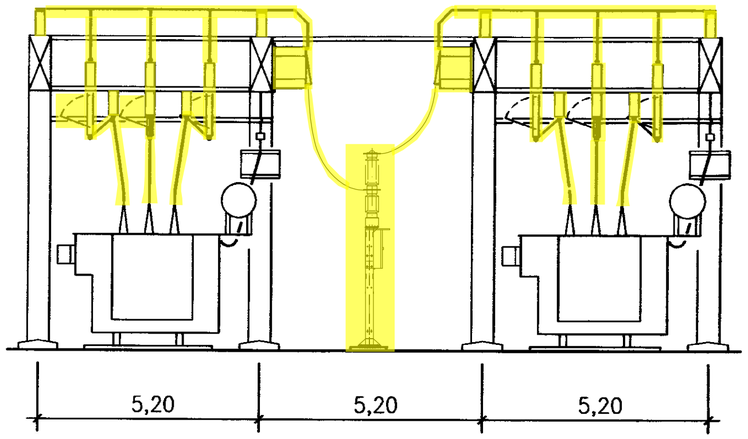
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



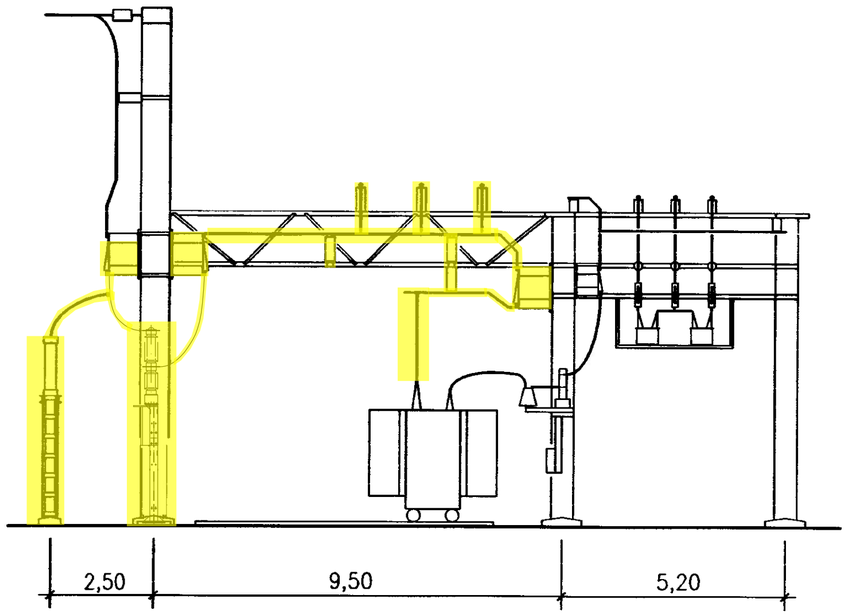
SECCION A-A



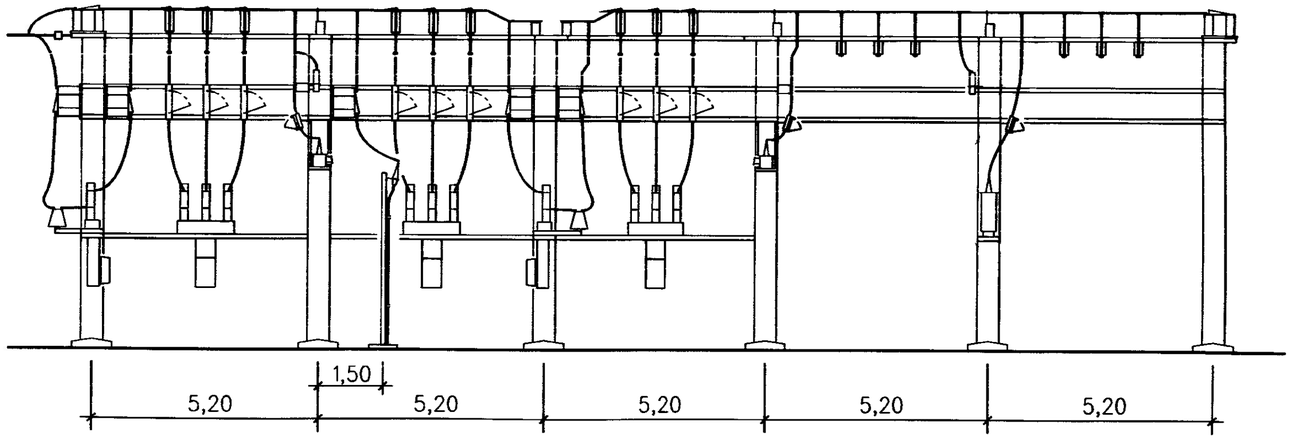
SECCION B-B



SECCION C-C



SECCION D-D



SECCION E-E

NOTAS:
- LOS ELEMENTOS MARCADO EN AMARILLO SON A DESMONTAR.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Autor :

Fichero : 1057325-01-0A 4-4548-P-00-00-0002.dwg

Nº : 1.057.325

Escala : 1:100

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
GENERALES
SECCIONES GENERALES ELECTRICAS ACTUALES

4.4548.P.00.00.0002 — Rev : 0

Reemplaza : - Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

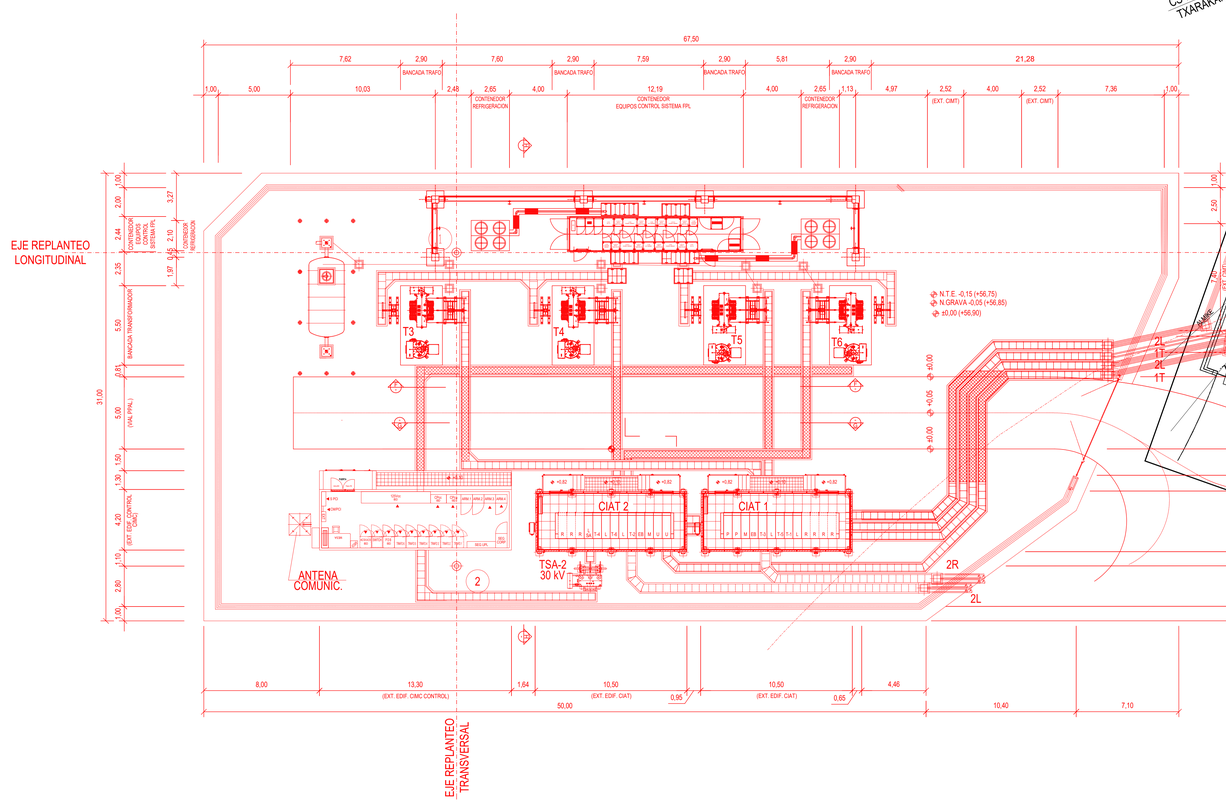
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

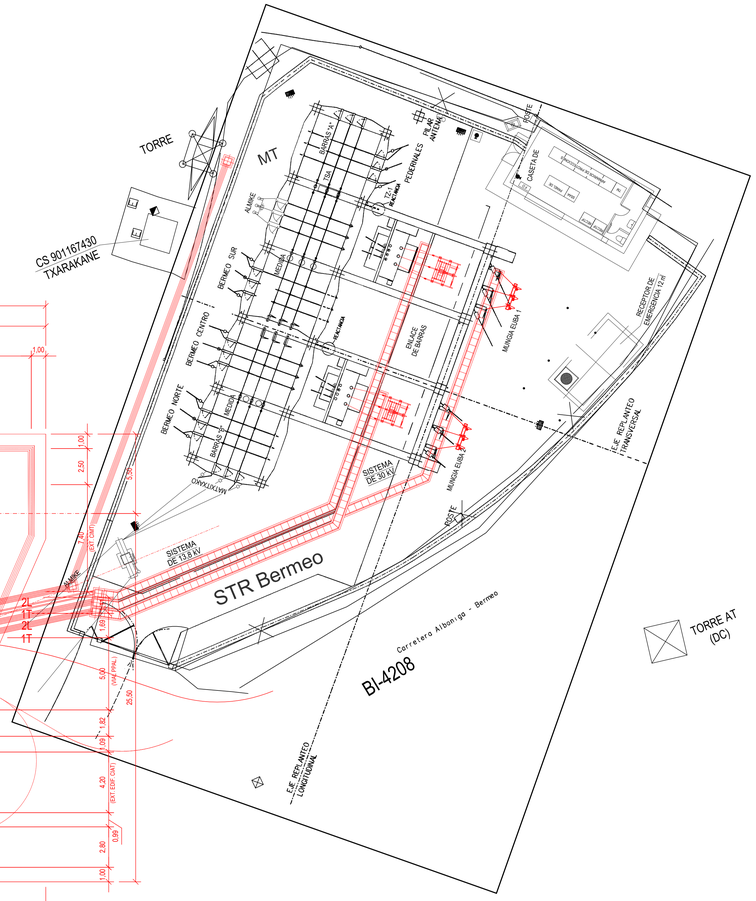
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en colegioiuzkoa.e-gestion.es/validacion.es/validacion.jsp?sx cont CSV: Viauajptbtgy9339202228489

9. PLANTA GENERAL ELECTRICA FUTURA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

SISTEMA	SUBTAJO	POSICION	NOMBRE
			GENERALES
GENERALES			TIPOS DE APARATOS
30/13.8KV	11		TRAFO Nº1 DE 10MVA
30/13.8KV	12		TRAFO Nº2 DE 10MVA
13.8/0.42-0.242KV			TRAFO SA-1
30/13.8KV	13		TRAFO Nº3 DE 10MVA
30/13.8KV	14		TRAFO Nº4 DE 10MVA
30/0.42-0.242KV	75		TRAFO SA-2
30KV		1	FUTURO
30KV		2	FUTURO
30KV		3	FUTURO
30KV		4	LINEA (TSA2 SERVICIOS AUXILIARES 2)
30KV		5	TRAFO Nº1
30KV		6	LINEA MUNGUIA 1
30KV		6	TRAFO Nº3
30KV		7	LINEA MUNGUIA 2
30KV		8	TRAFO Nº5
30KV		9	EB1 ENLACE DE BARRAS A1-B1
30KV		10	M1 MEDIDA BARRAS A1
30KV		11	M1 MEDIDA BARRAS B1
30KV		12	PARTICIÓN BARRAS A1-A2
30KV		13	PARTICIÓN BARRAS B1-B2
30KV		14	UNIÓN BARRAS A1-A2
30KV		15	UNIÓN BARRAS B1-B2
30KV		16	M1 MEDIDA BARRAS A2
30KV		17	M1 MEDIDA BARRAS B2
30KV		18	EB2 ENLACE DE BARRAS A2-B2
30KV		19	TRAFO Nº6
30KV		20	LINEA EUBA 1
30KV		21	TRAFO Nº4
30KV		22	TRAFO Nº2
30KV		23	LINEA EUBA 2
30KV		24	FUTURO
30KV		25	FUTURO
30KV		26	FUTURO
30KV		27	FUTURO
30KV		28	FUTURO
13.8KV	41	1	TRAFO Nº1
13.8KV	42	2	TRAFO Nº2
13.8KV	43	3	PARTICION DE BARRAS
13.8KV	44	4	LINEA PEDERNALES
13.8KV	45	5	LINEA (LIBRE)
13.8KV	46	6	LINEA ALMIKE
13.8KV	47	7	LINEA LIBRE
13.8KV	48	8	LINEA BERMEO SUR
13.8KV	49	9	LINEA BERMEO CENTRO
13.8KV	50	10	LINEA BERMEO NORTE
13.8KV	51	11	LINEA MACHICHACO
13.8KV	52	12	LINEA LIBRE





EJES DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	521.837,339	4.806.876,068
2	521.828,967	4.806.856,048

- EL EJE TRANSVERSAL SE REPLANTEARA TRAZADO POR EL PUNTO 1 UNA PERPENDICULAR AL EJE LONGITUDIANAL.
- LAS COORDENADAS ESTAN REFERIDAS AL SISTEMA DE PROY. UTM HUSO 30 DATUMETRS-89.

NOTAS:
1- COTAS Y ELEVACIONES EXPRESADAS EN METROS.
2- LOS ELEMENTOS REPRESETADOS EN TRAZOS DISCONTINUO SERAN EQUIPOS "FUTUROS", POR LO TANTO NO PERTENECEN AL ALCANCE FINALDE ESTE PROYECTO.

REFERENCIAS:
- SECCIONES GENERALES ELECTRICAS S/PL 1.057.327

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del País Vasco
Ingeniería Industrial Colegiada
Este documento pertenece a un Ingeniero Industrial Colegiado y su validez puede comprobarse en www.ingenieriaindustrialcolegiada.com

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo, Estado de la revisión

Contratista: satel
Autor:
Clasificación:
Tipo: PROYECTO PTAD
Fichero: 0372S-01-0C-4-0458-F-00-00-0003.dwg
Nº: 1.057.326
Emisión inicial: 30/03/22
Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Escala: 1:150

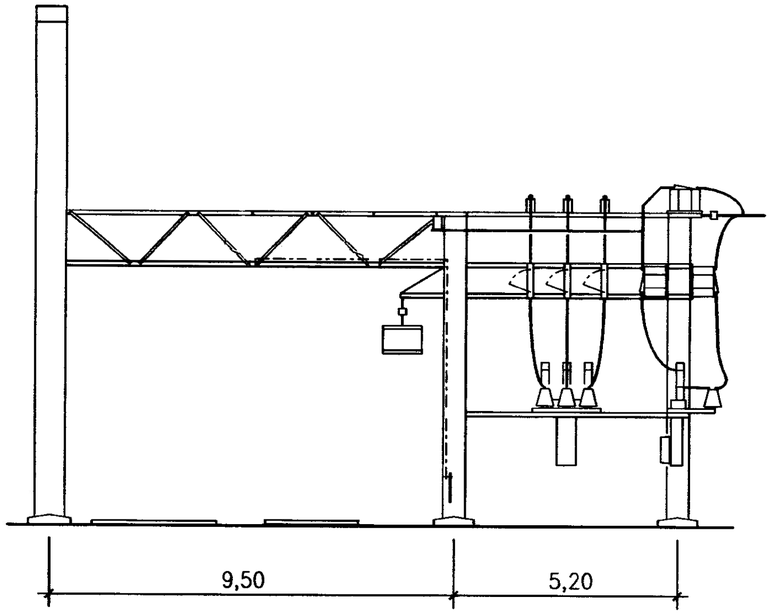
STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
GENERALES
PLANTA GENERAL ELECTRICA FUTURA

4.4548.P.00.00.0003
Rev: 0
Reemplaza: Hoja: 01 Siguiente: - Formato: A0

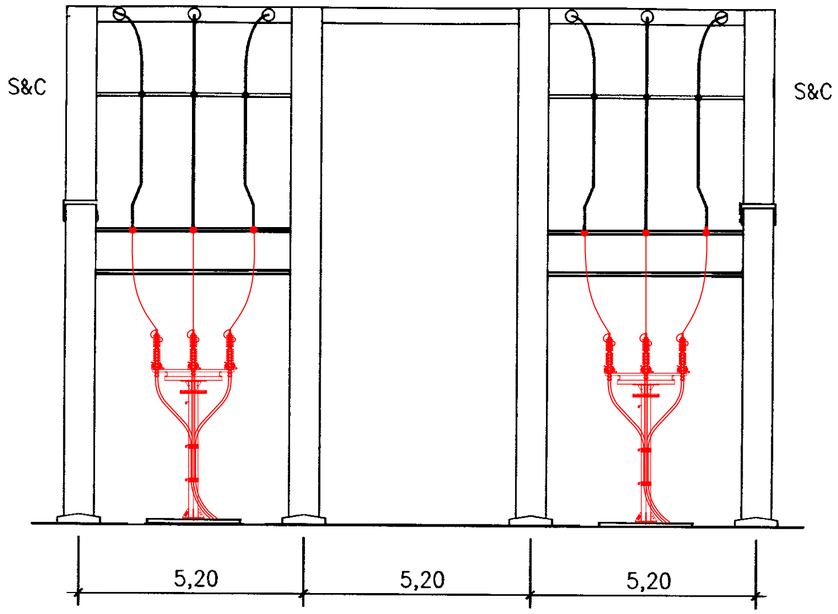
Este los derechos reservados a la propiedad. Está prohibido la copia de este dibujo sin autorización de propiedad está prohibido

10. SECCIÓN GENERAL ELECTRICA FUTURA

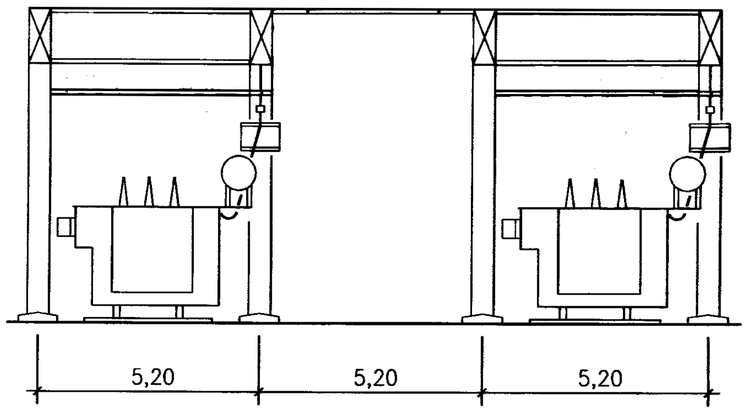
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



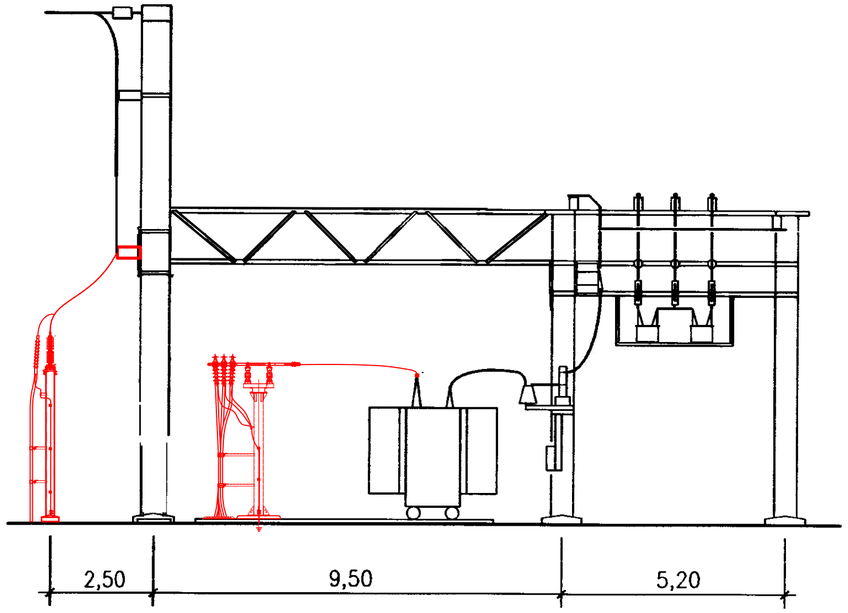
SECCION A-A



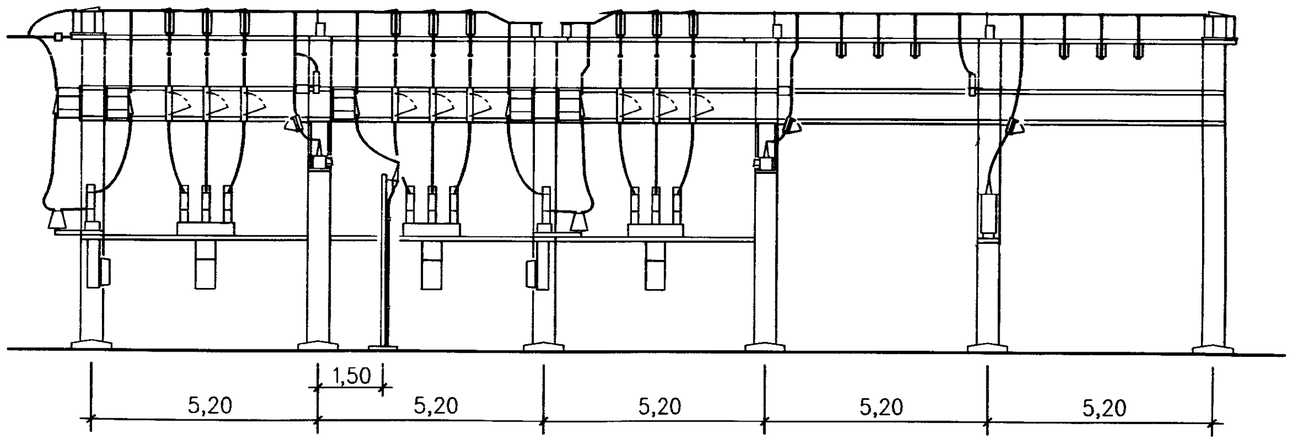
SECCION B-B



SECCION C-C



SECCION D-D



SECCION E-E

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:100

Contratista : satel

Autor :

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057327-01-0A 4-4548-P-00-00-0004.dwg

Nº : 1.057.327

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO

ESTUDIOS Y PROYECTOS

GENERALES

GENERALES

SECCIONES GENERALES ELECTRICAS FUTURA

4.4548.P.00.00.0004

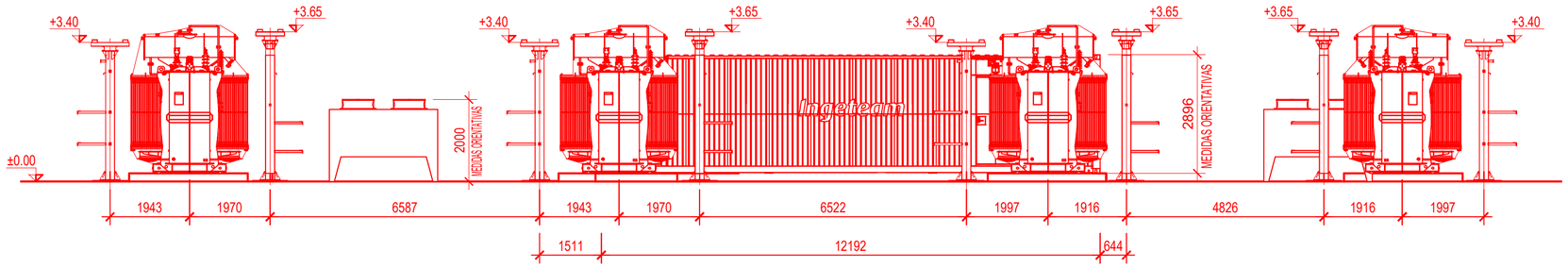
Rev : 0

Reemplaza : -

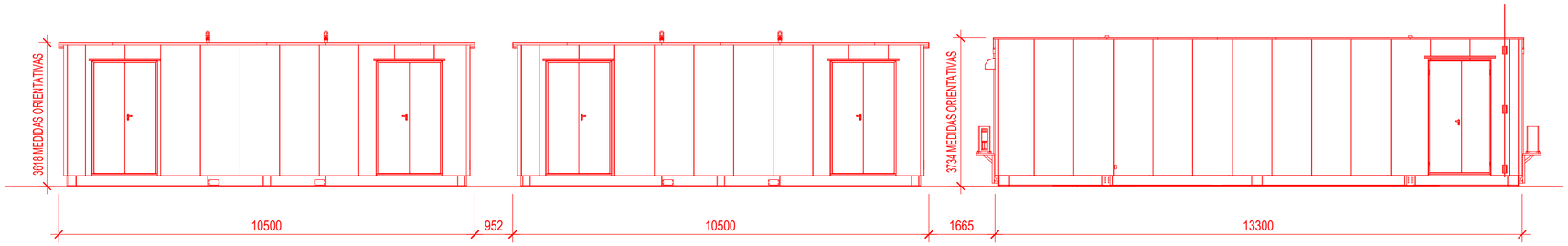
Hoja: 01 Sigue: 02 DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

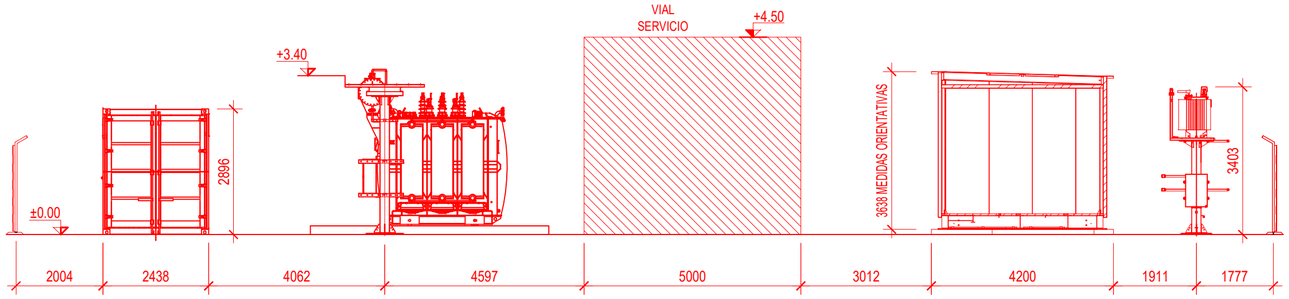
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en colegioiuzkoa.e-gestion.es/validacion.es/validacion.jsp?csv CSV: Viauaqbptdgy9339202228489



SECCION F-F
ESCALA: 1:100



SECCION G-G
ESCALA: 1:100



SECCION H-H
ESCALA: 1:100

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel

Autor :

Escala : 1:100

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057327-02-0D 4-4548-P-00-00-0004.dwg

Nº : 1.057.327

Emisión inicial:			30/03/22
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
GENERALES
SECCIONES GENERALES ELECTRICAS FUTURA

4.4548.P.00.00.0004

Rev : 0

Reemplaza : -

Hoja: 02 Sigue: - DIN : A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico auténtico
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV : Viaua2pkbgy93392022284935

11. PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

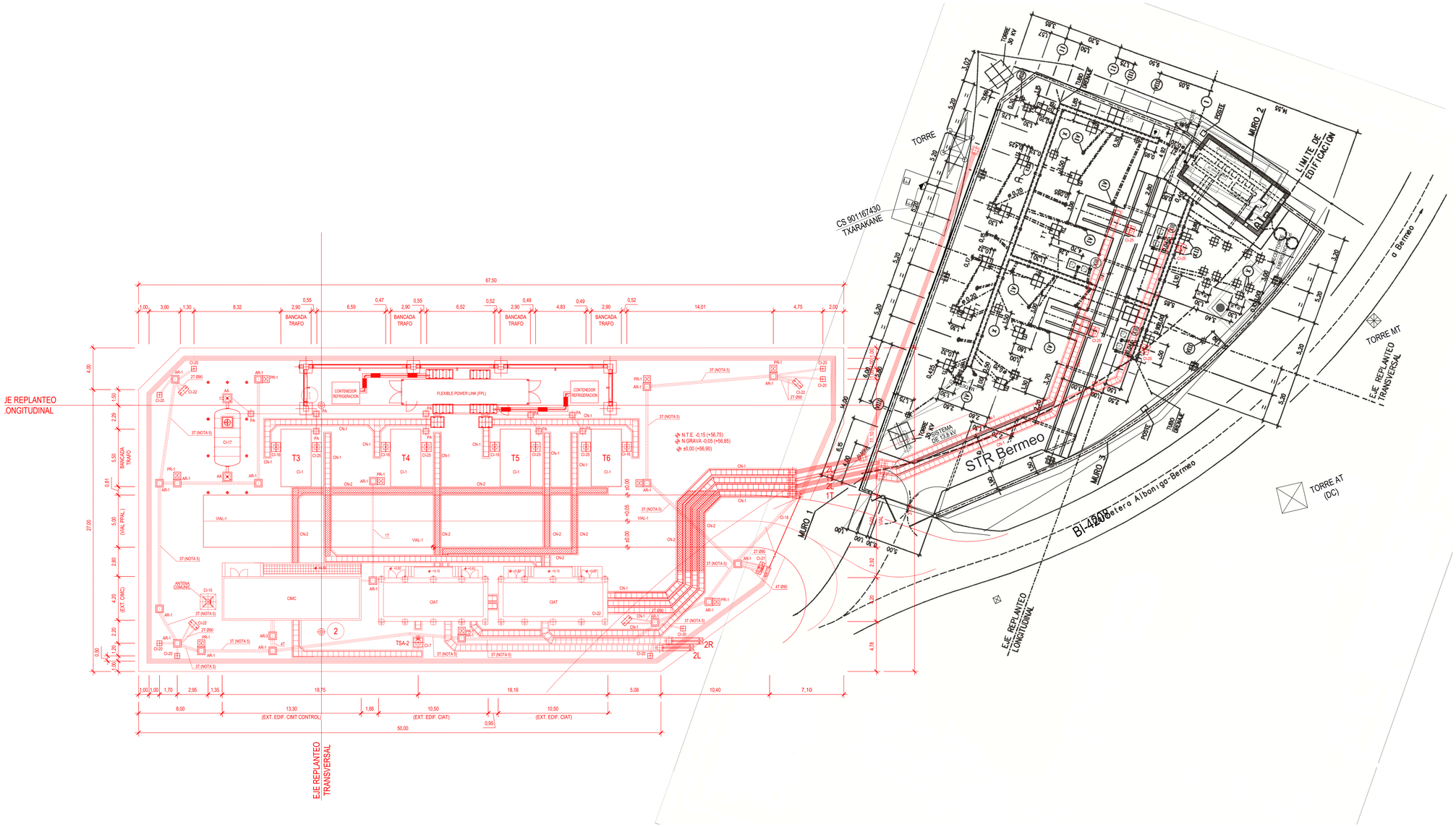
CUADRO REFERENCIAS AL PLANO		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
CI-1	4	Bancadas - Transformadores 30/6,6kV
CI-7	1	Cimentacion Soporte TSA
CI-15	1	Cimentacion Antena Comunicaciones
CI-16	4	Cimentacion Salida Botellas MT
CI-17	1	Receptor Emergencia de PRFV
CI-18	1	Puerta Entrada Subestación Abatible 6m
CI-20	8	Cimentacion Apoyo Detectores
CI-21	1	Cimentacion Armario Perimetral de Seguridad
CI-22	4	Cimentación Camara Videovigilancia
CI-25	8	Cimentacion Salida Botellas AT
VIAL-1	1	Vial Interior I
AR-1	18	Arqueta Registro de Cables 500x500mm
AR-3	1	Arqueta Registro de Cables 800x800mm
PR-1	9	Cimentacion Columna de Alumbrado Exterior
CN-1	1	Canal de Cables
CN-2	1	Canal de Cables Reforzado
PA	9	Receptor Emergencia - Arqueta Paso de Aceite
AA	2	Receptor Emergencia - Arqueta de Entrada y Salida
CIAT	2	Cimentación Edificio Elevado EPM-4-M-CIAT 10.5x4.2m
CIMC	1	Cimentación Edificio Elevado EPM-6-M-CIMC 13.3x4.2m

NOTAS:

1.- COTAS Y NIVELES EN METROS.
2.- LOS TUBOS SERÁN DE POLIETILENO (PE) CORRUGADO DE DOBLE PARED, S/NORMA N1- 52.95.03.
3.- LOS TUBOS A INSTALAR SERÁN DE Ø 160mm, EXCEPTO LOS INDICADOS CON UNA SECCIÓN DIFERENTE.
4.- LAS CIMENTACIONES CON POSICIONES CI-20, CI-21 Y CI-22 DEBERÁN SER REPLANTEADAS Y REALIZADAS IN-SITU POR SEGURIDAD CORPORATIVA.
5.- PERIMETRALMENTE SE INSTALARAN 3 TUBOS CORRUGADOS DE Ø110mm. 2 PARA SEGURIDAD CORPORATIVA Y 1 PARA ILUMINACIÓN.
6.- LA UBICACIÓN DE LAS ARQUETAS DE CABLES ASOCIADAS A EQUIPOS SE DETERMINARA EN FUNCIÓN DEL PLANO DE MONTAJE NORMALIZADO. SI HUBIERA UNA CAUSA JUSTIFICADA QUE RECOMIENDE SU CAMBIO DEBERÁ CONSTRUIRSE DONDE INDIQUE EL PLANO DE PLANTA.

PLANOS DE REFERENCIA:

PLANTA GENERAL ELÉCTRICA S/PL Nº 1.057.326



EJES DE REPLANTEO		
PUNTO	X	Y
1	521.837,339	4.806.876,068
2	521.828,967	4.806.856,048

- EL EJE TRANSVERSAL SE REPLANTEARA TRAZADO POR EL PUNTO 1 UNA PERPENDICULAR AL EJE LONGITUDIANAL.
- LAS COORDENADAS ESTAN REFERIDAS AL SISTEMA DE PROY. UTM HUSO 30 DATUMETRS-89.

Escala : 1:150

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero : 0372E8-01JC-I-4456-P-00-00-0005.dwg
Nº : 1.057.328
Emisión inicial : 30/03/22
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

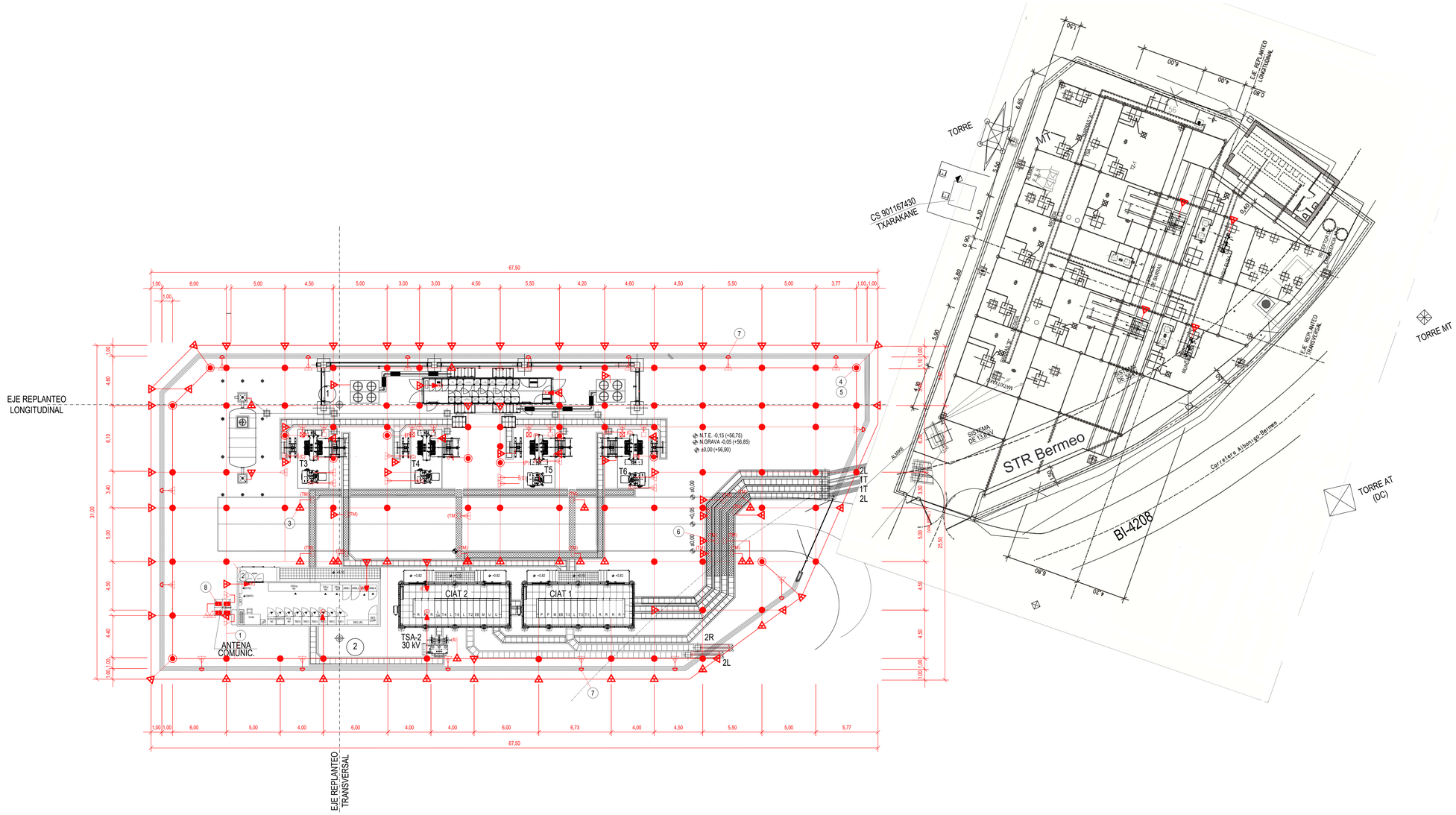
STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
GENERALES
PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES
4.4548.P.00.00.0005
Rev. 0
Reemplaza :
Hoja 01 Sigue - Nº A0

Proyecto sin derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización de propiedad está prohibida.

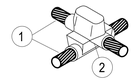
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Guipúzcoa
Este documento ha sido firmado por Jon Ander Ugarte Ugarte con un certificado emitido por ACCEDICOM
Fecha y hora de firma: 2022-03-30 12:00:00
Verificación: https://www.accedicom.com/es/verificador

12. PLANTA GENERAL DE TIERRAS INFERIORES

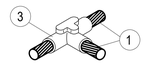
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



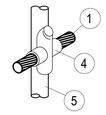
SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN CRUZ



SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN TE



SOLDADURA ALUMINOTERMICA A PICA



LEYENDA

- LOS PARARRAYOS IRAN CONECTADOS A TIERRA A TRAVES DE UNA PICA QUE A SU VEZ IRA CONECTADA A LA MALLA DE P. A T.

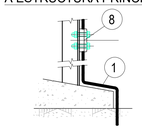
- P.A.T. DE BARANDILLAS Y CIERRE
- (E) - LATIGUILLOS DE PUESTA A TIERRA DE 10 M DE LONGITUD LIBRES PARA UNIR A MALLA DE TIERRA EN INTERIOR DE EDIFICIO
- (TM) - LATIGUILLOS DE PUESTA A TIERRA PARA TAPAS METALICAS (VER DETALLE)
- (C) - LATIGUILLOS DE PUESTA A TIERRA DE 6 M DE LONGITUD LIBRES PARA CUBA DE TRAFO
- (P) - LATIGUILLOS DE PUESTA A TIERRA DE 6 M DE LONGITUD LIBRES PARA PARARRAYOS
- (4) - LATIGUILLOS DE PUESTA A TIERRA PARA DAR TIERRA A DISTINTOS ELEMENTOS (4 M DE LONGITUD)
- LATIGUILLO DE PUESTA A TIERRA PARA REJILLA TRAMEX EN BANCADA
- LATIGUILLO DE PUESTA A TIERRA PARA VIAS DE BANCADA

NOTAS

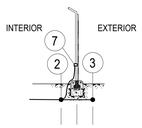
- EL DISEÑO DE LA MALLA DE TIERRA ES ORIENTATIVO PUDIENDO VARIAR EN FUNCION DE LAS CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

- EL CABLE DE LA MALLA DE P. A.T. DEBERA IR ENTERRADO A 0,6m DE PROFUNDIDAD Y SERA DE COBRE DESNUDO DE 95 mm²

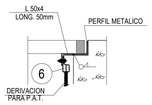
CONEXION MALLA DE TIERRA A ESTRUCTURA PRINCIPAL



PUESTA A TIERRA CERRAMIENTO



PUESTA A TIERRA PARA TAPAS METALICAS



MAR.	DENOMINACION	NOMEN
8	GRAPA P.T. DOBLE 2C 95/150 mm² (ARRUTI TIPO GT2 150/32-M12 O SIMILAR)	
7	GRAPA PARA TUBO DE ACERO Ø48/50 Y CABLE CU-95mm² (ARRUTI GC-50150 O SIMILAR)	
6	TERMINAL DE PAT DE CABLE CU-95mm² A PLETINA (ARRUTI RVP 25/120 O SIMILAR)	
5	PICA BIMETALICA Ø19 MM Y 2 METROS LONGITUD	5026152
4	SOLDADURA ALUMINOTERMICA PARA PICA Ø19 MM Y CABLES CU-95	
3	SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN TE PARA CU-95	
2	SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN CRUZ PARA CU-95	
1	METROS DE CABLE CU-95mm²	5410095

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista: satel
Autor:
Clasificación:
Tipo: PROYECTO PTAD
Fichero: 0372824-DC-4-4548-P-00-PT-0001.dwg
Nº: 1.057.329
Escala: 1:150
Emisión inicial: 30/03/22
Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	I-DE

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS GENERALES
PUESTA A TIERRA
PLANTA GENERAL DE TIERRAS INFERIORES FUTURA

4.4548.P.00.PT.0001

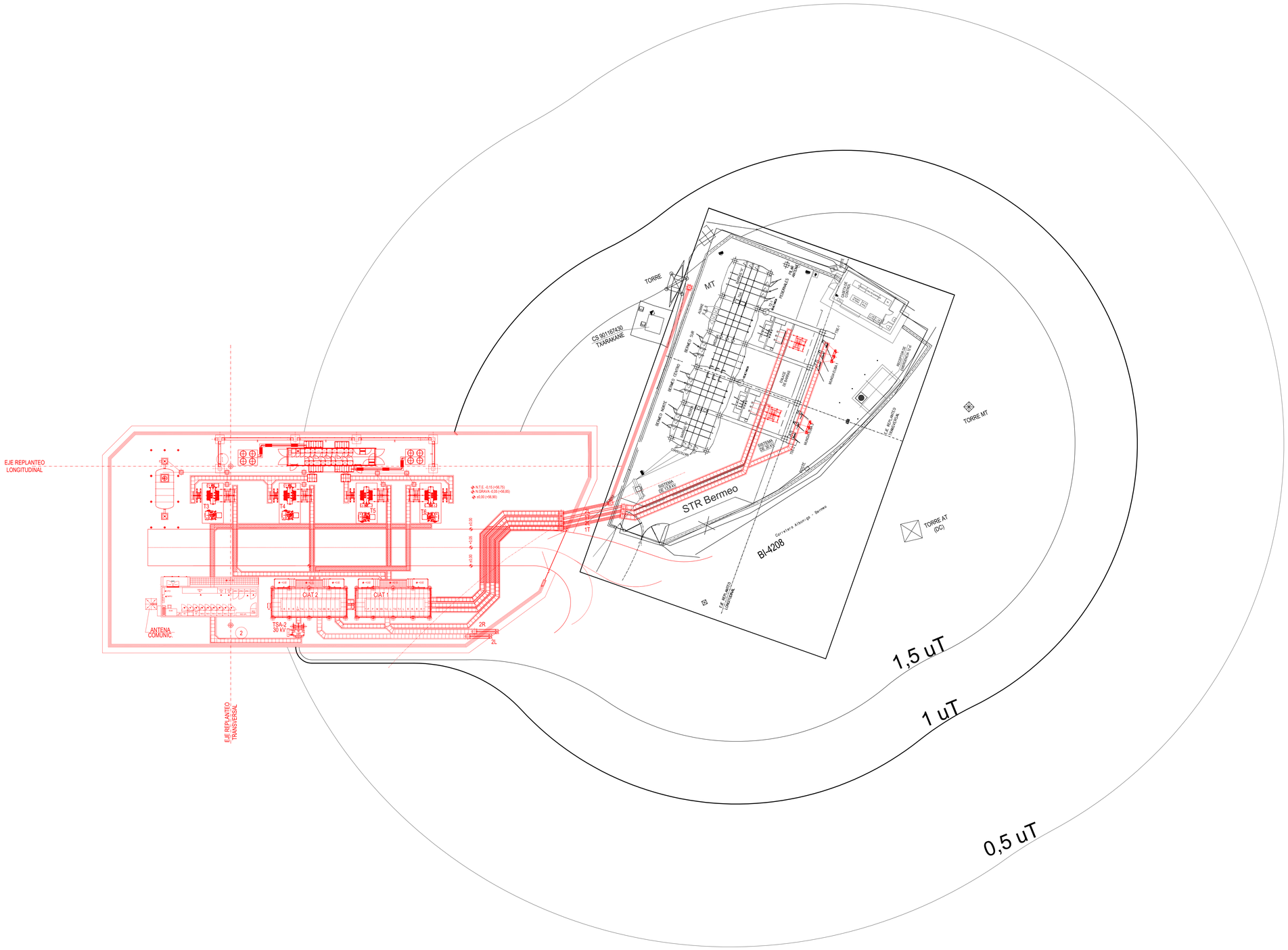
Rev.: 0
Reemplaza: — Hoja: 01 Sigue: — Nº A0

Todos los derechos reservados. Le reproducirse o copiar el este dibujo sin autorización del propietario está prohibido.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Vizcaya
Ingeniari Industrialen Bizkaiko Elkargo Ofiziala
Este documento ha sido firmado por Jose Luis Rodriguez Ayerdi con validez en su ámbito profesional, con fecha 30/03/2022 y con certificado emitido por ACCVCA-120

13. NIVEL CAMPO MAGNETICO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo, Estado de la revisión

Contratista : satel

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 00730-01-0D-4-04B-P-00-DN-0001.dwg

Nº : 1.057.330

Escala : 1:200

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
GENERALES
CAMPOS MAGNETICOS
PLANTA DE CAMPOS MAGNETICOS

4.4548.P.00.CM.0001

Rev : 0

Reemplaza :

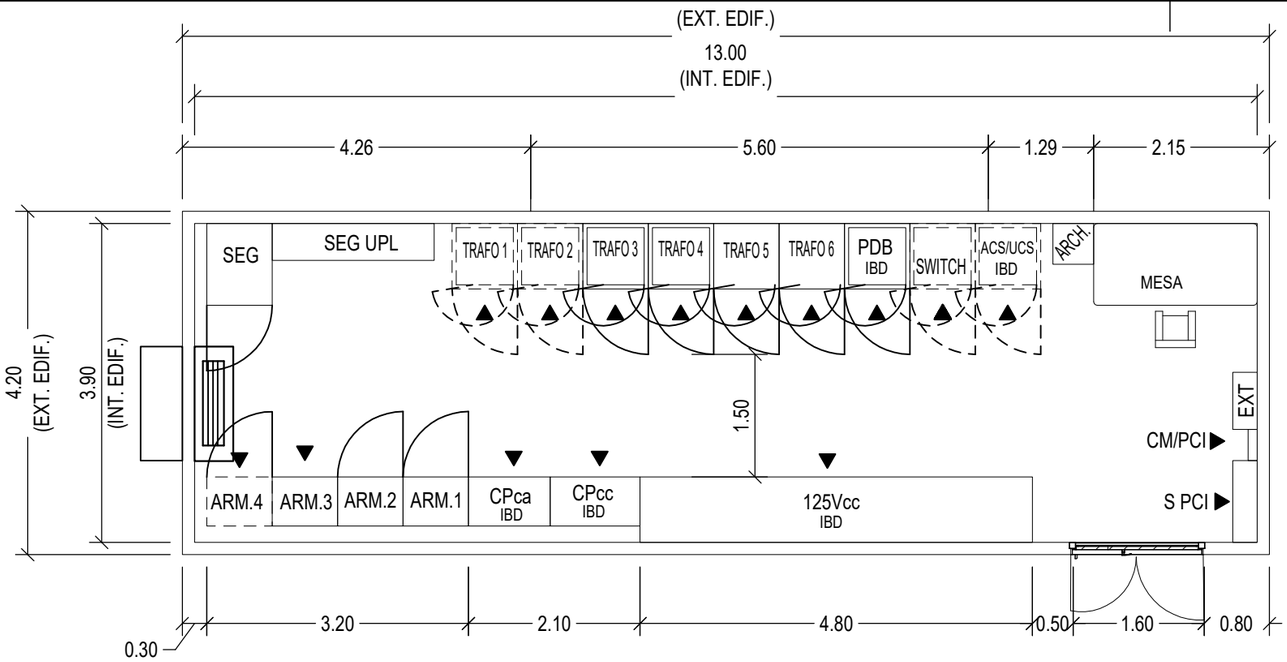
Hoja: 01 Sigue: - Dim: A0

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización de propiedad está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia
Este documento ha sido firmado electrónicamente por
Fecha: 2022.03.30 12:00:00 +02'00'
Verificación: https://www.coiig.es/validar

14. EDIFICIO CONTROL

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

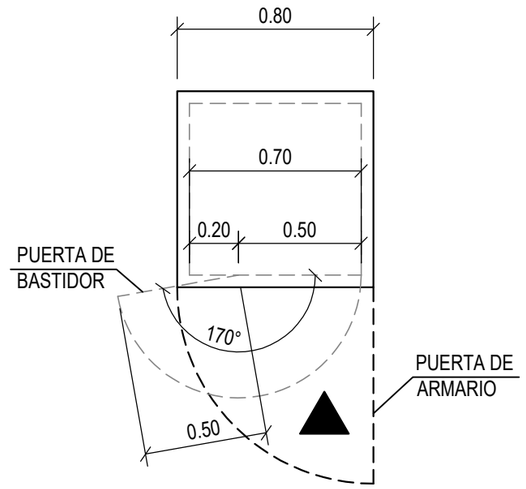


PLANTA DE DISPOSICION DE EQUIPOS

ESCALA: 1:75

ARMARIOS SALA DE CONTROL

POS.	CANT.	DENOMINACION	DIMENSIONES ANCHOxFONDOxALTO
UCS	1	UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACIÓN (NOTA 4)	800x800x2300mm
TRAFO 1	1	ARMARIO PROTECCIONES TRAFO 1	800x800x2300mm
TRAFO 2	1	ARMARIO PROTECCIONES TRAFO 2	800x800x2300mm
TRAFO 3	1	ARMARIO PROTECCIONES TRAFO 3	800x800x2300mm
TRAFO 4	1	ARMARIO PROTECCIONES TRAFO 4	800x800x2300mm
TRAFO 5	1	ARMARIO PROTECCIONES TRAFO 5	800x800x2300mm
TRAFO 6	1	ARMARIO PROTECCIONES TRAFO 6	800x800x2300mm
PDB	1	ARMARIO PROTECCIONES DIFERENCIAL DE BARRAS	800x800x2300mm
CP ca	1	CUADRO PRINCIPAL CORRIENTE ALTERNA	1000x600x2300mm
CP cc	1	CUADRO PRINCIPAL CORRIENTE CONTINUA	1100x600x2300mm
125V cc	1	RECTIFICADOR-CARGADOR-BATERIA DE 125 V cc	4800x800x2300mm
CM/PCI	1	SISTEMA PCI (ARMARIO MURAL)	380x110x365mm
S PCI	1	ARMARIO SEÑALES PCI (ARMARIO MURAL)	1000x300x1000mm
SEG UPL	1	ARMARIO SEGURIDAD UPL	2000x600x800mm
EXT	1	CUADRO VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN (ARMARIO MURAL)	700x300x900mm
SWITCH	1	ARMARIO SWITCHES 61850 (NOTA 4)	800x800x2300mm



ARMARIO TIPO CONTROL Y PROTECCION

ESCALA: 1:25

ARMARIOS DE COMUNICACIONES

POS.	CANT.	DENOMINACION	DIMENSIONES ANCHOxFONDOxALTO
ARM. 1	1	ARMARIO REPARTIDOR	800x600x2000mm
ARM. 2	1	ARMARIO PARA TRANSMISIÓN	800x600x2000mm
ARM. 3	1	EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN	800x600x2000mm
ARM. 4	1	RESERVA	800x600x2000mm
SEG CORP	1	SEGURIDAD CORPORATIVA	800x1000x2000mm

NOTAS:

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.
2. EL RECORRIDO DE LAS BANDEJAS DE CABLES DE CONTROL SE REALIZARÁ BAJO EL FALSO SUELO POR LA PARTE DELANTERA DE LOS ARMARIOS Y SE REALIZARÁN DERIVACIONES INDIVIDUALES A CADA UNO DE ELLOS.
3. LOS ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN SE SEPARARÁN 0,15m DE LAS PAREDES DEL EDIFICIO PARA LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LOS BASTIDORES SOPORTES DE LOS MISMOS BAJO EL FASO SUELO.
4. ARMARIO A CONSIDERAR SOLO EN PROYECTOS 61850.

PLANOS DE REFERENCIA:

- PLANTA GENERAL ELÉCTRICA FUTURA, S/PL. 1.057.326

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:75 1:25

Contratista : satel

Autor :

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057331-01-0D 4-4548-P-08-DQ-0001.dwg

Nº : 1.057.331

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i - DE

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO

ESTUDIOS Y PROYECTOS

EDIFICIOS

DISPOSICIÓN DE EQUIPOS

DISPOSICION DE EQUIPOS EN EDIFICIO CONTROL Y COMUNICACIONES

4.4548.P.08.DQ.0001

Rev : 0

Reemplaza :

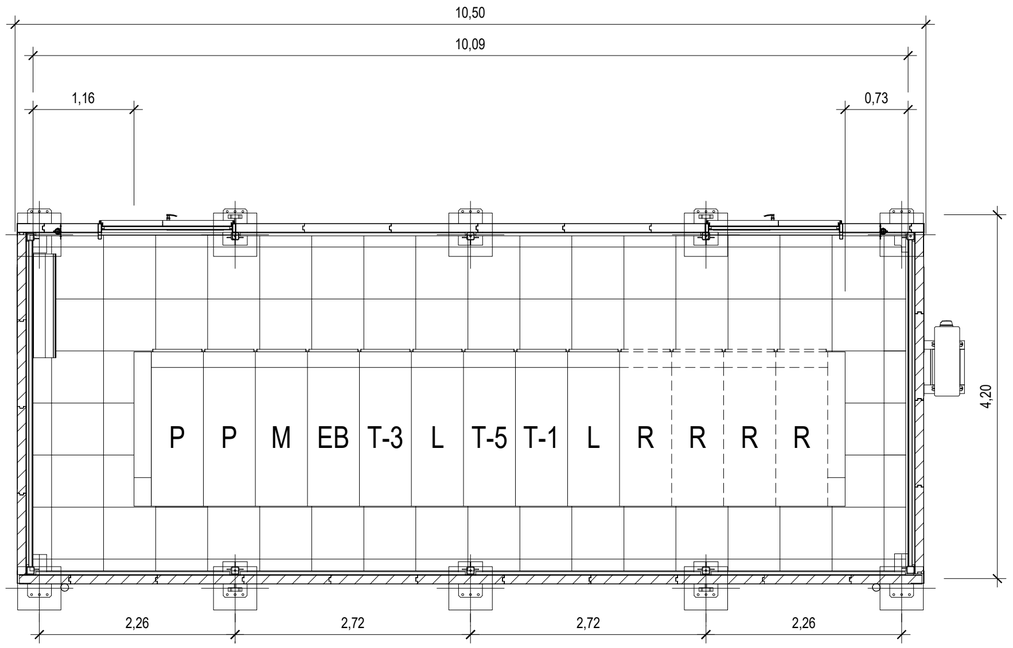
Hoja: 01 Sigue: - DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

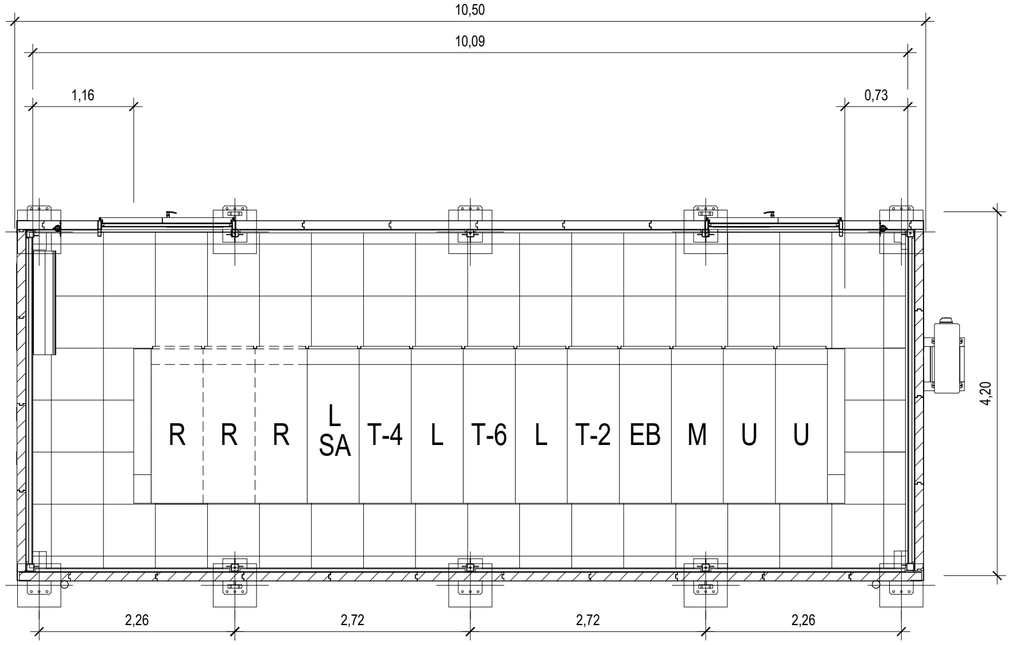
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coligipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlauap2pkbgy9339202284994

15. EDIFICIO CELDAS 30 KV

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



EDIFICIO CIAT-1
ESCALA: 1:50



EDIFICIO CIAT-2
ESCALA: 1:50

EQUIPOS EN SALA DE CELDAS AT CIAT-1		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
3	CELDA TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1780x600mm
2	CELDA DE LINEA	1780x600mm
1	CELDA DE ENLACE DE BARRAS	1780x600mm
1	CELDA DE MEDIDA	1780x600mm
2	CELDA ENLACE DE BARRAS	1780x600mm

EQUIPOS EN SALA DE CELDAS AT CIAT-2		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
3	CELDA TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1780x600mm
3	CELDA DE LINEA	1780x600mm
1	CELDA DE ENLACE DE BARRAS	1780x600mm
1	CELDA DE MEDIDA	1780x600mm
2	CELDA ENLACE DE BARRAS	1780x600mm

NOTAS:
- LAS CELDAS INDICADAS A TRAZOS SE MONTARÁN PARA EL ALCANCE FINAL DEL PROYECTO DE EJECUCION.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:50

Contratista : satel
Autor :
Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i-DE

Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero : 1057332-01-0C 4-4548-P-08-DQ-0002.dwg
Nº : 1.057.332
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
EDIFICIOS
DISPOSICION DE EQUIPOS
DISPOSICION DE EQUIPOS EN EDIFICIOS CIAT

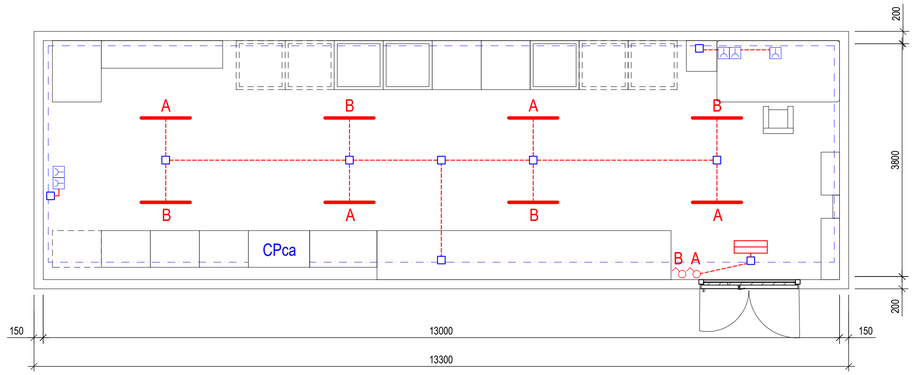
4.4548.P.08.DQ.0002 — Rev : 0
Reemplaza : — Hoja: 01 — Sigue: - — DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

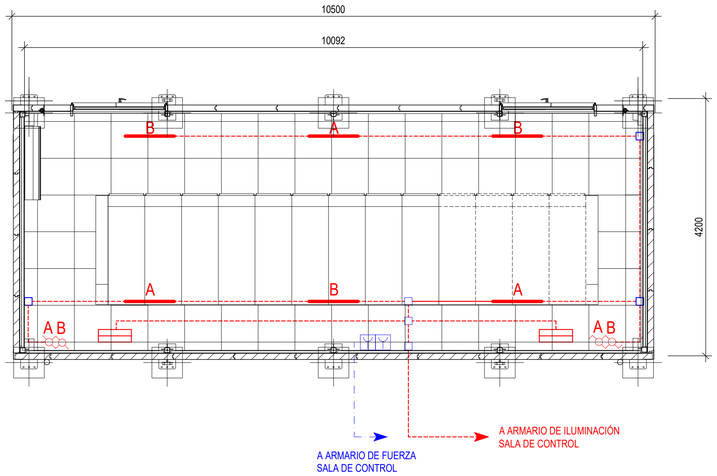
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/09/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV : Viaua2pkbgy93392022284930

16. ILUMINACIÓN Y FUERZA EN EDIFICIO DE CELDAS 30KV Y CONTROL

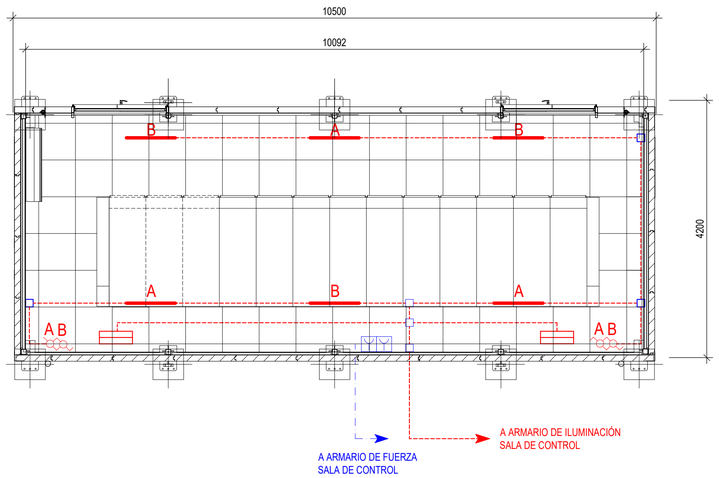
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



EDIFICIO DE CONTROL
ESCALA: 1:50



EDIFICIO DE CELDAS CIAT-1
ESCALA: 1:50



EDIFICIO DE CELDAS CIAT-2
ESCALA: 1:50

LEYENDA

CANTIDAD EDIF. CONTROL	CANTIDAD EDIF. CELDAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	-	CPca	CUADRO PRINCIPAL CORRIENTE ALTERNA.
8	12		LUMINARIA MODELO WT120C LED60S/840 PSU L1500 DE PHILIPS (UBMO EEDI-SSE-Z0-INC-U-00701).
1	4		LUMINARIA EMERGENCIA LED MODELO LL-450-T DE LUZNOR (UBMO EEDI-SSE-Z0-INC-U-00801).
2	8		MECANISMO CON LED (INTERRUPTOR/CONMUTADOR/CRUCE) SERIE SIMON 27(UBMO EEDI-SSE-Z0-INC-U-00901).
9	10		CAJA ESTANCA DE DERIVACIÓN (UBMOs: EEDI-SSE-Z0-INC-U-00701/ EEDI-SSE-Z0-INC-U-00801/EEDI-SSE-Z0-INC-U-00901).
S/N	S/N		MOLDURA SIMPLE DE DERIVACIÓN LIBRE DE HALÓGENOS (CON TODOS LOS ACCESORIOS DE CONEXIÓN - UNEX 73 BLANCO RAL 9010 (REF. 73071-42) 40x60 (UBMOs: EEDI-SSE-Z0-INC-U-00701/ EEDI-SSE-Z0-INC-U-00801/EEDI-SSE-Z0-INC-U-00901).
4	4		CUADRO PROTEGIDO CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS IP-44 TIPO BJC TM-13-1 CONTENIENDO DOS TOMAS DE CORRIENTE DE 2P+T 16A 250 V Y UNA TOMA CETAC DE 3P-T 16A 6H 380-415 V (UBMO EEDI-SSE-Z0-INC-U-01101).
1	-		CUADRO PROTEGIDO CON INTERRUPTORES AUTOMATICOS IP-44 TIPO BJC TM-13-1 CONTENIENDO DOS TOMAS DE CORRIENTE DE 2P+T 16A 250 V Y UNA TOMA CETAC DE 3P-T 16A 6H 380-415 V (UBMO EEDI-SSE-Z0-INC-U-01101).
S/N	S/N		CANAL EN PVC-M1

NOTAS:

1.- COTAS Y ELEVACIONES EN MILÍMETROS.
2.- TODOS LOS CIRCUITOS IRÁN INSTALADOS BAJO CANALES.
3.- LA REPRESENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN ES ORIENTATIVA DEBIENDO REPLANTEARSE EN EL MONTAJE LA DISPOSICIÓN IDÓNEA.
4.- SE INSTALARAN CAJAS DE CONEXIÓN Y DERIVACIÓN DONDE SEA NECESARIO.
5.- EL CONEXIONADO DE LOS EQUIPOS SE REALIZARA SEGÚN LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.
6.- EL NIVEL DE ILUMINACIÓN MÍNIMO EN LA SALA DE CONTROL ES DE 500 LUXES Y DE 200 LUXES EN LA SALA DE CELDAS.

PLANOS DE REFERENCIA:

- PLANTA GENERAL ELÉCTRICA, S/PL. 1.057.326.
- EDIFICIO CONTROL, S/PL. 1.057.331.
- EDIFICIO CELDAS, S/PL. 1.057.332.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:50

Contratista : satel
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero : 1057333-01-0B 4-4548-P-08-IF-0001.dwg
Nº : 1.057.333

Emisión inicial:			30/03/22
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i - DE

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
EDIFICIOS
ILUMINACION Y FUERZA
ALUMBRADO INTERIOR Y FUERZA EN EDIFICIOS

4.4548.P.08.IF.0001 — Rev : 0

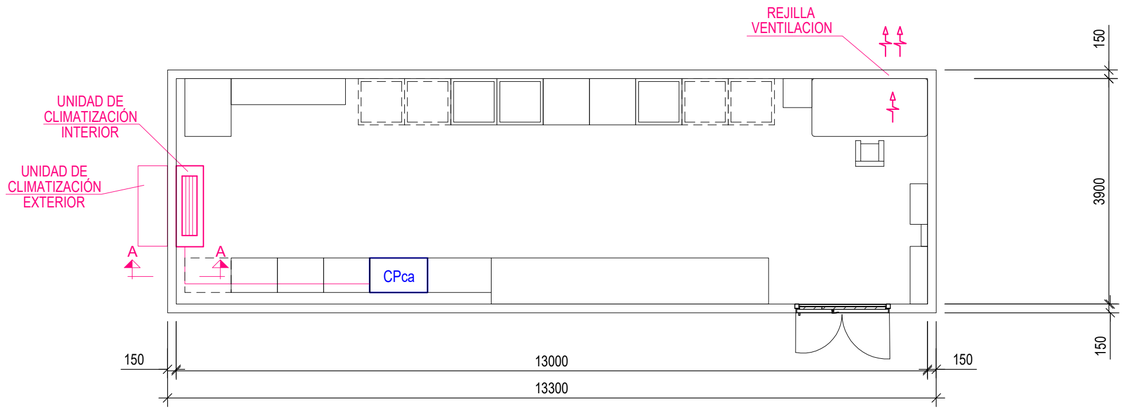
Reemplaza : — Hoja: 01 — Sigue: - — Dn: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

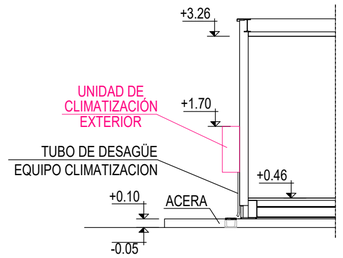
Código Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO Número: V-00705, con fecha 09/08/2022
NO ACREDITA INTEGRIDAD NI AUTENTICIDAD DEL DOCUMENTO.
Autenticidad y firma electrónica, verificable en cogipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VisadoPrivado/639502229499

17. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN EN EDIFICIO DE CELDAS 30KV Y CONTROL

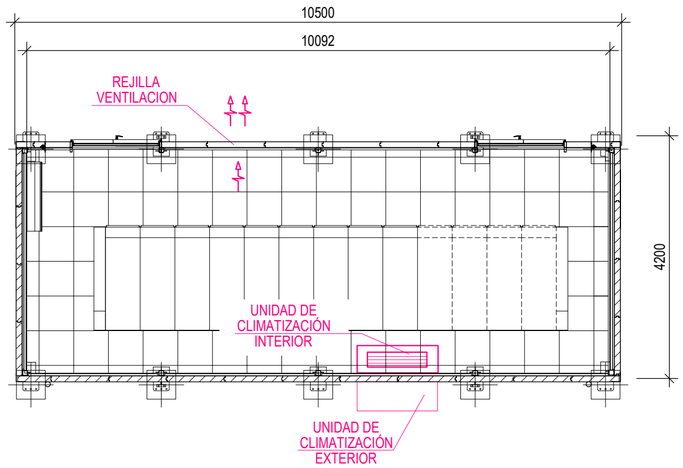
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



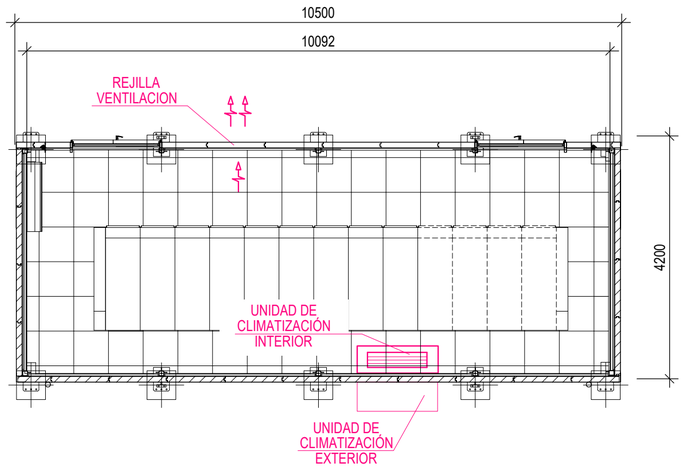
EDIFICIO DE CONTROL
ESCALA: 1:75



SECCION A-A
DETALLE ALTURA INSTALACIÓN A/C
ESCALA: 1:75



EDIFICIO DE CELDAS CIAT-1
ESCALA: 1:75



EDIFICIO DE CELDAS CIAT-2
ESCALA: 1:75

LEYENDA:

CANTIDAD	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN:
3		UNIDAD INTERIOR / EXTERIOR SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO PARA SALA DE CONTROL Y SALA DE COMUNICACIONES. BOMBA DE CALOR, GAMA SÚPER INVERTER CON REFRIGERANTE R32, MARCA DAIKIN (DAIKIN FTXZ50N + RXZ50N), CON CAPACIDAD DE REFRIGERACIÓN DE 5 kW, Y CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN DE 7 kW (UBMO EEDI-SSE-Z0-INC-U-01201).
S/N		CANALIZACIÓN EN TUBO DE ACERO.

NOTAS:

1.- COTAS EN MILÍMETROS.
2.- NIVELES EN METROS.
3.- LOS EDIFICIOS METÁLICOS INCLUYEN LAS PLACAS DE ANCLAJE Y PERNOS DE ANCLAJE.
4.- SE COLOCARA MORTERO SELLANTE EN TODO EL PERÍMETRO INFERIOR DEL BASTIDOR DE LOS EDIFICIOS.
5.- LAS TRANSICIONES DE LA MALLA IRÁN PROTEGIDAS EN TUBO A SU PASO POR LA LOSA.
6.- LAS ARISTAS EXTERIORES DE LA LOSA QUE NO QUEDE A PAÑO CON OTRA LOSA SINO QUE MUERAN SOBRE GRAVA (ES DECIR QUEDEN VISTAS) DEBEN IR ACHAFLANADAS.
7.- EN UNA SEGUNDA FASE DE HORMIGONADO (CON EL EDIFICIO YA SITUADO) Y PARA EVITAR EL ESCALON DE 18 cm DE ACCESO AL INTERIOR, SE INSTALARÁ UN MUELLE A LO ANCHO DE LA PUERTA PARA FACILITAR EL ACCESO Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION.
8.- UNA VEZ INSTALADO EL EDIFICIO, EL HUECO ENTRE LA CIMENTACIÓN Y EL EDIFICIO METÁLICO DEBERÁ SER SELLADO CON MASILLA ELÁSTICA MONOCOMPONENTE DE POLIURETANO, DE COLOR GRIS, SIKAHYFLEX - 250 FACADE O SIMILAR.
9.- LAS DIMENSIONES DE LONGITUD Y ANCHO DE LA CIMENTACIÓN, DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE DEL EDIFICIO. LAS DIMENSIONES REPRESENTADAS EN ESTE PLANO, CORRESPONDEN A EDIFICIO EPM/6/M/CIMC DE 13300x4200x2800mm CON CODIGO 5040004.

PLANOS DE REFERENCIA:

- PLANTA GENERAL ELÉCTRICA, S/PL. 1.057.326.
- EDIFICIO CONTROL, S/PL. 1.057.331.
- EDIFICIO CELDAS, S/PL. 1.057.332.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel
Autor :
Escala : 1:75
Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero : 1057334-01-0D 4-4548-P-08-AI-0001.dwg
Nº : 1.057.334
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

Emisión inicial:			30/03/22
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i - DE

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
EDIFICIOS
ACCIONAMIENTO DE AIRE
VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN EN EDIFICIOS

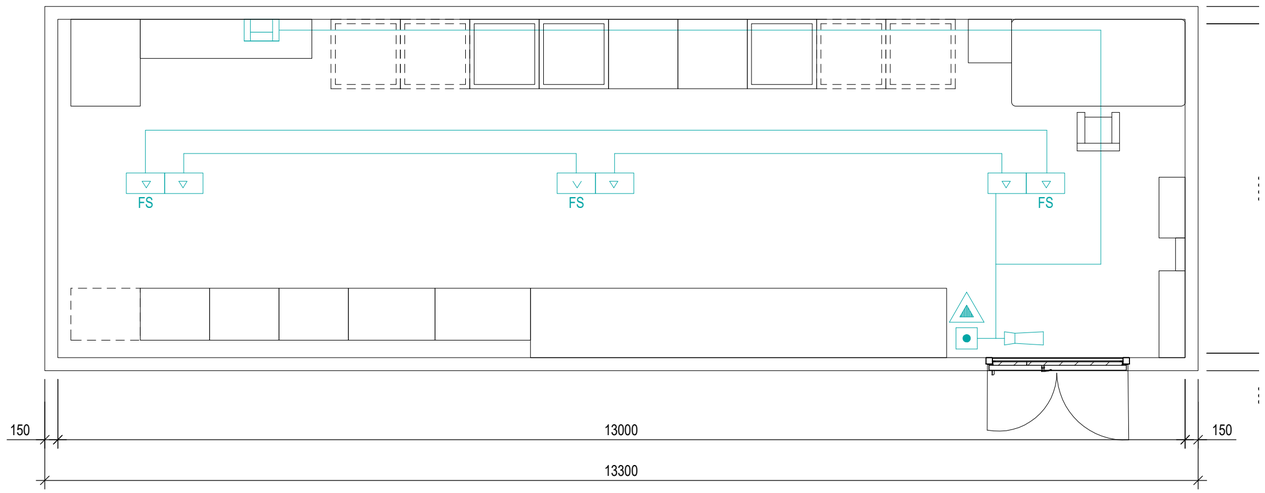
4.4548.P.08.AI.0001 — Rev : 0
Reemplaza :
Hoja: 01 Sigue: - DIN: A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

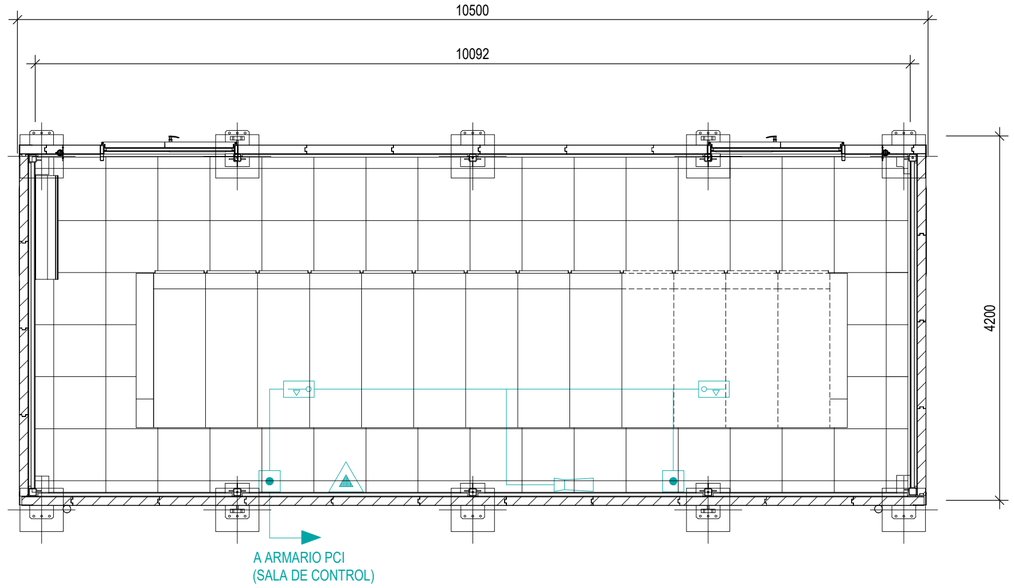
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico automático
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV : VIauaZpbtogy933392022849

18. SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS EN EDIFICIO DE CELDAS 30KV Y CONTROL

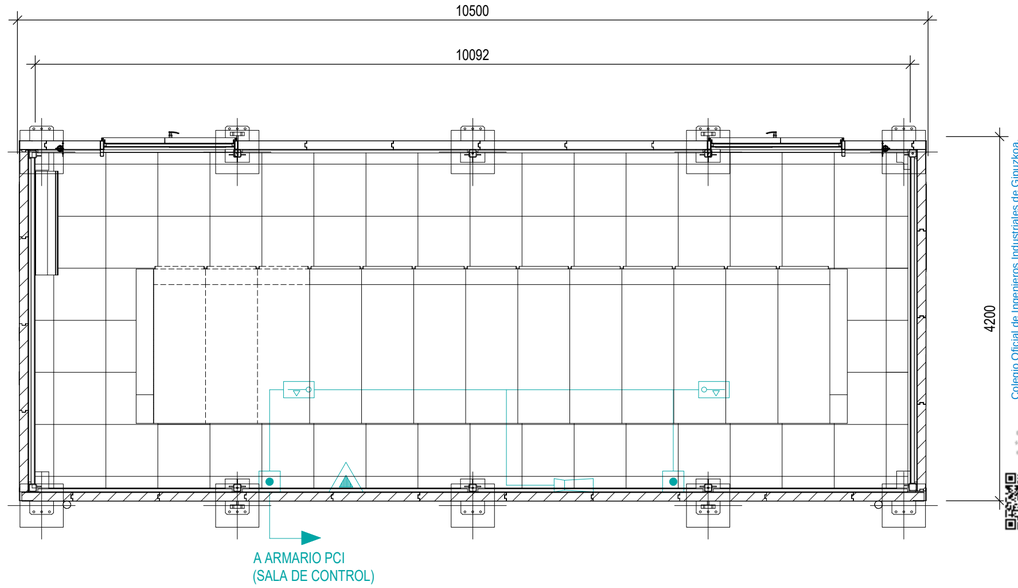
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



EDIFICIO DE CONTROL
ESCALA: 1:50



EDIFICIO DE CELDAS CIAT-1
ESCALA: 1:50



EDIFICIO DE CELDAS CIAT-2
ESCALA: 1:50

LEYENDA:

CANTIDAD			
EDIF. CONTROL	EDIF. CELDAS	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	2		EXTINTOR PORTATIL CO2 5 kgr.
3	-	FS	DETECTOR OPTICO FALSO SUELO SALA DE CONTROL.
3	-		DETECTOR OPTICO TERMICO TIPO OPT.
-	4		DETECTOR OPTICO TERMICO SMT2.
1	4		PULSADOR DE ALARMA.
1	2		SIRENA ACUSTICA.
1	-		CENTRAL ANALOGICA.
S/N	S/N		CANAL PVC-M1.

NOTAS:

1.- COTAS Y ELEVACIONES EN MILÍMETROS.
2.- TODOS LOS CIRCUITOS IRÁN INSTALADOS BAJO CANALES.
3.- LA REPRESENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN ES ORIENTATIVA DEBIENDO REPLANTEARSE EN EL MONTAJE LA DISPOSICIÓN IDÓNEA.

PLANOS DE REFERENCIA:

- PLANTA GENERAL ELÉCTRICA, S/PL. 1.057.326.
- EDIFICIO CONTROL, S/PL. 1.057.331.
- EDIFICIO CELDAS, S/PL. 1.057.332.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Escala : 1:50

Contratista : satel

Autor :

Emisión inicial: 30/03/22

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i - DE

Clasificación:

Tipo : PROYECTO PTAD

Fichero : 1057335-01-0C 4-4548-P-08-PR-0001.dwg

Nº : 1.057.335

Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
EDIFICIOS
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

4.4548.P.08.PR.0001 — Rev : 0

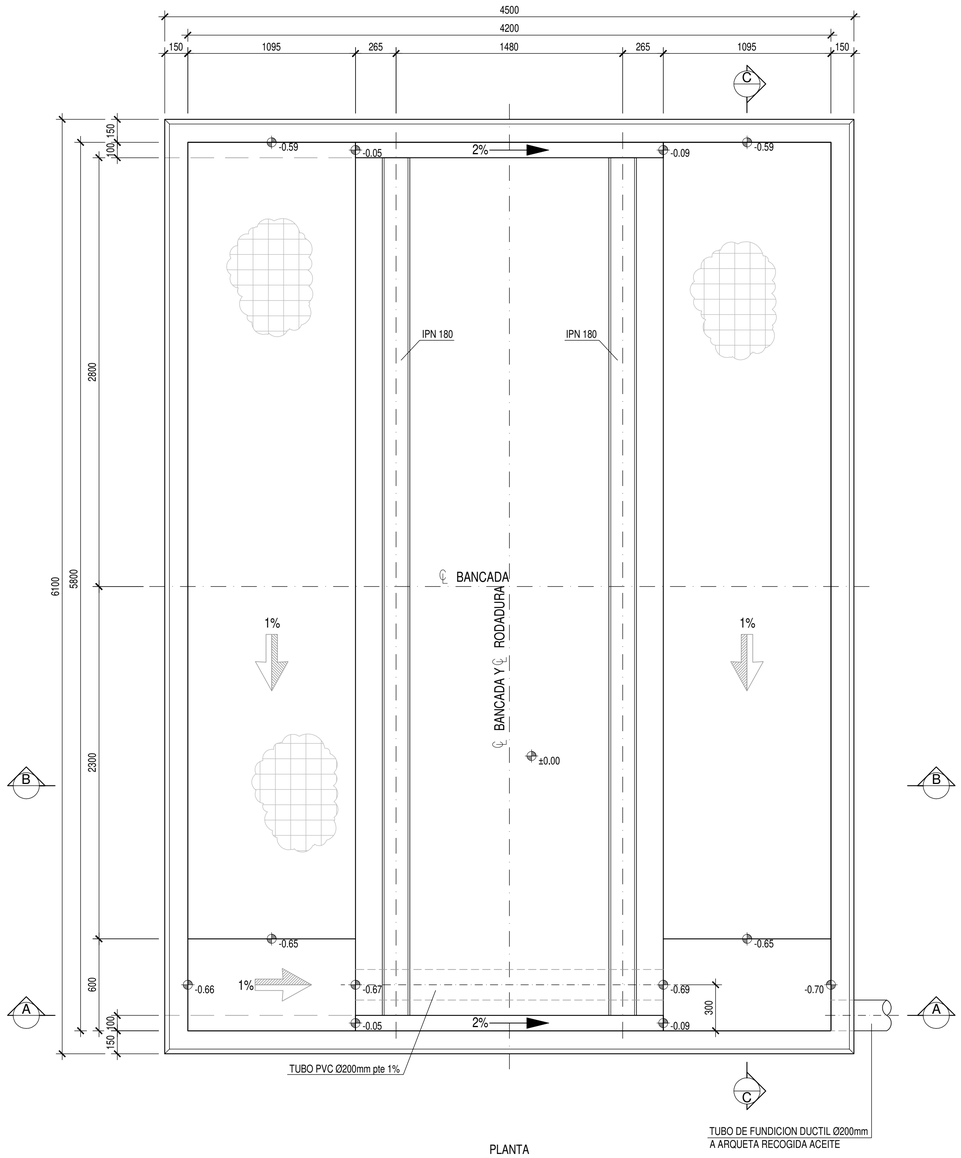
Reemplaza : — Hoja: 01 — Sigue: - — DIN : A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

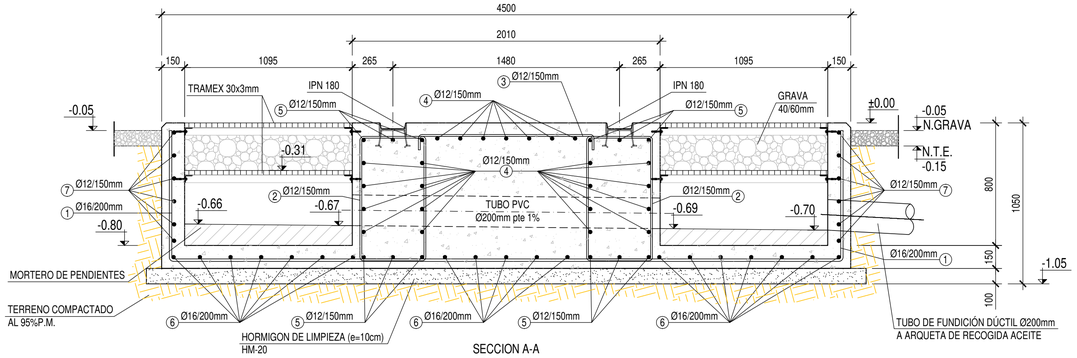
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/09/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coligipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV : ViauaZpkbgy933920228495

19. BANCADA TRANSFORMADOR

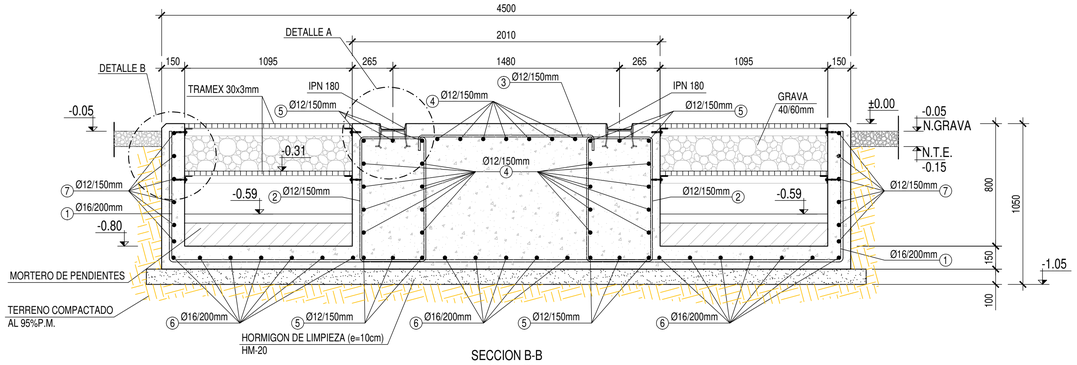
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



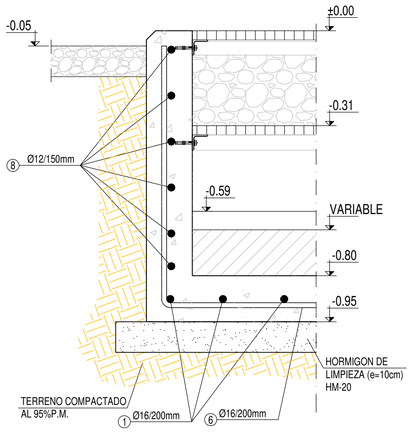
PLANTA
ESCALA 1:20



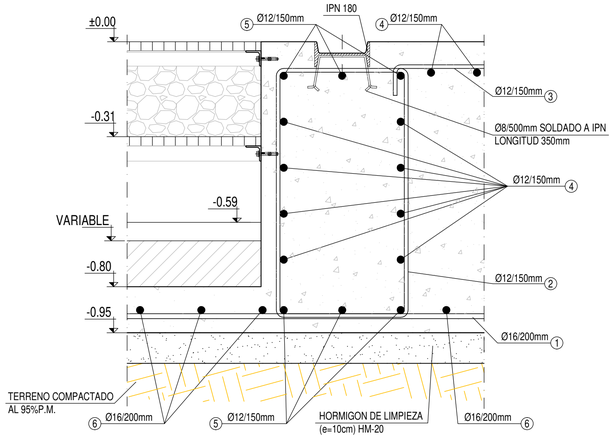
SECCION A-A
ESCALA 1:20



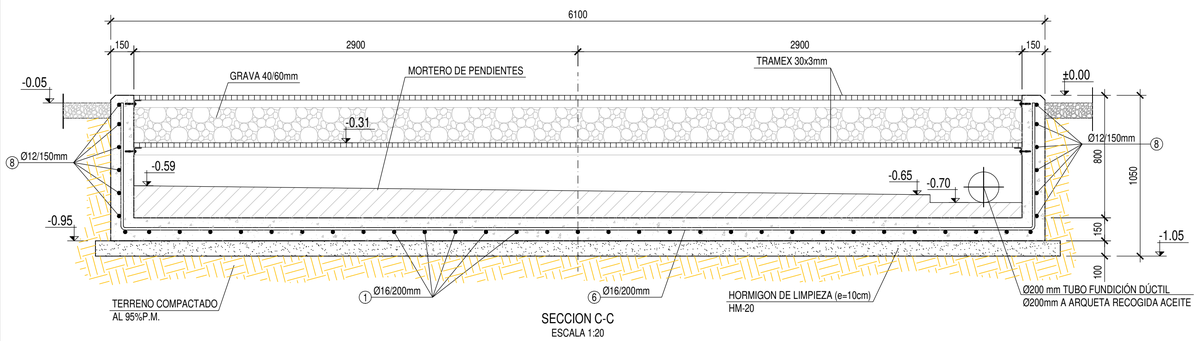
SECCION B-B
ESCALA 1:20



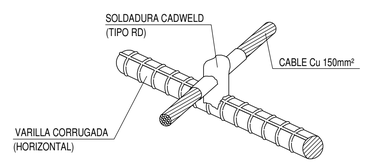
DETALLE B
ESCALA 1:10



DETALLE A
ESCALA 1:10



SECCION C-C
ESCALA 1:20



DETALLE SOLDADURA A ARMADURAS
ESCALA 1:20

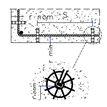
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HA-25/B/20/IIa	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=25 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
(Assentamiento cono de Abrams 6-9cm ±1cm).	
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: IIa	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3
HORMIGÓN DE LIMPIEZA: HM-20/B/20/I	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=20 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3
ACERO: B 500 S	Normativa EHE-08
BARRAS CORRUGADAS Tipo: B 500 S	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² .	Art. 32.2
CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL — Art. 95.1	Normativa EHE-08
Acciones — Variables gQ=1.50	Art. 95.5
Coeficientes parciales de seguridad: — Permanentes gG=1.35	Art. 95.5
Materiales — Hormigón gQ=1.50	Art. 15.3
Coeficientes parciales de seguridad: — Acero gG=1.15	Art. 15.3
RECUBRIMIENTO NOMINAL — Art. (37.2.4 - 37.2.5)	Normativa EHE-08

r min = 25 mm
Δr = 10 mm

r nom = 25+10 = 35 mm

Piezas hormigonadas contra el terreno.
r nom = 70+10 = 80 mm



DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
ZAPATAS	PARRILLA SUPERIOR	50 Ø ó 100
	PARRILLA INFERIOR	50 Ø ó 50

FRAGUADO DEL HORMIGÓN
*Se efectuará un fraguado del hormigón de como mínimo 3 días desde el hormigonado.
*Se recomienda realizar el fraguado, colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.

VARIABLE GEOTECNICA:
σ≥1kg/cm²
Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN BANCADA TRANSFORMADOR

ID	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS	m3	26.65
2	RELLENO DE PIEDRA EN CUBETA DE TRANSFORMADOR	m3	3.81
3	HORMIGÓN ARMADO HA-25	m3	15.92
4	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20, 10cm	m3	2.96
5	ENCOFRADO AGLOMERADO FENÓLICO	m2	42.20
6	ACERO CORRUGADO B500S	Kg	1.065,88
7	MORTERO DE NIVELACIÓN	m3	2.76
8	GARRA Ø8/500mm EN FORMA DE U, DE LONGITUD 350mm BAJO PERFIL.	Ud	22.00

ARMADO PARA LOSAS

ID	Nº	Ø	BD	BT	BARRA L	BT	BD	TOTAL	TOTAL mts	TOTAL Kg	FORMA
1	30	16	0.00	0.85	4.40	0.85	0.00	6.1000	183.00	289.14	
2	78	12	0.10	0.40	1.60	0.40	0.10	2.60	202.80	180.09	
3	39	12	0.00	0.30	1.00	0.30	0.00	1.6000	62.40	55.41	
4	23	12	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	6.0000	138.00	122.54	
5	12	12	0.00	0.00	6.00	0.00	0.00	6.0000	72.00	63.94	
6	19	16	0.00	0.85	6.00	0.85	0.00	7.70	146.30	231.15	
7	12	12	0.00	0.30	6.00	0.30	0.00	6.60	79.20	70.33	
8	12	12	0.00	0.30	4.40	0.30	0.00	5.0000	60.00	53.28	
									TOTAL	1065.88	

TABLA DE IDENTIFICACIÓN:

ID	- IDENTIFICADOR
Nº	- NUMERO DE BARRAS
Ø	- DIAMETRO
BD	- BARRA DOBLADA
BT	- BARRA TRANSVERSAL
L	- LONGITUD
TOTAL	- LONGITUD (incluido el doblado)

FORMA: L; BT L BD BT

NOTAS:
1.- COTAS EN MILÍMETROS Y NIVELES EN METROS.
2.- LA COTA ±0.00 CORRESPONDE AL NIVEL SUPERIOR DE LA BANCADA DEL TRANSFORMADOR.
3.- SE PONDRÁN A TIERRA LAS IPN Y LOS TRAMEX SUPERIOR E INFERIOR.
4.- EL HORMIGONADO DE LA BANCADA DEL TRANSFORMADOR DEBE SER CONTINUO, SIN PRODUCIR JUNTAS DE HORMIGONADO VERTICAL EN LA CUBETA DE RECOGIDA DE ACEITE.
5.- LA BANCADA SE DEBE DISEÑAR EN BASE AL TRAFO MAS GRANDE .
6.- LA DESIGNACIÓN DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCIÓN DE LA CLASE DE EXPOSICIÓN DE CADA PROYECTO.
7.- LAS REJILLAS TRAMEX Y PERFILERÍA METÁLICA TENDRÁN UNA PROTECCIÓN DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE SEGÚN NI 00.06.10.

PLANOS DE REFERENCIAS:
.- PLANTA GENERAL S/PL Nº 1.057.328.

LEYENDA:
- N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista: satel
Autor:
Clasificación:
Tipo: PROYECTO PTAD
Fichero: 1057336-01-0A-4-4548-P-24-PM-0001.dwg
Nº: 1.057.336
Escala: 1:10 1:20
Emisión inicial: 30/03/22
Dibuj. SATEL | Prep. SATEL | Rev. SATEL | Aprob. i-DE
Propietario: i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
TRANSFORMADORES DE POTENCIA
BANCADAS Y CUBETAS
MONTAJE TRANSFORMADOR

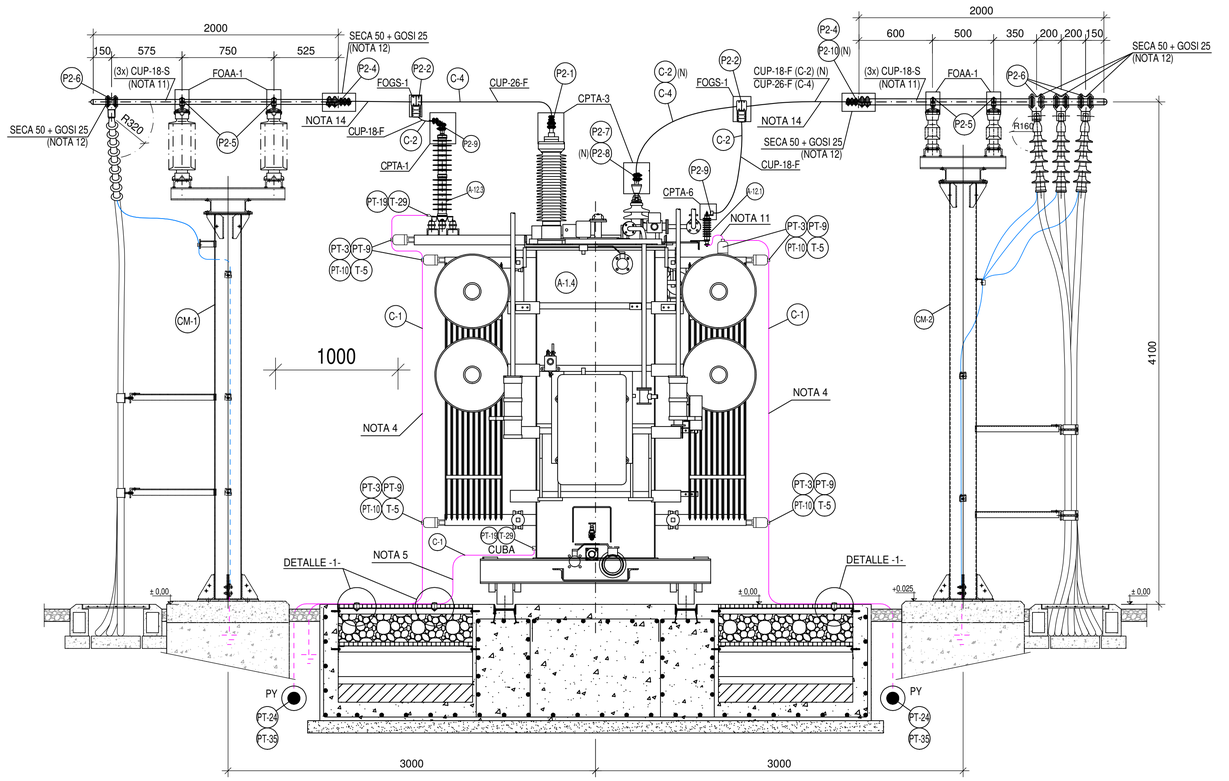
4.4548.P.24.PM.0001 — Rev.: 0
Reemplaza:
Hoja: 01 Sigue: - Dim: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida

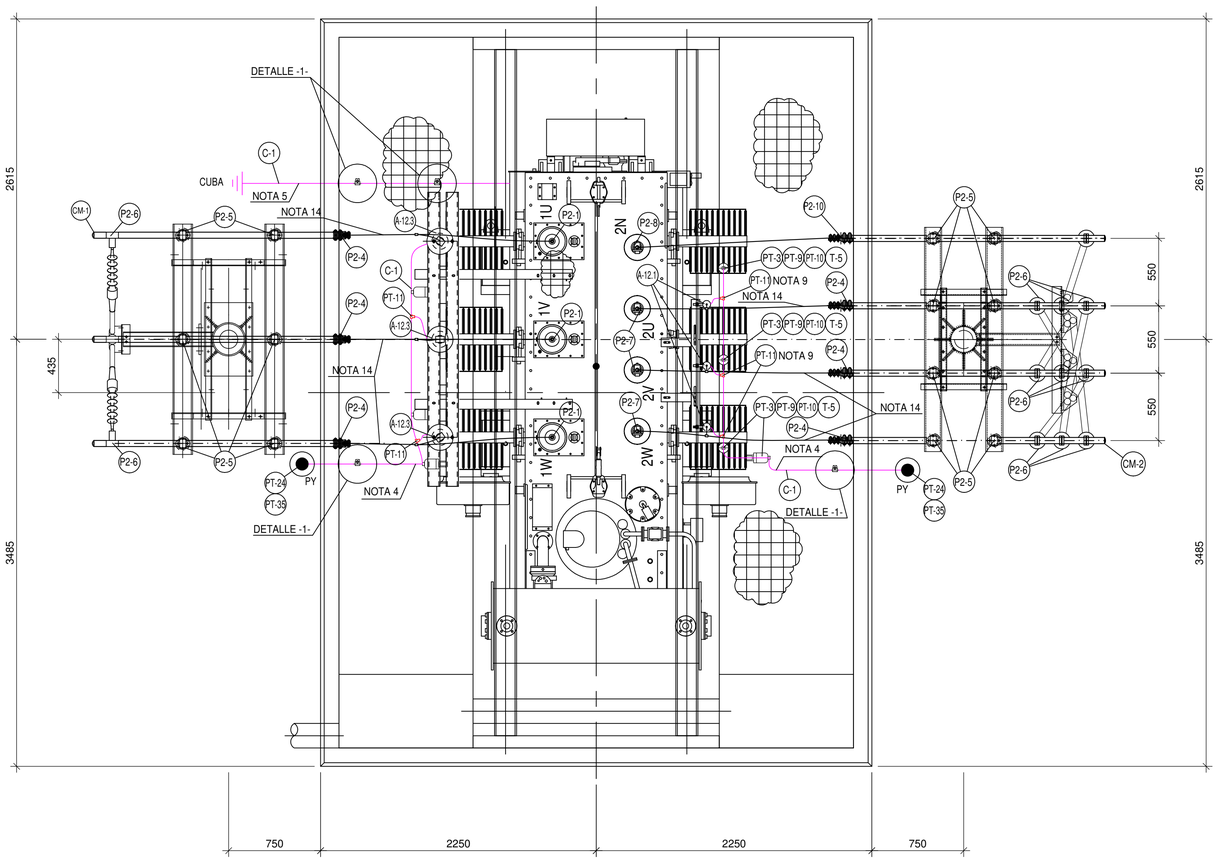
Copia Oficial de Ingeniería. Este documento es propiedad de Iberdrola. Autenticidad, firma electrónica y sello en cualquier copia impresa, verificable en www.iberdrola.com/ingeniera

20. MONTAJE TRANSFORMADOR

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



ALZADO
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

ELEMENTOS PROTECCION AVIFAUNA			
DESIGNACION NI	CANT.	DENOMINACION	NORMA/NOMENCLATURA IBD.
CUP-18-S	42 m	PROTECCION TUBO DE Cu Ø50/4mm	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 204
CUP-18-F	6 m	PROTECCION CABLE Cu 150mm²	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 214
CUP-26-F	12 m	PROTECCION CABLE Cu 500mm²	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 215
CPTA-1	3	PROTECCION PY AT (30/45 kV)	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 251
CPTA-3	7	PROTECCION BORNAS AT, MT Y NEUTRO TRAFO	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 253
CPTA-6	3	PROTECCION PY MT (13/20 kV)	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 248
FOAA-1	14	PROTECCION AISLADORES	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 281
SECA-50	15 m	PROTECCION TERMINALES DE CABLE AISLADO Y DERIVACION RECTA TUBO A CABLE	NI: 52.59.05 NOM: 06 57 215
GOSI-25	15 m	PROTECCION TERMINALES CABLE AISLADO Y DERIVACION RECTA TUBO A CABLE	NI: 52.59.05 NOM: 06 57 174
FOGS-1	6	PROTECCION PIEZA DERIVACION T CABLE SIMPLE A CABLE SIMPLE	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 231
TPUF	239	TORNILLERIA (NOTA 13)	NI: 52.59.05 NOM: 52 59 295

RELACION DE MATERIALES NECESARIOS PARA EL MONTAJE

POS.	CANT.	DENOMINACION
		APARELLAJE
A-1.4	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30 kV/MT
A-12.1	3	PARARRAYOS POMP 15/10
A-12.3	3	PARARRAYOS POMP 33/10
		CONJUNTOS DE MONTAJE
CM-1	1	MONTAJE BOTELLAS TERMINALES Y AISLADORES AT
CM-2	1	MONTAJE BOTELLAS TERMINALES Y AISLADORES MT
		CABLES
C-1	-	CABLE DESNUDO DE COBRE 95mm²
C-2	4 m	CABLE DESNUDO DE COBRE 150mm²
C-4	14 m	CABLE DESNUDO DE COBRE 500mm²
		TIERRAS
PT-3	13	GRAPA P.T. SENCILLA Cu 50/150mm²
PT-9	9	GRAPA C-30 DE ERICO
PT-10	9	AISLADOR RESINA EPOXI JO-4-50 (NOTA 7)
PT-11	5	DERIVACION EN T PARA CABLES DE COBRE
PT-19	4	TERMINAL RECTO ATORNILLADO CABLE 95mm² A PLETINA
PT-24	2	PICA BIMETALICA LISA PL 19-2000 (NOTA 6)
PT-35	2	SOLDADURA ALUMINOTERMICA PARA PICA BIMETALICA LISA PL 19-2000 Y CABLE 95 mm² (NOTA 6)
PT-41	4	GRAPA OMEGA GALVANIZADA PARA P. a T. DE REJILLA TRAMEX 30x30 (NOTA 10)
		PIEZAS DE CONEXION
P2-1	3	TERMINAL RECTO DE BORNA Ø30mm A CABLE Cu 500mm²
P2-2	6	DERIVACION EN T DE CABLE DE Cu 500mm² A CABLE DE Cu 150mm²
P2-4	6	TERMINAL RECTO DE TUBO 50/4mm A CABLE Cu 500mm²
P2-5	14	SOPORTE FIJO / DESLIZANTE PARA TUBO PASANTE DE Cu Ø50x4 MONTADO SOBRE AISLADOR
P2-6	10	DERIVACION EN T DE TUBO Cu Ø50x4 A PALA 50x80 CON DOS TALADROS Ø14mm
P2-7	3	TERMINAL RECTO DE BORNA ROSCADA M42x3 A CABLE DE Cu 500mm²
P2-8	1	TERMINAL RECTO DE BORNA ROSCADA M42x3 A CABLE DE Cu 150mm²
P2-3	6	TERMINAL A 90º DE CABLE DE Cu 150mm² A BORNA Ø30mm
P2-10	1	CONECTOR RECTO DE TUBO 50/4mm A CABLE DE Cu 150mm²
		TORNILLERIA
T-5	9	TORNILLO HEXAGONAL M12x35 (DIN 933), CON TUERCA EXAG. (DIN 934), 2 ARANDELAS PLANAS (DIN 125) Y 1 ARANDELA MUELLE (DIN 7980)
T-29	4	TORNILLO HEXAGONAL M12x30 (DIN 933), CON TUERCA EXAG. (DIN 934), 2 ARANDELAS PLANAS (DIN 125) Y 1 ARANDELA MUELLE (DIN 7980)

CANTIDAD DE UNIDADES A MONTAR: 2 Ud

LEYENDA P. a T.

- LATIGUILLO DESDE MALLA TIERRA.
- CABLE P. a T. EXTERIOR.
- PICA BIMETALICA LISA PL 19-2000.

REFERENCIAS:

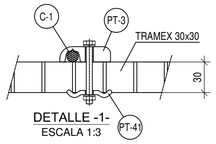
- PLANTA GENERAL ELÉCTRICA S/PL. -1.057.326.
- SECCIONES GENERALES ELÉCTRICAS S/PL. -1.057.327.

NOTAS GENERALES:

1.- COTAS EN MILIMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2.- EL NUMERO DE PIEZAS QUE FIGURA EN EL CUADRO CORRESPONDE AL MONTAJE DE UN CONJUNTO.
3.- TORNILLERIA CALIDAD 5.6.
4.- DEJAR LATIGUILLO DE 7m PARA P. a T. RIGIDA DE PYs.
5.- DEJAR LATIGUILLO DE 2m PARA P. a T. RIGIDA DE LA CUBA DEL TRAFO.
6.- SUMINISTRO Y EJECUCION DE OBRA CIVIL.
7.- EL CONTRATISTA DEBE SOLICITAR AL FABRICANTE EL AISLADOR JO-4-50 CON AGUJEROS M12 EN AMBAS CARAS.
8.- EL CABLE PARA LA UNION A LA MALLA DE TIERRAS SERÁ DE COBRE DESNUDO DE SECCION 95mm2.
9.- LOS PARARRAYOS HASTA 30 kV VENDRAN CON UN CABLE EXTRAFLEXIBLE DE COBRE ESTAÑADO QUE SE CONECTARA A TOMA DE TIERRA MEDIANTE UNA PIEZA PT-11. ESTE CABLE TRAS SUFRIR UNA DESCARGA SE ROMPERA Y SUS RETALES NO DEBERAN TOCAR LOS RADIADORES DEL TRANSFORMADOR.
10.- PUESTA A TIERRA DEL TRAMEX A REALIZAR MEDIANTE PIEZAS PT-3 Y PT-41. EN LA PARTE SUPERIOR DEL TRAMEX SE DEJARA LA PARTE SUPERIOR DE LA PIEZA PT-3 Y EN LA PARTE INFERIOR DEL TRAMEX SE MONTARÁ LA PIEZA PT-41.

NOTAS AVIFAUNA

11.- UTILIZAR TRES CUBIERTAS CUP-18-S DE LONGITUD EQUIVALENTE AL TUBO A CUBRIR. LAS TRES CUBIERTAS SE COMBINARAN CONFORMANDO UNA PIEZA TRIANGULAR.
12.- APLICACION COMBINADA. PRIMERO SECA 50 Y SEGUNDO GOSI 25. REVISAR EL NUMERO DE CAPAS DE CADA CINTA EN FUNCION DEL NIVEL DE TENSION Y FABRICANTE. VER APARTADO 8.1 DEL MT 2.73.08 Y COTEJAR CON LAS CONSIDERACIONES Y MANUALES DE APLICACION DEL FABRICANTE.
13.- APLICACION EN FOAA-1, CPTA-3, CPTA-6 Y FOGS-1.
14.- EN LOS TRAMOS DE CONDUCTORES DEL EMBARRADO DE CONEXIÓN DEBE DEJARSE UN TRAMO SIN PROTEGER DE 15 A 25 cm EN CADA FASE PARA PERMITIR LA CONEXIÓN DE TIERRAS PORTÁTILES. ESTOS PUNTOS NO PROTEGIDOS SE DISPONDRÁN DE FORMA ALTERNA O AL TRESBOLILLO.



DETALLE -1-
ESCALA 1:3

DETALLE 1
ESCALA 1:3

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero : 1057337-01-0A-4-4548-P-24-PM-0001.dwg
Nº : 1.057.337
Escala : 1:25 1:3
Emisión inicial: 30/03/22
Dibuj. SATEL | Prep. SATEL | Rev. SATEL | Aprob. i - DE
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
TRANSFORMADORES
PLANO MONTAJE
MONTAJE TRANSFORMADOR 30kV/ MT

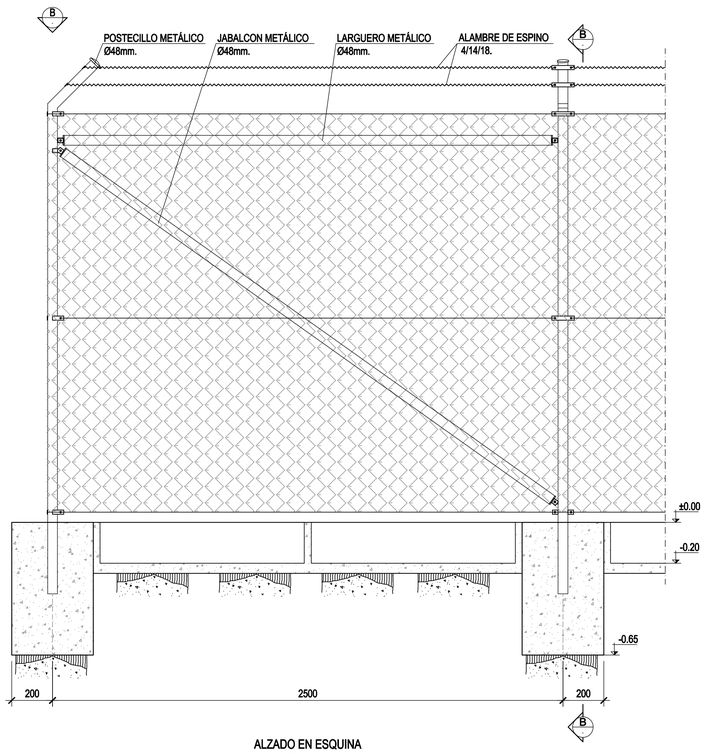
4.4548.P.24.PM.0001
Rev : 0
Reemplaza :
Hoja: 01 Sigue: - Dn: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

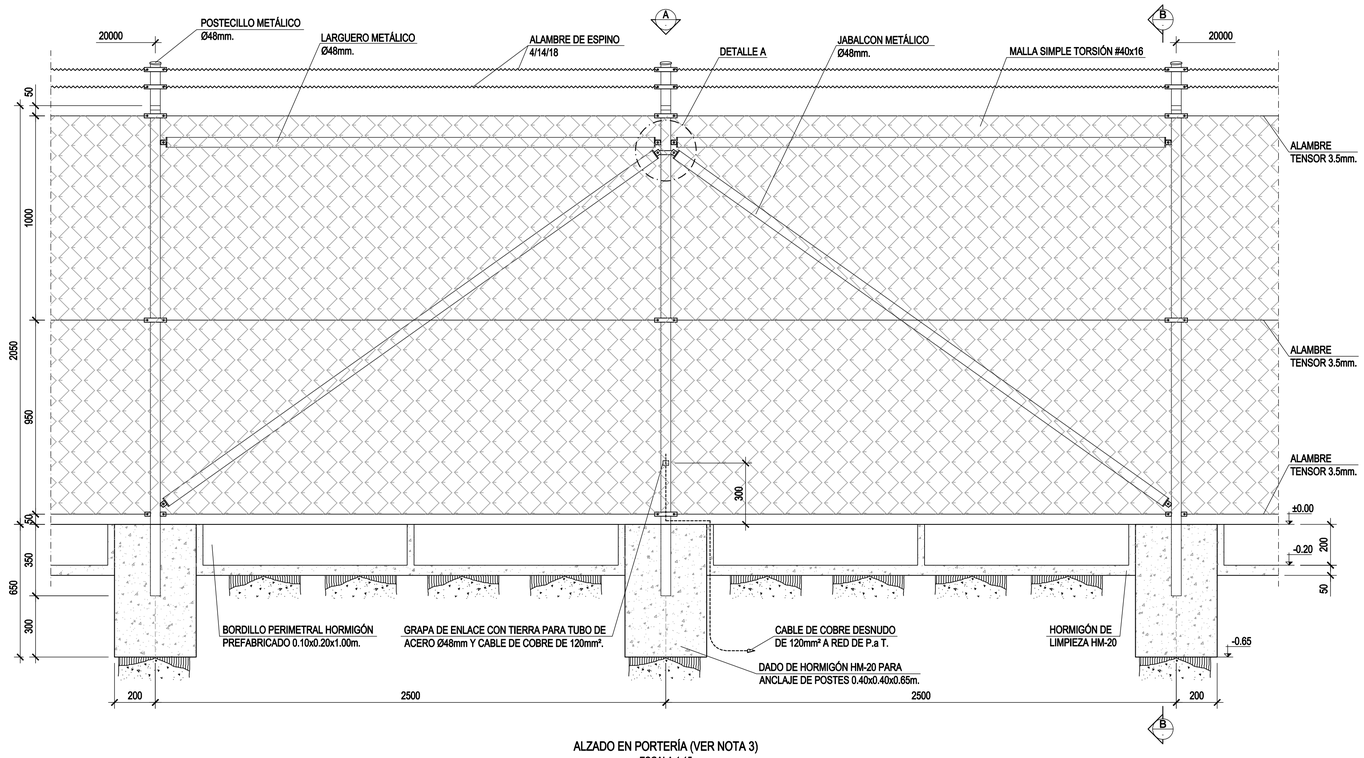
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO Nº: 0-0-0000-0000 Fecha: 06/08/2022
Autenticidad y firma electrónica y cotejo en configuración de gestión de validez en CSV: VisadoApp/93352022/94994
VISADO electrónico autorizado.

21. CERRAMIENTO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



ALZADO EN ESQUINA
ESCALA 1:15



ALZADO EN PORTERÍA (VER NOTA 3)
ESCALA 1:15

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN EN MASA: HM-20/B/20/I	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=20 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3

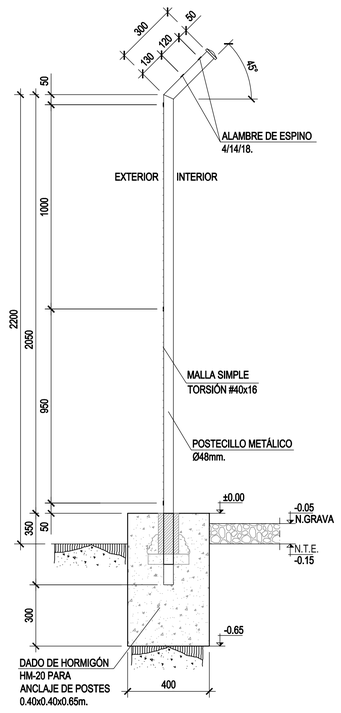
CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL	Art. 92.3	Normativa EHE-08
Acciones	Variables gQ=1.50	Art. 95.5
Coeficientes parciales de seguridad:	Permanentes gG=1.35	Art. 95.5
Materiales	Hormigón gQ=1.50	Art. 15.3
Coeficientes parciales de seguridad:	Acero gG=1.15	Art. 15.3

FRAGUADO DEL HORMIGÓN

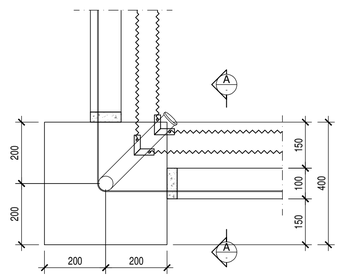
*Se efectuará un fraguado del hormigón de como mínimo 3 días desde el hormigonado.
*Se recomienda realizar el fraguado, colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.

NOTAS:

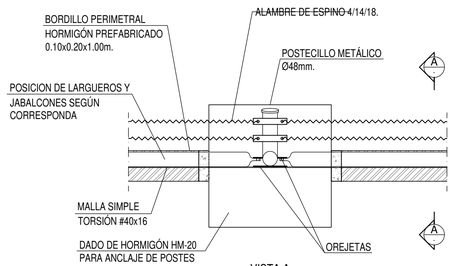
1.- COTAS EN MILÍMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.- TODOS LOS FINALES SE REMATARAN CON LARGUERO Y JABALCÓN.
3.- PARA GRANDES VANOS, CADA 20 METROS SE COLOCARÁ UNA PORTERÍA PARTIENDO EL VANO EN PARTES SIMÉTRICAS.
4.- TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS, POSTECILLOS, LARGUEROS, JABALCONES, MALLA SIMPLE TORSIÓN, ALAMBRE DE ESPINO, ALAMBRE TENSOR, Y DEMÁS PIECERÍA PARA UNIONES, TENDRÁN UNA PROTECCIÓN DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, SEGÚN UNE EN ISO 1461.



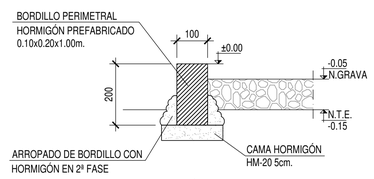
SECCIÓN B-B
ESCALA 1:15



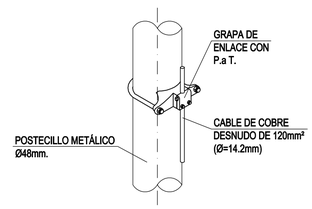
VISTA B
ESCALA 1:10



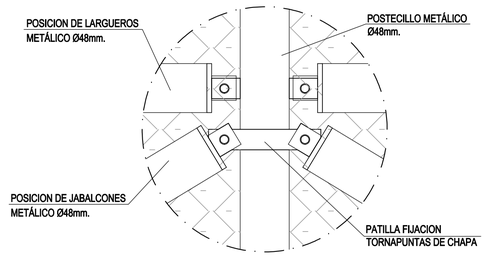
VISTA A
ESCALA 1:10



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:10



GRAPA PARA P.aT.
ESCALA 1:3



DETALLE A
LARGUERO Y JABALCÓN
ESCALA 1:3

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel
Autor :
Escala : 1:15 1:10 1:3
Emisión inicial: 30/03/22
Dibuj. SATEL | Prep. SATEL | Rev. SATEL | Aprob. i - DE

Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero 1057338-01-0A 4-4548-P-04-CP-0001.dwg
Nº : 1.057.338
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
ACCESOS
CIERRES Y CERRAMIENTOS
VALLA DE CERRAMIENTO TIPO I

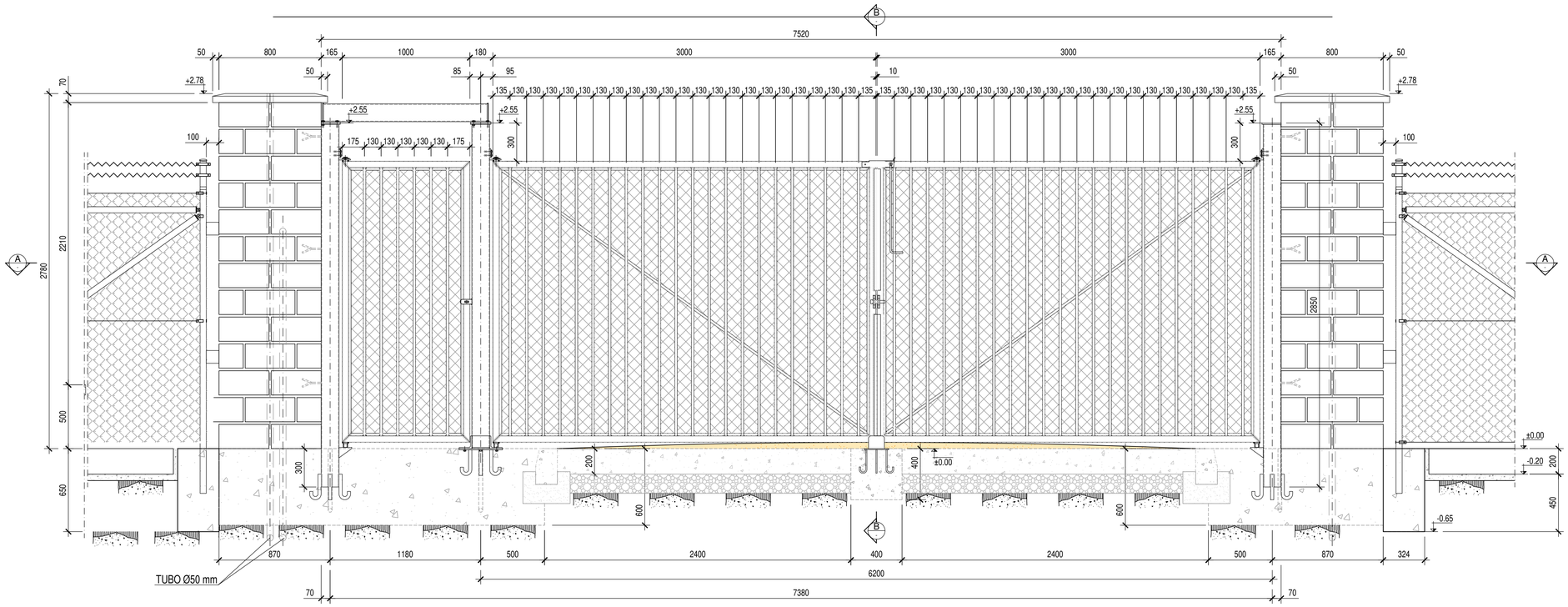
4.4548.P.04.CP.0001 — Rev : 0
Reemplaza :
Hoja: 01 Sigue: - DIN A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

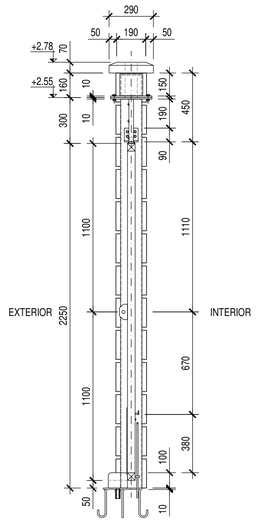
Código Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO Número: 1-202205-14 con fecha 06/05/2022.
Autenticidad y firma electrónica verificable en colegioarquitectos-gipuzkoa.gestion.es/validacion/ por CSV: VaLwqbKqyf3395022S6r9Ff2

22. PUERTA DE ACCESO

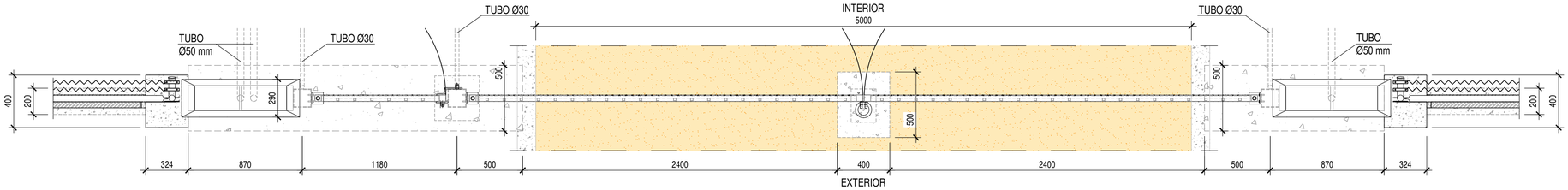
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



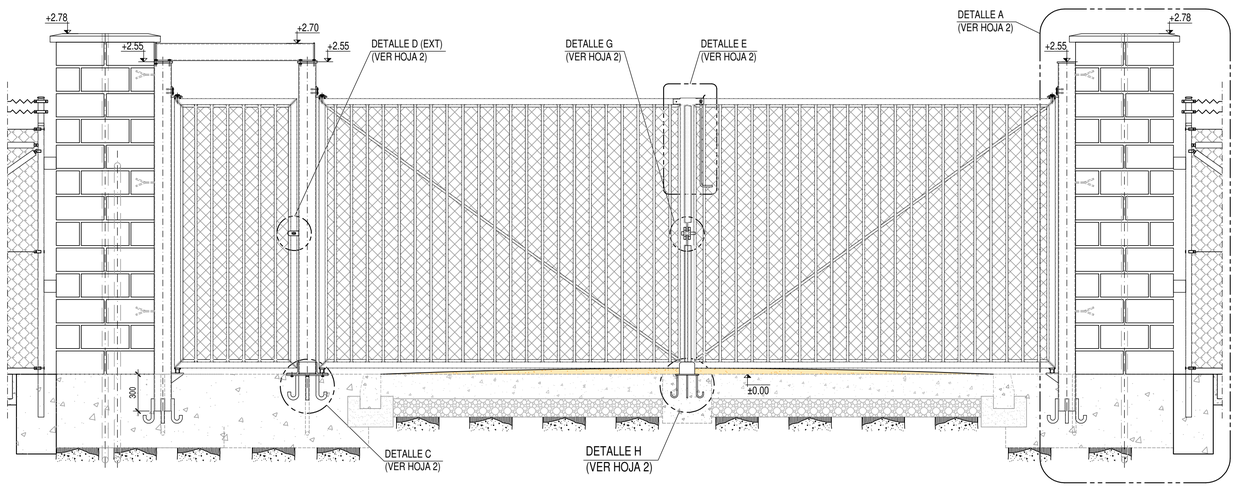
PUERTA DE ENTRADA - VISTA EXTERIOR
ESCALA 1: 20



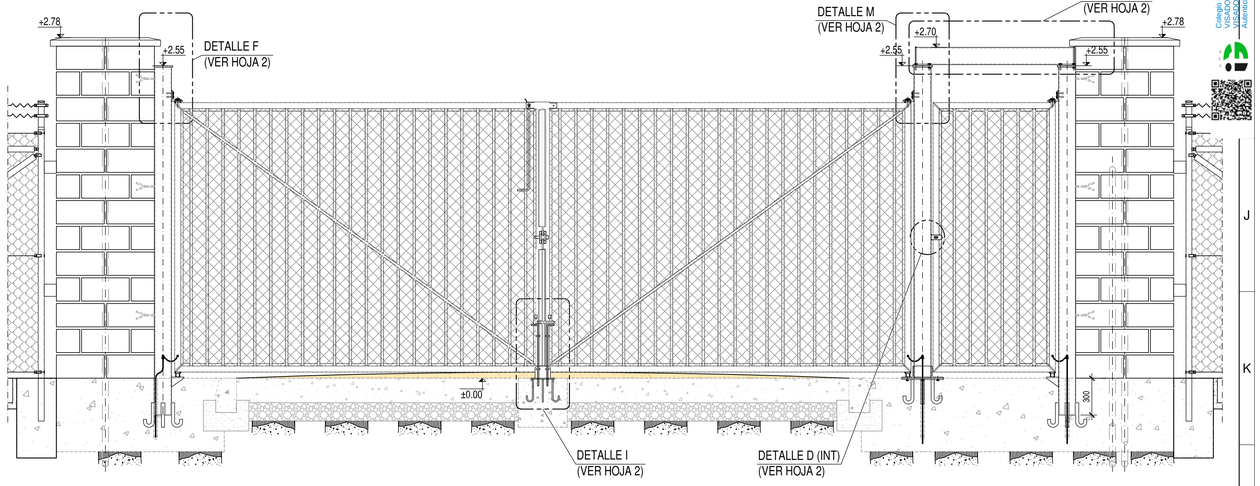
SECCION B-B
ESCALA 1: 20



SECCION A-A
ESCALA 1: 20



PUERTA DE ENTRADA - ALZADO EXTERIOR
ESCALA 1: 25



PUERTA DE ENTRADA - ALZADO INTERIOR
ESCALA 1: 25

NOTAS:

1.- COTAS EN MILÍMETROS.
2.- NIVELES EN METROS.
3.- LA PUERTA SERÁ METÁLICA DE ACERO S275JR Y TENDRÁ UN TRATAMIENTO DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, SEGÚN UNE EN ISO 1461.
4.- PARA PODER MANTENER LAS HOJAS DE LA PUERTA EN SU POSICIÓN DE ABIERTA, SE DEJARAN EMBEBIDOS EN EL VIAL DE HORMIGÓN UNOS CASQUILLOS METÁLICOS GALVANIZADOS EN CALIENTE, PARA PODER ANCLAR LAS HOJAS CON EL CERROJO.

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión

Contratista : satel
Autor :
Clasificación:
Tipo : PROYECTO PTAD
Fichero : 1057339-01-0A-4-4548-P-04-CP-0002.dwg
Nº : 1.057.339
Escala : 1:25 1:20
Emisión inicial: 30/03/22
Propietario : i-DE Grupo IBERDROLA

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
SATEL	SATEL	SATEL	i - DE

STR BERMEO
ESTUDIOS Y PROYECTOS
ACCESOS
CIERRES Y CERRAMIENTOS
PUERTA DE ACCESO

4.4548.P.04.CP.0002
Rev : 0
Reemplaza :
Hoja: 01 Sigue: - Dim: A1

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO nº: 2022/00730 con fecha 05/05/2022
VISADO electrónico asociado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en colegioonline.es/gestion-de-validaciones

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: **REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL STR BERMEO**

IDENTIFIC.: **101090775-0-PROY-0300** REV.: **0** FECHA: **23/07/2022**

ID CLTE: ID SAP: HOJA **1** DE **315**

VERIFICACIÓN DE DISEÑO Nivel 1 ☐ Nivel 2 ☐ No aplica ☒

C O N T R O L D E R E V I S I O N E S

REV.	FECHA	MOTIVO	HOJAS REVISADAS
0	22/04/2022	Edición Inicial	N/A

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

TITULAR DE LA INSTALACIÓN: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Avda. San Adrián, 48. 48003 –Bilbao (Bizkaia) CIF: A95075578

CLIENTE: i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Avda. San Adrián, 48. 48003 –Bilbao (Bizkaia) CIF: A95075578

REDACTADO POR: Ignacio Fernández Díaz de la Campa, Ingeniero Técnico de Minas, Colegiado 1597 del COLEGIO OFICIAL INGENIEROS TÉCNICOS Y GRADOS EN MINAS Y ENERGÍA DEL PAÍS VASCO, NAVARRA, LA RIOJA Y SORIA, perteneciente a la empresa AFJ HEALTH & SAFETY, S.L.U. Calle Loeches 65.9 Pol.. Ind. Ventorro del Cano. 28925 – Alcorcón (Madrid) CIF: B87172334

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV

COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL

STR BERMEO

PROVINCIA DE BIZKAIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ÍNDICE

I. MEMORIA 10

1. MEMORIA INFORMATIVA 10

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO 10

1.2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 11

2. MEMORIA DESCRIPTIVA 13

2.1 SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN A REFORMAR 13

2.2 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLA LA OBRA 13

2.3 EMPLAZAMIENTO 14

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 15

2.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ACTUAL 15

2.4.2 ALCANCE DE LA REFORMA 19

2.4.3 SITUACIÓN DESPUES DE LA REFORMA 24

2.5 PLANIFICACIÓN 27

3. DISPOSICIONES DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL 27

3.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS OBJETO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS 32

3.2 ACCESOS Y VALLADO 33

3.2.1 ACCESO 33

3.2.2 TRÁFICO RODADO 34

3.2.3 CERRAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA 35

3.2.4 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA 35

3.2.5 ORDEN Y LIMPIEZA 35

3.2.6 PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO 36

3.2.7 ALUMBRADO 36

3.2.8 PREVENCIÓN DE INCENDIOS 36

3.2.9 PREVENCIÓN DE CONTAGIOS EN OBRA POR SARS-CoV-2 (COVID-19) 37

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3.2.10 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 37

3.2.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 39

3.2.12 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE 39

3.2.13 AGUAS RESIDUALES 39

4. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS 39

4.1 OBRA CIVIL 40

4.1.1 REPLANTEOS 40

4.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN 41

4.1.2.1 SOSTENIMIENTOS: ENTIBACIÓN 46

4.1.2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS 50

4.1.3 DEMOLICIÓN 53

4.1.4 CIMENTACIÓN 57

4.1.5 ESTRUCTURA 59

4.1.5.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 60

4.1.5.2 COLOCACIÓN DE ARMADURAS 61

4.1.5.3 COLOCACIÓN DE EMBEBIDOS 62

4.1.5.4 PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN Y MORTERO 64

4.1.5.5 MONTAJE DE PREFABRICADOS 67

4.1.5.6 INYECCIONES 70

4.1.6 ACABADOS E INSTALACIONES 72

4.1.6.1 ALBAÑILERÍA 74

4.1.6.2 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA 76

4.1.6.3 SOLADOS Y ALICATADOS 77

4.1.6.4 REVESTIMIENTOS: TRABAJOS DE PINTURA E IMPRIMACIÓN 78

4.1.6.5 VIDRIERÍA Y ACRISTALAMIENTO 79

4.1.6.6 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN 80

4.1.6.7 COLOCACIÓN DE TUBERÍA 81

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.1.6.8 PAVIMENTACIÓN 83

4.1.6.9 IMPERMEABILIZACIONES 86

4.1.6.10 SEÑALIZACIONES 87

4.2 MONTAJE: UNIDADES Y PROCEDIMIENTOS 88

4.2.1 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE ESTRUCTURA Y SOPORTES METÁLICOS 89

4.2.2 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE APARAMENTA ELÉCTRICA Y COMPONENTES DE CONTROL 92

4.2.3 MONTAJE DE TRANSFORMADORES 94

4.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 94

4.2.4 MONTAJE DE CELDAS BLINDADAS 101

4.2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 101

4.2.5 MANIPULACIÓN DE GASES DE AISLAMIENTO DIELÉCTRICO 108

4.2.6 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 110

4.2.6.1 ELECTRICIDAD 110

4.2.7 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN 111

4.2.8 RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARELLAJE 114

4.2.9 ENSAYOS Y PRUEBAS FINALES: PUESTA EN MARCHA 115

4.2.10 TRABAJOS EN TENSIÓN 117

4.3 TRABAJOS DIVERSOS 123

4.3.1 TRABAJOS DE SOLDADURA 123

4.3.1.1 TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA 123

4.3.1.2 TRABAJOS DE SOLDADURA AUTÓGENA 126

4.3.1.3 TRABAJOS DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 131

4.3.2 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 132

4.3.3 MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS 135

4.3.4 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL 142

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.5 TRANSPORTE DE MATERIAL 144

4.3.6 TRABAJOS EN ALTURA 146

4.3.7 TRABAJOS SIN TENSIÓN 148

4.3.8 TRABAJOS EN PROXIMIDAD A ELEMENTOS EN TENSIÓN 153

4.3.9 TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS 160

4.3.10 CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS, VISITAS Y TRÁNSITO GENERAL EN ZONAS DE OBRA 161

4.3.11 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS 163

4.3.11.1 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS 163

4.3.11.2 TRABAJOS EN AMBIENTES PULVÍGENOS 167

4.3.12 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES FÍSICOS. TRABAJOS A LA INTEMPERIE 167

4.3.13 TRABAJOS EN INSTALACIONES EN EXPLOTACIÓN 170

4.3.13.1 OPERACIONES EN EL INTERIOR DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AT/BT 171

4.3.13.2 INTERVENCIONES EN LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y DE TENSIÓN 171

4.3.13.3 INTERVENCIONES EN LOS TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD Y EN LOS CIRCUITOS ALIMENTADOS POR SU SECUNDARIO 172

4.3.13.4 APARATOS CON MANDO A DISTANCIA 172

4.3.13.5 ALMACENAMIENTO DE MATERIAL 173

4.3.13.6 TRABAJOS EN BATERÍAS DE CONDENSADORES ESTÁTICOS Y DE ACUMULADORES 173

5. EQUIPOS DE TRABAJO 174

5.1 EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 174

5.2 EQUIPOS DE COMPACTACIÓN 179

5.3 EQUIPOS DE HORMIGONADO 181

5.3.1 HORMIGONERA PASTERA 181

5.3.2 BOMBA DE HORMIGONADO 183

5.3.3 VIBRADOR DE HORMIGÓN 185

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

5.4 VEHÍCULOS 186
5.5 EQUIPOS PARA LA MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS 189
5.5.1 GRÚAS MÓVILES 189
5.5.2 RETROEXCAVADORA 193
5.5.3 MAQUINILLO (POLIPASTO ELÉCTRICO) 195
5.5.4 PUENTES GRÚA 199
5.6 DÚMPER 201
5.7 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS DE MANO 205
5.8 HERRAMIENTAS MANUALES 207
5.9 MESAS DE CORTE 209
5.10 EQUIPOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA 210
5.10.1 COMPRESOR 210
5.10.2 GRUPO ELECTRÓGENO (GENERADOR) 214
5.11 MÁQUINA DE TIRO PARA TENDIDO DE CABLES 217
5.12 MÄQUINA DE FRENO DE CABLES 209
5.13 CESTAS Y PLATAFORMAS ELEVADORAS 220
6. MEDIOS AUXILIARES 224
6.1 ANDAMIOS MODULARES Y TUBULARES 224
6.2 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA 228
7. INSTALACIONES PROVISIONALES 231
7.1 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA 232
7.2 INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS 237
7.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 239
8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 240
8.1 DOTACIÓN DE ASEOS 240
8.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS 241
9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 241

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

9.1 FORMACIÓN 241

9.2 INFORMACIÓN 242

10. VIGILANCIA DE LA SALUD: MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL 243

10.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 243

10.2 ASISTENCIA ACCIDENTADOS 243

10.2.1 CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE 243

10.2.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 243

II. PLIEGO DE CONDICIONES 245

1. LEGISLACIÓN APLICABLE EN OBRA 245

2. CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN 255

2.1 CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 255

2.2 CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 255

2.3 EMPLEO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD 257

3. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA 259

4. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS 259

4.1 CONSIDERACIONES DE LOS ANDAMIOS TUBULARES 260

4.2 CONSIDERACIONES DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS 261

5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 263

6. ACCIDENTES LABORALES 263

6.1 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 263

6.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE 264

7. SEGURIDAD EN LA OBRA 265

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 266

9. OBLIGACIONES DE CADA CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 266

10. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 267

11. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 269

12. LIBRO DE INCIDENCIAS 269

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

13. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y PATRONAL 270

14. SUBCONTRATACIÓN. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN. 271

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO 272

IV. ANEXOS 278

ANEXO I: PLANTA SITUACION ACTUAL Y PLANTA TRAS LA REFORMA 278

ANEXO II: PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS 278

ANEXO III: NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE EMERGENCIA 278

V. DETALLES GRÁFICOS DE SEGURIDAD 302

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

I. MEMORIA

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el Art. 7 del citado Real Decreto, el objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1.2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROMOTOR DE LA OBRA	i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Avda. San Adrián, 48. 48003 – Bilbao (Bizkaia). CIF: A95075578
PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA	REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL STR BERMEO
AUTOR DEL PROYECTO	Mª EUGENIA DORRONSORO
DIRECTOR DE PROYECTO	BORJA DE BENITO NAVARIDAS
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	IGNACIO FERNÁNDEZ DÍAZ DE LA CAMPA Ingeniero Técnico de Minas, Colegiado 1597 del COLEGIO OFICIAL INGENIEROS TÉCNICOS Y GRADOS EN MINAS Y ENERGÍA DEL PAÍS VASCO, NAVARRA, LA RIOJA Y SORIA, perteneciente a la empresa AFJ HEALTH & SAFETY, S.L.U. Calle Loeches 65.9 Pol. Ind. Ventorro del Cano. 28925 – Alcorcón (Madrid) CIF: B87172334
TIPOLOGÍA DE LA OBRA A ACOMETER	Reforma / Ampliación
LOCALIZACIÓN DE LA OBRA	STR BERMEO X: 521911,01 Y: 4806865,25 PACELAS DE LA AMPLIACION: • Parcela 263 X:521814,00 Y:4806858,00 • Parcela 264 X:521911,01 Y:4806865,25 BERMEO (BIZKAIA)

El presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud es de **VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS DE EURO (24.998,23 €).**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

El plazo que se estima para la ejecución de las obras es de **once (11) meses**.

Se considera que **el número medio de operarios en obra será de cuatro (4) trabajadores** con una punta estimada de seis (6) trabajadores.

El titular de la instalación objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La redacción del Proyecto corresponde a i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud recae sobre la empresa AFJ HEALTH & SAFETY, S.L.U. por encargo de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. siendo este su propietario.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN A REFORMAR

La actual STR BERMEO es una subestación transformadora de reparto 30/13kV, que se encuentra bastante alejada de una subestación de transformación 132/30kV, por lo que se tiene que alimentar a través de líneas de 30kV de larga longitud, encontrándose la instalación desde un punto de vista eléctrico como “en punta”.

Además, y debido a la cogeneración que la empresa Wartsila puede inyectar a la red de 30kV de la zona (aproximadamente 2x10MW de potencia), su gestión presenta dificultad desde un punto de vista eléctrico, ocasionando problemas de compensación de energía activa y reactiva, etc. En definitiva, de la calidad en el suministro eléctrico a los clientes de la zona.

Para mejorar la red de 30kV de la zona y, en particular, la actual línea de doble circuito en 30kV Mungia-Euba de la cual se alimenta la STR Bermeo, se tiene que ampliar la citada instalación para poder acoplar a la red de 30kV un sistema FPL (Flexible Power Link), basado en electrónica de potencia, que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones que en la red de 30kV se pudieran producir.

Para ello, es necesario alimentar desde la actual STR dicho sistema FPL (un contenedor con su sistema de refrigeración anexo) y sus 4 nuevos transformadores de potencia 30/0,69 kV asociados, mediante la compactación del actual sistema de 30kV de la STR en dos nuevos edificios de celdas. También se montará un nuevo edificio prefabricado para ubicar el control y protecciones asociado al mismo

2.2 CLIMATOLOGÍA DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLA LA OBRA

El clima de la zona donde se desarrollarán los trabajos corresponde con la zona climática I según DB-HE.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.3 EMPLAZAMIENTO

La STR Bermeo está ubicada en la provincia de Bizkaia, y más concretamente en el término municipal de Bermeo. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 55 m sobre el nivel del mar.

La localización queda reflejada en el plano de situación geográfica adjunto en el documento nº 4 “Planos”. En este mismo documento se incluye como hoja nº 2 un plano de ubicación.

La parcela actual de la instalación se localiza en la coordenada georreferenciada (coordenadas U.T.M) siguiente:

- STR X:521911,01 Y:4806865,25

Ocupando una extensión de 1.214,63 m^2.

Las parcelas destinadas a la ampliación que se adquirirán previamente se localizan en las coordenadas georreferenciadas (coordenadas U.T.M) siguiente:

- Parcela 263 X:521814,00 Y:4806858,00

Ocupando una extensión de 2.156 m^2 y.

- Parcela 264 X:521911,01 Y:4806865,25

Ocupando una extensión de 5.221 m^2.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Emplazamiento de la STR BERMEO

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación, se describen tanto la instalación actual como el alcance de la reforma y la instalación final.

2.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

La subestación de reparto STR Bermeo consta de las instalaciones que a continuación se describen, según puede verse en el esquema unifilar simplificado recogido en el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto.

En este esquema unifilar se han representado los niveles de tensión de 30 y 13,8 kV con todos los circuitos principales que forman cada uno de los niveles de tensión, figurando las conexiones existentes entre los diferentes niveles y los elementos principales de cada uno de ellos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Las tensiones de diseño de la instalación para los niveles de tensión que la componen son 30 y 13,8 kV, siendo estas coincidentes con las tensiones de inundación / energización de la instalación.

A continuación, se describe la instalación existente, el alcance de la reforma y la instalación final.

Las características principales de la subestación son las siguientes:

2.4.1.1 Sistema de 30 kV

El sistema de 30kV es de tipo intemperie convencional, con configuración en “H” y está formado por las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea convencionales de intemperie, L/ Munguía- Euba 1 y L/ Munguía- Euba 2, dotadas cada una de ellas con un (1) interruptor, un (1) transformador de tensión para los servicios esenciales de relación de transformación 33/0,22kV y 10 KVAs de potencia con seccionador equipado con fusible de 3A para su protección, y dos (2) seccionadores de aislamiento, uno de línea y otro de barras.
- Dos (2) posiciones de transformador de potencia 30/13,8 kV convencional de intemperie, T-1 y T-2, dotadas cada una de ella con seccionadores de barra y 10 MVA de potencia cada uno de ellos.
- Una (1) posición de enlace de barras convencional de intemperie con interruptor y seccionadores de aislamiento de barra.

2.4.1.2 Transformador de Potencia

El sistema de transformación está formado por dos transformadores de potencia:

- Un (1) transformador de potencia trifásico, T-1, con relación de transformación 30/13,8 kV de 10 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Dyn11, con regulación en carga. Dotado de pararrayos en los lados de 30 y 13,8kV.
- Un (1) transformador de potencia trifásico, T-2, con relación de transformación 30/13,8 kV de 10 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Dyn11, con regulación en carga. Dotado de pararrayos en los lados de 30 y 13,8kV.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

El sistema de transformación está dotado de un sistema preventivo de contención ante una eventual fuga del dieléctrico de los Transformadores de potencia, formado por cubetos perimetrales a los transformadores y arquetas de paso enlazadas entre sí que unen los diferentes cubetos con un receptor de emergencia enterrado, de $12\mathrm{m}^3$ de capacidad, de hormigón armado y realizado “in situ”.

2.4.1.3 Sistema de 13 ,8 kV

El sistema de 13,8kV es de tipo intemperie y presenta una configuración de simple barra partida conformando dos barras denominadas “A” y “B” con las siguientes posiciones

Barra “A”

- Una (1) posición de transformador (T-1) con interruptor
- Dos (2) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de línea en salida subterránea con interruptor
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares protegida mediante fusibles.
- Una (1) posición de medida tensión en barras
- Dos (2) posiciones reserva.

Barra “B”

- Una (1) posición de transformador (T-2) con interruptor
- Tres (3) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de medida tensión en barras
- Una (1) posición de reserva.

Existe una posición de enlace de barras A-B, con interruptor

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4.1.4 Transformador de Servicios Auxiliares:

La instalación cuenta en el sistema de 13 kV con un (1) transformador trifásico de 25 kVA de potencia, relación de transformación 13,2 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420-0,242 kV, grupo de conexión Yzn11, el cual está instalado en intemperie sobre las estructuras.

Adicionalmente la STR cuenta con dos (2) Transformadores de Tensión monofásicos con función de Servicios Auxiliares en el sistema de 30 kV de 10kVA de potencia cada uno y relación de transformación 33/$\sqrt{3}$: 0,22kV

2.4.1.5 Reactancia y resistencias de puesta a tierra

Los transformadores de potencia tienen instalados una (1) reactancia monofásica de puesta a tierra cada uno de 40 A, 4Ω, en la salida de 13,8 kV del transformador de potencia, que sirve para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 13,8 kV.

2.4.1.6 Servicios Auxiliares Corriente Alterna

La alimentación de los servicios auxiliares de corriente alterna de la instalación se realiza desde el transformador de servicios auxiliares de 25kVA y relación de transformación 13,2/0,42-0,242kV; instalado en intemperie sobre las estructuras del sistema de 13,8kV, así como de los dos (2) Transformadores de Tensión monofásicos con función de Servicios Auxiliares de 10kVA y relación de transformación 33/$\sqrt{3}$: 0,22kV.

2.4.1.7 Servicios Auxiliares Corriente Continua

Para alimentar los servicios auxiliares de corriente continua de la instalación, se encuentran alojados en el edificio de control, dos (2) equipos rectificador batería alimentado a 220Vca, 50Hz y salida a 125V de corriente continua

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4.1.8 Control y Protecciones

La instalación está dotada de sus correspondientes equipos de medida, mando, control y protección necesarios para la adecuada explotación. Estos equipos se encuentran alojados en el interior del edificio prefabricado de control tanto para el sistema de 30kV como para el de 13,8kV.

2.4.1.9 Edificios

La instalación cuenta con un (1) edificio de control donde se encuentran los armarios de protección y control de las líneas, transformadores, el armario combinado de servicios auxiliares de corriente alterna y continua, los dos (2) equipos rectificador-baterías 125Vcc y el armario de telecontrol.

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 “Planos”.

2.4.1.10 Telecontrol y comunicaciones

La instalación se explota sin presencia de personal, en régimen de abandono y el armario de telemando se encarga de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión al Centro de Control de I-DE Redes Eléctricas inteligentes, S.A.U., COD NORTE.

2.4.1.11 Malla de Puesta a Tierra

La malla de puesta a tierra de la subestación está formada por redondo de acero de Ø 16mm y 200mm^2 de sección, enterrada a una profundidad de 0,60m, formando cuadrículas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4.2 ALCANCE DE LA REFORMA

La reforma prevista en la subestación transformadora de reparto STR Bermeo consiste en:

2.4.2.1 Sistema de 30 kV

El sistema de 30KV será compactado en dos edificios compuestos por un sistema interior de celdas de manera que pase a ser una instalación interior blindada con aislamiento en SF_6, con una configuración doble barra compuesta por las siguientes posiciones:

-Edificio CIAT 1:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de partición de interior con interruptor

-Edificio CIAT 2:

- Tres (3) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor, una de las celdas de línea se utilizará para la alimentación provisional del transformador de servicios auxiliares TSA-2; para que a futuro y tras la compactación del sistema 13kV prevista (fuera del alcance de este proyecto) la celda quedará como reserva de línea.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor
- Dos (2) posiciones de unión de interior sin interruptor

2.4.2.2 Sistema Flexible Power Link (FPL)

Se instalará un sistema Flexible Power Link (FPL) para mejorar la red de 30kV de la zona y en particular la actual línea de doble circuito en 30kV Mungía- Euba de la cual se alimenta la STR Bermeo, dado que en la actualidad al estar la STR Bermeo bastante alejada de una subestación de transformación 132/30kV se tiene en las líneas de 30kV problemas de compensación de energía activa y reactiva.

El sistema FPL está basado en electrónica de potencia que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones de la red de 30kV. Las actuaciones requeridas son:

- Instalación de cuatro (4) transformadores de potencia 30/0,69 kV de 5MVA cada uno.
- Instalación nuevo edificio prefabricado del sistema control FPL que contendrá dos inversores rectificadores, sus respectivos filtros de onda, el sistema de control del FPL y el sistema interior de refrigeración.
- Instalación del subsistema externo de refrigeración.
- Instalación de cuatro (4) nuevos sistemas para la puesta a tierra de los neutros de los transformadores de potencia

2.4.2.3 Transformación

Se instalarán cuatro (4) nuevos transformadores de potencia T-3, T-4, T-5 y T-6 que se encargarán de alimentar el sistema FPL, dichos trasformadores serán trifásicos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

de 5MVA, relación de transformación 30/0,69kV con grupo de conexión YNd11, refrigeración ONAN.

2.4.2.4 Sistema de 13 kV

El sistema de 13,8kV no se verá afectado en el alcance de esta reforma.

2.4.2.5 Transformador de Servicios Auxiliares

Se instalará un nuevo transformador de servicios auxiliares de 250kVA, relación 30 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, el cual está instalado en intemperie en las cercanías del nuevo edificio de celdas de 30kV.

2.4.2.6 Servicios Auxiliares Corriente Alterna

La alimentación de los nuevos servicios auxiliares de corriente alterna de la instalación se realizará desde el nuevo transformador de servicios auxiliares de 250kVA (TSA-2) y relación de transformación 30/0,42-0,242kV; instalado en las cercanías del nuevo edificio de celdas de 30kV. En el nuevo edificio de control se instalará el cuadro combinado de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.

Desde los servicios auxiliares de corriente alterna existentes, se instalará una acometida para dar respaldo a los nuevos servicios de servicios auxiliares en caso de que el TSA-2 esté fuera de servicio.

2.4.2.7 Servicios Auxiliares Corriente Continua

Para alimentar los nuevos servicios auxiliares de corriente continua de la instalación, se instalarán en el nuevo edificio de control, dos (2) equipos rectificador batería alimentado a 220Vca, 50Hz y salida a 125V de corriente continua

2.4.2.8 Edificios

En la reforma se instalará un (1) nuevo edificio de control y comunicaciones prefabricado monobloque (tipo CIMC) que tendrá una superficie aproximada de 55,86 $m^{2,}$ con unas dimensiones aproximadas de 13,3m de longitud, 4,2m de ancho y 4,2m de altura

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La instalación también contará con dos (2) nuevos edificios para el sistema de interior de celdas blindado de 30kV prefabricado monobloque (tipo CIAT), en una sola planta, con una superficie aproximada de 40,35 m^2 y unas dimensiones aproximadas de 10,24m de longitud, 3,94 m de ancho y 4,2m de altura cada uno.

La instalación se completará con un (1) nuevo edificio tipo contenedor prefabrico para alojar el sistema FPL. Dicho edificio será de una sola planta con una superficie aproximada de 28,4 m^2 y dimensiones aproximadas de 10m de longitud 2,84m de ancho y 2,9m de altura. Adicionalmente se instalará otro contenedor para el sistema de refrigeración del FPL de dimensiones aproximadas 6,5m longitud; 2,2m de ancho y 1,9m de altura.

2.4.2.9 Malla de puesta a tierra

Dado que se va a compactar el sistema de 30KV y para poder implementar el sistema FPL, es necesario extender el área de la STR Bermeo. Para ello se instalará una malla de puesta a tierra utilizando cable de cobre desnudo de 95 mm^2, enterrada a una profundidad de 0,60m para la conexión de la nueva aparamenta, así como de los nuevos edificios de celdas de 30kV como al nuevo edificio de control, el edificio contenedor del sistema FPL y el contenedor de refrigeración.

2.4.3 Situación después de la reforma

Tras la reforma la instalación contará con las siguientes posiciones:

2.4.3.1 Sistema de 30 kV

El sistema de 30KV estará formado por dos edificios compuestos por un sistema interior de celdas con aislamiento en SF_6 y una configuración doble barra compuesta por las siguientes posiciones:

- Edificio CIAT 1:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de partición de interior con interruptor

- Edificio CIAT 2:

- Tres (3) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor, una de las celdas de línea se utilizará para la alimentación provisional del transformador de servicios auxiliares TSA-2; para que a futuro y tras la compactación del sistema 13kV prevista (fuera del alcance de este proyecto) la celda quedará como reserva de línea.
- Tres (3) posiciones de transformador de potencia blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de Medida blindada de interior sin interruptor
- Dos (2) posiciones de unión de interior sin interruptor

2.4.3.2 Sistema Sistema Flexible Power Link (FPL)

Tras la reforma, la STR Bermeo contará con un sistema Flexible Power Link (FPL) para mejorar la red de 30kV de la zona y compensar los problemas de potencia activa y reactiva. El sistema FPL estará basado en electrónica de potencia que gestionará adecuadamente las posibles descompensaciones de la red de 30kV y formado por:

- Cuatro (4) transformadores de potencia 30/0,69 kV de 5MVA cada uno.
- Un (1) edificio prefabricado del sistema control FPL que contendrá dos inversores rectificadores, sus respectivos filtros de onda, el sistema de control del FPL y el sistema interior de refrigeración.
- Un (1) subsistema externo de refrigeración.
- Cuatro (4) nuevos sistemas para la puesta a tierra de los neutros de los transformadores de potencia

2.4.3.3 Transformación

Tras la reforma, la instalación contará con los siguientes transformadores de potencia:

- Dos (2) transformadores de potencia trifásico, denominados T-1 y T-2, con relación de transformación 30/13,8 kV de 10 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Dyn11, con regulación en carga.

- Cuatro (4) transformadores de potencia trifásico, denominados T-3, T-4, T-5 y T-6, con relación de transformación 30/0,69 kV de 5 MVA ONAN, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, con regulación en carga.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4.3.4 Sistema de 13 kV

El sistema de 13,8kV quedará dispuesto en aislamiento tipo intemperie con una configuración de simple barra partida conformando dos barras denominadas “A” y “B” con las siguientes posiciones:

Barra “A”

- Una (1) posición de transformador (T-1) con interruptor
- Dos (2) posiciones de línea en salida aérea con interruptor
- Una (1) posición de línea en salida subterránea con interruptor
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares protegida mediante fusibles.
- Una (1) posición de medida tensión en barras con tres (3) transformadores de tensión.
- Dos (2) posiciones de reserva.

Barra “B”

- Una (1) posición de transformador (T-2) con interruptor,
- Tres (3) posiciones de línea en salida aérea con interruptor,
- Una (1) posición de medida tensión en barras con tres (3) transformadores de tensión.
- Una (1) posición de reserva.

Existe una (1) posición de enlace de barras A-B, con interruptor,

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4.3.5 Transformador de Servicios Auxiliares:

Tras la reforma la instalación contará con dos (2) transformadores de servicios auxiliares:

- Un (1) transformador trifásico (TSA-1) de 25 kVA, relación 13,2 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, grupo de conexión Yzn11, el cual está instalado en intemperie sobre las estructuras del sistema de 13,8kV.
- Un (1) transformador trifásico (TSA-2) de 250 kVA, relación 30 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, el cual está instalado en las cercanías del nuevo edificio de celdas de 30kV.

2.4.3.6 Reactancias y resistencia de Puesta a Tierra

Los transformadores de potencia T-1 y T-2 tienen instalados una (1) reactancia monofásica de puesta a tierra cada uno de 40 A, 4Ω, en la salida de 13,8 kV de cada transformador de potencia, que sirve para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 13,8 kV.

2.4.3.7 Servicios Auxiliares Corriente Alterna

La alimentación de los servicios auxiliares de corriente alterna de la instalación se realizará desde el transformador de servicios auxiliares de 25kVA (TSA-1) y relación de transformación 13,2/0,42-0,242kV; instalado en intemperie sobre las estructuras del sistema de 13,8kV, a los servicios auxiliares existentes y desde el transformador de servicios auxiliares de 250kVA (TSA-2) y relación de transformación 30/0,42-0,242kV; instalado en las cercanías del nuevo edificio de celdas de 30kV, que se encargará de alimentar los nuevos servicios auxiliares debido a la incorporación del sistema FPL y la ampliación de la parcela para los nuevos edificios por la compactación del sistema de 30kV.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2.4.3.8 Servicios Auxiliares Corriente Continua

Para alimentar los servicios auxiliares existentes de corriente continua de la instalación, se encuentran alojados en el edificio de control actual, dos (2) equipos rectificador batería alimentado a 220Vca, 50Hz y salida a 125V de corriente continua.

Para alimentar los nuevos servicios auxiliares de corriente continua de la instalación, se instalarán en el nuevo edificio de control, dos (2) equipos rectificador batería alimentado a 220Vca, 50Hz y salida a 125V de corriente continua.

2.4.3.9 Edificios

La instalación contará con los siguientes edificios:

- Un (1) Edificio prefabricado de control: se encuentran los armarios de protección y control de las líneas de 13kV, el armario combinado de servicios auxiliares existentes de corriente alterna y continua, los dos (2) equipos rectificador-baterías 125Vcc y el armario de telecontrol existente.
- Un (1) edificios de control prefabricado monobloque (tipo CIMC) que tendrá una superficie aproximada de 55,86 m2
- Dos (2) edificios para el sistema de interior blindado 30kV prefabricado monobloque (tipo CIAT), en una sola planta, prefabricado de hormigón con una superficie aproximada de 40,35 m2 cada uno.
- Un (1) edificio tipo contenedor prefabricado para alojar el sistema de control FPL con una superficie aproximada de 29,72 m2

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 “Planos”

2.4.3.10 Malla de Puesta a Tierra

La malla existente de puesta a tierra de la subestación está formada por redondo de acero de Ø 16mm y 200mm^2 de sección, enterrada, formando cuadrículas.

Debido a la compactación del sistema de 30kV y a la ampliación de la subestación para la instalación del sistema FPL, se instalará en las nuevas parcelas una malla de puesta a tierra utilizando cable de cobre desnudo de 95 mm^2 para la conexión de la nueva

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

aparamenta, y de los nuevos edificios de celdas de 30kV, de control, del sistema FPL y del contenedor de refrigeración del sistema FPL.

Está diseñada de modo que cubre suficientemente dos finalidades principales: la seguridad del personal que se relaciona con la instalación y la provisión de una buena unión con la tierra, que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones.

Los elementos metálicos, así como el aparellaje, están conectados a la malla de tierra, al objeto de dar una mayor seguridad al personal que transite por la subestación al reducir las tensiones de paso y contacto a niveles admisibles.

2.5 PLANIFICACIÓN

A continuación, se indica una planificación del Proyecto con las principales etapas del mismo:

Planificación STR BERMEO																		
Etapas Proyecto	MESES																	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
i. Ingeniería (Básica y Desarrollo)																		
ii. Equipos Principales (Compra + Fabricación + Entrega)																		
iii. Contrucción: Obra Civil																		
iv. Construcción: Montaje y Pruebas																		
v. Puesta en servicio																		

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3. DISPOSICIONES DE SEGURIDAD DE CARÁCTER GENERAL

Se tomarán todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores

- Proteger a las personas que se encuentren en una obra o en sus inmediaciones de todos los riesgos derivados de la ejecución de los trabajos

Se indicarán con claridad todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para los trabajadores.

La mayor parte de los trabajos se llevarán a cabo en las parcelas anexas a la actual STR BERMEO: nuevo edificio de control, edificio celdas 30 Kv, nuevo transformador de servicios auxiliares, edificio FPL y transformadores de alimentación al mismo. En la actual STR está previsto la ejecución de atarjeas y canalizaciones para conectar con las antiguas instalaciones.

El acceso a las instalaciones se produce a través de verja. Existe una torre de AT 30 Kv situada a la entrada: los vehículos y maquinaria que entren en la STR deberán respetar dprox2 =300cm con las partes en tensión desprotegidas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Entrada a la STR BERMEO 30/13,8 Kv

Se solicitarán los pertinentes descargos cuando se lleven a cabo la ejecución de canalizaciones debajo de la aparamenta o cuando no se pueda mantener la Dprox2=300 cm.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Guipúzcoa
VISADO número V-2022-571 de fecha 03/06/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Zonas del interior del parque por donde discurrirán las nuevas canalizaciones

Vista general STR BERMEO (actualidad) donde se ejecutarán las nuevas canalizaciones

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Las bornas de los transformadores de potencia T1 (30/13,8 Kv, 10 MVA) y T2 (30/13,8 Kv, 10 MVA) se encuentran protegidas.

T2 (bornas protegidas)

T1 (bornas protegidas)

La circulación de personal, vehículos, o maquinaria será por los viales y no se transitará por el parque salvo en la zona de trabajos manteniéndose en todo momento dprox 2 =300cm a los elementos en tensión desprotegidos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3.1 UNIDADES CONSTRUCTIVAS OBJETO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

FASE DE OBRA	ANÁLISIS DE RIESGOS
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
Movimiento de tierras Señalización	- Replanteos - Excavación y Movimiento de tierras - Explanación / Compactación / Rellenos - Colocación de señalización de riesgos
PUESTA A TIERRA	
Puesta a tierra	- Red de tierras y puesta a tierra de aparamenta. Soldadura aluminotérmica
CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	
Cimentaciones Excavaciones Hormigonados Estructura Soleras y solados Bancadas / Losas transformadores Estructura metálica	- Excavación y Movimiento de tierras - Cimentación edificios prefabricados, transformadores y soportes - Carpintería metálica - Encofrado y desencofrado - Colocación de armaduras - Colocación de embebidos - Puesta en obra, vibrado y curado del hormigón y mortero - Inyecciones - Tratamiento de pintura sobre galvanizado
RED DE DRENAJE	
Red de drenaje	- Acabados e instalaciones - Saneamiento
ACABADOS E INSTALACIONES	
Trabajos en exterior Trabajos en interior edificio Instalaciones provisionales Alumbrado de obra	- Albañilería - Carpintería y cerrajería - Solados y alicatados - Revestimientos - Climatización y ventilación - Colocación de tubería - Impermeabilización - Señalizaciones - Pintura e imprimación - Iluminación - Montaje de equipos - Extensión de grava - Hormigonado / Asfaltado viales
ZANJAS DE CONDUCTOS Y CABLES	
Zanjas y conductos de cables Canalizaciones Protecciones pasivas	- Excavación / Movimiento de tierras - Encofrado y desencofrado - Colocación de armaduras - Puesta en obra, vibrado y curado del hormigón y mortero - Montaje de prefabricados - Protecciones pasivas contra incendios
MONTAJE	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

FASE DE OBRA	ANÁLISIS DE RIESGOS
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
Movimiento de tierras Señalización	- Replanteos - Excavación y Movimiento de tierras - Explanación / Compactación / Rellenos - Colocación de señalización de riesgos
PUESTA A TIERRA	
Puesta a tierra	- Red de tierras y puesta a tierra de aparamenta. Soldadura aluminotérmica
CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	
Aparellaje de intemperie Transformadores Celdas blindadas Aparellaje vario Alumbrado Protección contra incendios	- Montaje y/o desmontaje de estructuras y soportes metálicos - Desmontaje de cubiertas - Descarga, Posicionamiento y Montaje de edificios prefabricados - Montaje y/o desmontaje de aparamenta eléctrica y componentes de control - Montaje de transformadores y accesorios - Montaje de celdas blindadas - Montaje y/o desmontaje de las instalaciones complementarias - Montaje y/o desmontaje de cableados y tendidos de interconexión - Montaje de alumbrado exterior e interior - Instalación sistema PCI - Montaje de armarios y equipos - Ensayos y pruebas finales: Puesta en marcha

3.2 ACCESOS Y VALLADO

3.2.1 ACCESO

El acceso de material y personal se realizará a través de la entrada principal de la subestación. Este acceso se señalizará debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra (ver detalles gráficos de seguridad: *Señalización I, II y III*). Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

NO SE PERMITIRÁ LA ENTRADA EN LA OBRA A VISITANTES O PERSONAS AJENAS, SALVO QUE ESTÉN DEBIDAMENTE AUTORIZADOS O VAYAN ACOMPAÑADOS DE UNA PERSONA COMPETENTE Y LLEVEN UN EQUIPO DE PROTECCIÓN ADECUADO.

3.2.2 TRÁFICO RODADO

El acceso a la subestación se hará, preferentemente, a través del acceso existente. No obstante, existe un acceso secundario que puede ser utilizado en caso de necesidad.

El tráfico rodado existente en la zona se considera moderado, especialmente en horas punta de la mañana y de la tarde.

Será responsabilidad de cada empresa Contratista solicitar los correspondientes permisos para transportes pesados y/o especiales (transporte de transformadores, transporte de edificios prefabricados, etc.).

Si durante la evolución de los trabajos o por motivo de los mismos surgiese la necesidad de ocupar algún vial, la empresa Contratista responsable solicitará los correspondientes permisos para la ocupación de dicho carril y colocará las señales oportunas según la

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

legislación vigente sobre señalización (instrucción 8.3-IC) para la realización de trabajos en vías públicas.

3.2.3 CERRAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

La subestación donde se realizarán las obras en cuestión cuenta con un cerramiento perimetral normalizado de IBERDROLA.

Los trabajos objeto del presente Estudio se llevarán a cabo dentro de la instalación existente.

Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo, diferenciándolas del resto de la instalación en la que no se actuará, a fin de servir como delimitación del entorno de obra y evitando así que cualquier persona ajena a la obra y a la instalación existente tenga fácil acceso a dichas zonas.

3.2.4 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

- Las vías y salidas específicas de emergencia se señalizarán conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente (ver detalles gráficos de seguridad: Señalización I, II y III).

3.2.5 ORDEN Y LIMPIEZA

Durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos
- La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados

No se depositarán ni acumularán en las obra materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y los lugares de paso.

Cuando un lugar de trabajo o de paso esté resbaladizo debido al hielo, la nieve, el aceite u otras causas, se limpiará o se esparcirá en él arena, serrín, cenizas u otros productos semejantes.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3.2.6 PRECAUCIONES CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO

Se tomarán precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Si la seguridad lo exige, se emplearán apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o se tomarán otras precauciones eficaces para impedir todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Se protegerán con cubiertas o vallas todas las aberturas que puedan entrañar un riesgo de caída para los trabajadores; esas aberturas se señalizarán de la manera más apropiada.

Si las circunstancias lo permiten, se instalarán barandillas y plintos conformes a las disposiciones de las leyes y reglamentos nacionales, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa.

Cuando no fuere posible hacerlo:

- Se instalarán redes y lonas de seguridad adecuadas
- Se facilitarán cinturones, chalecos o arneses de seguridad apropiados

3.2.7 ALUMBRADO

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para ejecutar sus trabajos de forma segura y adecuada, la empresa Contratista garantizará la seguridad, preverá un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no deslumbrará ni producirá sombras. En caso necesario, se preverán resguardos adecuados para las lámparas.

Los cables de alimentación del material de alumbrado eléctrico portátil serán de un diámetro y características adecuados al voltaje necesario, y tendrán una resistencia mecánica suficiente para soportar las rudas condiciones de su utilización en las obras.

3.2.8 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

El Contratista tiene la obligación y el compromiso de reducir el riesgo de incendio adoptando las medidas preventivas necesarias y evitando que durante la realización de los trabajos se generen chispas que pudieran provocar un incendio. Por este motivo, **QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE RADIALES EN LA EJECUCIÓN DE TODO**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

TIPO DE TRABAJOS (Manual de Organización MO.00. P1.17 (revisión 4 de 21/06/2017) ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA TERCEROS)

Cada contratista preverá medios propios de extinción de incendios de forma que se encuentren en una zona de fácil acceso en caso de incendio durante su propia actividad.

Dichos dispositivos deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Asimismo, deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco, con la siguiente capacidad extintiva (Orden de 27 de julio de 1999):

- Hasta 1.000 kg de PMA: Uno de clase 8A/34B
- Hasta 3.500 kg de PMA: Uno de clase 13A/55B
- Hasta 7.000 kg de PMA: Uno de clase 21A/113B
- Hasta 20.000 kg de PMA: Uno de clase 34A/144B
- Más de 20.000 kg de PMA: Dos de clase 34A/144B

En el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES se detallan las especificaciones técnicas que deben cumplir estos dispositivos.

3.2.9 PREVENCIÓN DE CONTAGIOS EN OBRA POR SARS-CoV-2 (COVID-19)

Las empresas Contratistas deberán contemplar, en su Plan de Seguridad y Salud, las correspondientes medidas de prevención y protocolos preventivos a fin de evitar contagios en obra por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19).

Las medidas y protocolos preventivos deberán estar actualizados y ser coherentes con la normativa en vigor.

3.2.10 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En la obra objeto del presente estudio se han detectado las siguientes afecciones:

- Trabajos en Subestación en explotación

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Para trabajos en Subestaciones en explotación, la Propiedad proporcionará planos de la zona de trabajo donde queden reflejadas todas las líneas eléctricas y canalizaciones existentes en la instalación, de forma que previamente al inicio de los trabajos, las empresas contratistas se encuentren informadas de la existencia de dichas líneas, aplicando los métodos de trabajo apropiados durante la realización de los trabajos en zonas de influencia de dichas instalaciones.

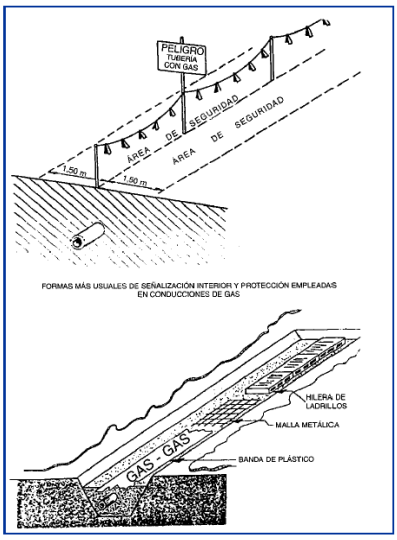
De la misma forma, la Propiedad delimitará aquellas zonas y elementos de la instalación que se encuentren en servicio durante la ejecución de los trabajos, de forma que los trabajadores de las diferentes empresas no invadan dichas zonas ni manipulen dichas instalaciones.

En todo caso, antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá ser informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc. Y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

NO DEBERÁ PERMITIRSE, POR NINGÚN MOTIVO, LA REALIZACIÓN DE CUALQUIER TAREA COINCIDENTE CON CUALQUIER TIPO DE INSTALACIÓN QUE ESTÉ EN SERVICIO.

Como norma general, una vez localizadas, hay que señalizarlas y, en su caso, requerir la actuación de los servicios técnicos competentes para su desvío, canalización o protección, debiendo mantenerse las distancias de seguridad según se actúe mecánica o manualmente: un metro como mínimo, en el primer caso, y medio metro, en el segundo.



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

3.2.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La Propiedad proporcionará al menos un punto de enganche de energía eléctrica dentro de la obra o dentro de la instalación. La ubicación de este punto de enganche será estudiada al inicio de los trabajos según las necesidades de la empresa contratista.

Si el avance o características de la obra y/o servicios habilitados no hicieran posible proporcionar un punto de enganche de energía eléctrica, cada empresa Contratista deberá prever el uso de grupos electrógenos. Se cumplirá con lo indicado en el MT 2.13.25 Instalación de Grupos Electrógenos y demás documentación contractual.

3.2.12 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

El suministro de agua será proporcionado por la Propiedad, la cual permitirá la conexión de un punto de suministro a partir de la instalación de la propia subestación.

En caso de que el suministro no pueda realizarse o no exista, cada empresa Contratista deberá disponer de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

3.2.13 AGUAS RESIDUALES

Las aguas sucias de los servicios higiénicos se tratarán de forma química mediante los aseos químicos provisionales de obra que cada empresa Contratista habrá instalado según necesidad. El mantenimiento de los aseos químicos será, por tanto, responsabilidad de la correspondiente empresa Contratista, normalmente a través de la empresa especializada a quien haya encargado su instalación en obra. Dicho mantenimiento por parte de la empresa especializada subcontratada deberá llevarse a cabo siempre en presencia y bajo la vigilancia y control del Jefe de Trabajos y Recurso Preventivo de la correspondiente empresa Contratista.

4. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución / proyecto técnico administrativo podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.1 OBRA CIVIL

4.1.1 REPLANTEOS

Este punto comprende todos los trabajos topográficos de campo, tanto planimétricos como altimétricos y de señalización, necesarios para representar de forma clara, sobre el terreno, el espacio a ocupar en planta y en alzado por el conjunto de la obra, así como por todas y cada una de sus partes constitutivas, en las diferentes fases de construcción.

Riesgos asociados a la actividad

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Temperaturas ambientales extremas
- Accidente causado por seres vivos

Medidas correctoras o consignas preventivas

- Realizar los trabajos de replanteo sin la presencia de obstáculos en la zona correspondiente.
- El personal de replanteo permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías evitando posibles interferencias con dichas actividades.
- En caso de simultaneidad con otros trabajos, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que realice los replanteos. Si fuese necesario, se utilizará ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos o adecuadamente aislados cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado y almacenamiento de los medios auxiliares se realizará conforme a las consignas preventivas indicadas en los apartados "*Manipulación manual de cargas*" y "*Transporte de material*".
- Durante el clavado de estacas o clavos mediante mazas o martillos, hacer uso de guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Calzado de protección básico (resistente y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación (requisitos mínimos).
- Ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Casco de seguridad.

Protecciones colectivas

- Señalización homologada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos y jalones de señalización.

Protecciones de uso circunstancial

- Equipo autónomo de protección respiratoria en caso de trabajos subterráneos como ambientes viciados que sean nocivos para el trabajador.
- Señalización normalizada de tráfico.
- Balizas luminosas
- Señalistas
- Vallas metálicas normalizadas para desviación de tráfico y contención de peatones.
- Ropa de protección frente al mal tiempo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN

El movimiento de tierras comprende las operaciones de excavación, retirada del material sobrante con carga y transporte del mismo, y terraplén o relleno.

A su vez, las excavaciones pueden ser a cielo abierto o subterráneas, las cuales normalmente se realizan con medios mecánicos, no contemplándose en este estudio el uso de explosivos.

RIESGOS ASOCIADOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Pisadas sobre objetos
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Exposición a ruido
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones
- Accidente causado por seres vivos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Previamente al inicio de los trabajos se realizará un estudio del terreno para determinar sus características y consiguiente definición de taludes o en su defecto entibación necesaria

- Previamente al inicio de los trabajos se realizará una identificación de las conducciones existentes en las zonas de actuación (agua, alcantarillado, electricidad, gas, etc.). En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno

- En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma

- Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. En caso de proximidad para la supervisión de trabajos, será obligatorio el uso de casco de seguridad

- Queda prohibida la simultaneidad del trabajo de la máquina con la permanencia de operarios en el interior de la excavación

- Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel limitando el acceso de vehículos y personas. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad

- Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas. Se retirarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte

- Del mismo modo, se controlarán cuidadosamente las paredes ataluzadas después de lluvias, heladas, desprendimientos o cuando sea interrumpido el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones

- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación

- El acceso de los trabajadores al fondo de la excavación de zanjas, se realizará en función de la excavación

- Sobre las zanjas se dispondrán pasos adecuadamente protegidos a ambos lados: se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, bordeados con barandillas sólidas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas

- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno

- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes

- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones

- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación de 4 metros

Excavaciones subterráneas

- Durante la realización de los trabajos, asegurarse de una iluminación adecuada: la iluminación mínima será de 100 lux y para trabajos de montaje de instalaciones, será de unos 200 Lux como mínimo. La luz artificial ha de alumbrar de manera general la zona de trabajo sin producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra

- Si advierte que el lugar en el que se va a trabajar no dispone de la suficiente iluminación, se avisará al encargado o a la persona responsable para que proceda a la correcta iluminación de la zona de trabajo. En el caso de usar portátiles para la iluminación, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados con tensiones de seguridad, a 24 V

- En lugares donde se prevea que puede existir atmósferas tóxicas se deberá comprobar mediante mediciones la cantidad de oxigeno y otros gases existentes. Siempre que se pueda se intentará que exista ventilación natural o forzada. En caso de dudas de la existencia de gases tóxicos o asfixiantes se utilizará un equipo autónomo de respiración. No utilizar aparatos de combustión en el interior de las galerías o pozos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- La ventilación del frente de trabajo será apropiada permanentemente a la demanda de aire limpio. Su dimensionamiento se efectuará a partir de las necesidades mínimas requeridas por el personal y la maquinaria emisora de gases contaminantes

Terraplenes y rellenos, incluso extendido y compactación

- La zona de trabajo dispondrá de la señalización adecuada, pensando en el tránsito de operarios a pie, quienes en todo momento han de tener a la vista máquinas y vehículos a fin de mantenerse fuera de su radio de acción. Los conductores prestarán especial atención a las personas que trabajen en las cercanías, que deberán ir provistas de elementos de señalización adecuada

- La circulación de vehículos que aportan el material de terraplén o relleno no interferirá con las relativas a maquinaria que realiza el extendido y compactación

- En el caso del uso de equipos de compactación del terreno, regar la zona a compactar para que se reduzca el polvo que puede producirse

- El vertido de material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional, quedan situados en la trayectoria de caída

- La cantidad de material de relleno a verter cada vez no será superior al admisible para compactar con objeto de eliminar obstáculos en el fondo de la excavación. El relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo a fin de no provocar desniveles en el piso

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad de polietileno (lo utilizarán, además del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción)

- Calzado de seguridad

- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Ropa de trabajo
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable (o bien mascarilla de un solo uso)
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras)
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Gafas antipolvo

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado perimetral de la zona de vaciado, a una distancia de seguridad de 2 m. como mínimo. El vallado se ejecutará con vallado de señalización adecuado, de altura 1 m. sujetada a postes anclados adecuadamente al terreno, de manera que el conjunto sea estable (malla plástica, tipo stopper)
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos

4.1.2.1 SOSTENIMIENTOS: ENTIBACIÓN

El conjunto de los sostenimientos engloba todas las actividades encaminadas a garantizar la estabilidad de taludes, hastiales, bóvedas y de toda superficie de cualquier tipo de terreno que, por sus condiciones naturales o por las alteraciones sufridas durante el proceso constructivo, presente riesgo de deslizamiento o derrumbamiento. En este caso, sólo se va a contemplar la entibación, pues es el método más utilizado.

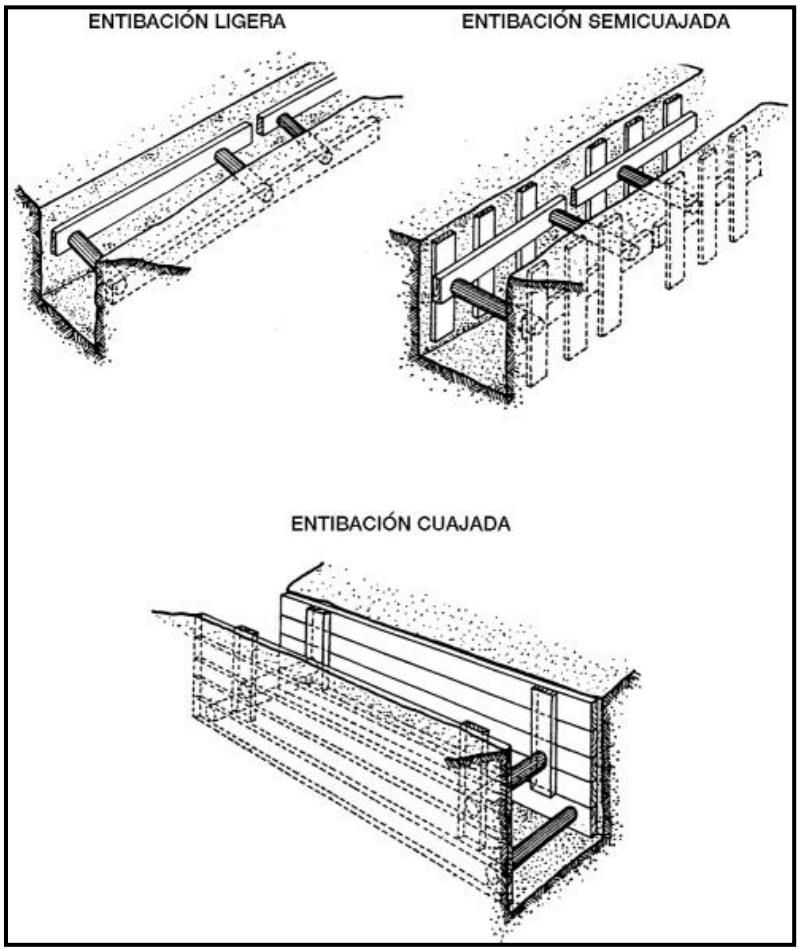
Las entibaciones son elementos auxiliares cuya finalidad es evitar el desmoronamiento del terreno y ejecutar los trabajos de excavación en condiciones de seguridad.

En terrenos coherentes no se necesita, en general, entibar las paredes de la excavación para profundidades menores de 1,50 metros. Para profundidades superiores, se establecen los tipos siguientes:

- Ligera: Para cortes de profundidad comprendida entre 1,50 – 2 metros

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Semicuajada: Para cortes de entre 2 y 2,5 metros de profundidad
- Cuajada: Para cortes con profundidad superior a 2,50 metros



En terrenos sueltos y para cualquier profundidad debe utilizarse siempre entibación cuajada.

Cuando la excavación es manual debe hacerse por franjas horizontales que se entiban a medida que se excavan. Cuando la excavación se realiza de forma mecánica, la entibación debe realizarse mediante plataformas suspendidas y en el menor tiempo posible.

La entibación deberá sobrepasar en unos 10 cm. el nivel superficial del terreno. Y en su construcción deberá tenerse en cuenta no solo los empujes del terreno y las solicitaciones de los edificios o viales cercanos sino las filtraciones de agua, los factores atmosféricos o las sobrecargas ocasionales.

Las tareas de desentibado suelen revestir tanto riesgo como el entibado como consecuencia del riesgo de derrumbamiento por descompresión del terreno. Ambas tareas han de llevarse

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

a cabo por personal especializado, bajo dirección técnica, utilizando materiales y equipos de protección adecuados.

RIESGOS ASOCIADOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas al distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Temperaturas ambientales extremas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a agentes biológicos
- Atrapamiento por o entre objetos

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Siempre que el ángulo de la inclinación de los taludes supere al del talud natural, será necesario entibar la excavación.
- La entibación se proyectará teniendo en cuenta las características del terreno y el tamaño de la excavación. En caso de estimar que es suficiente una entibación parcial, ésta llegará como mínimo hasta la mitad de la altura de la pared y tendrá un tercio de la profundidad de la misma.
- Los trabajos de entibación comenzarán tan pronto como terminen los correspondientes de excavación para minimizar los efectos del cambio introducido en el terreno. Queda terminantemente prohibido la realización de operaciones de entibación dentro de la excavación sin haber terminado los trabajos de excavación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Cuando se usen tableros de madera como parte de la entibación, las tablas de los mismos se dispondrán horizontalmente en los terrenos coherentes y verticalmente en los terrenos sueltos.

- Los codales de las entibaciones serán preferentemente metálicos y nunca se utilizarán a modo de peldaños para acceder al fondo de la excavación o salir de él.

- Todos los elementos de la entibación se controlarán diariamente, examinando su comportamiento y vigilando estrechamente el acuñado de los mismos.

- En caso de simultaneidad de la entibación con las operaciones de carga y transporte de escombro, se delimitarán claramente las respectivas zonas de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos.

- En el proyecto se incluirá el procedimiento para realizar la desentibación pues es el momento más peligroso. Como regla general, cabe indicar que los codales se quitarán siempre de abajo a arriba.

- La excavación tendrá unas dimensiones tales que se permita la ubicación adecuada del personal, el empleo correcto de herramientas y equipos, y el manejo obligado de los elementos de la entibación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad

- Protección ocular resistente a proyecciones

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

- Ropa de protección

- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas

- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes mixtas para partículas, gases y vapores.

- Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en trabajos subterráneos con ambientes viciados o agresivos que sean nocivos para el trabajador.

- Arnés de seguridad

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Fajas lumbares antivibraciones para operadores de máquinas y conductores de los vehículos que los precisen.
- Calzado de protección básico con suela con resaltes para trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Botas impermeables en terrenos anegados
- Cordón reflectante de balizamiento para la delimitación de áreas afectadas.
- Valla de contención de peatones
- En andamios y plataformas de trabajo, barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

4.1.2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS

RIESGOS ASOCIADOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelcos de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- En esta clase de trabajos se establecerán las fortificaciones y revestimientos para contención de tierras que sean necesarios, a fin de obtener la mayor seguridad para los trabajadores.
- Quedarán prohibidos los acopios de tierras y materiales a una distancia inferior a los dos metros del borde de la zanja.
- Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde de las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales u objetos.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se efectuará un achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

- Cuando la profundidad de la zanja sea superior a 1,5 metros se entibará.

- Las bocas de los pozos o zanjas de inclinación peligrosa deberán ser convenientemente protegidas en lo que las exigencias de trabajo lo permitan, mediante sólidas barandillas de al menos 0,90 metros de altura, listón intermedio y rodapié.

- Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a los dos metros se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.

- Se dispondrán de pasarelas de madera de al menos 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de al menos 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

- Se señalizará el recinto de obra mediante vallas tipo ayuntamiento, ubicadas a 2 metros del borde superior de la zanja o de las cintas de balizamiento.

- El acceso a la zanja se realizará mediante escaleras. Las escaleras destinadas a este objeto serán preferentemente metálicas, de resistencia adecuada y permitirán que en su utilización los trabajadores puedan asirse a ellas fácilmente con las manos. Podrán ser verticales, disponiendo en este caso de descansillos sólidos cada cinco metros, por lo menos. La escalera sobrepasará en 1 metro al menos, del borde de la zanja.

- Las escaleras estarán provistas de mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.

- Queda prohibido servirse del propio entramado o entibado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la iluminación se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa y mango aislados eléctricamente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Deberán tomarse las precauciones adecuadas para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que en el interior de las zanjas se produzcan incendios, caídas de materiales o irrupción de aguas.

- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema por la dirección y siguiendo sus instrucciones expresas.

- Las zanjas estarán correctamente señalizadas para evitar caída de personal a su interior.

- Por la noche las excavaciones se balizarán con cinta reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas.

4.1.3 DEMOLICIÓN

La demolición, parcial o total de una obra construida, exige previamente un detallado reconocimiento del estado en que se encuentra la misma para establecer los posibles y necesarios apuntalamientos u obras secundarias de protección a realizar en las sucesivas fases de demolición. Este tipo de trabajos no solamente exigen que sean llevados a cabo por personal especializado, sino que tienen ser objeto de contemplación específica en el Plan de seguridad y Salud.

Todo el proceso ha de ser planificado y supervisado por personal competente, debiendo prestarse atención preferente a los aspectos siguientes:

- Establecer los puntos fuertes de sujeción a los que deben amarrarse los trabajadores

- Acotar la zona para evitar la irrupción accidental de trabajadores

- Averiguar si existen materiales que exija la adopción de planes o medidas de protección específicos: amianto, residuos peligrosos.

La zona de influencia de los trabajos debe vallarse y señalizarse correctamente estableciéndose la vigilancia necesaria para evitar que personas no autorizadas penetren en ella. Igualmente, antes de comenzar cualquier demolición, es preciso anular todas las instalaciones existentes de agua, electricidad, gas y similar dejándolas fuera de servicio con total garantía.

Conforme a lo indicado, dentro de este punto se consideran las unidades de Construcción Civil siguientes:

- Reconocimiento previo

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Apuntalamiento y obras secundarias de protección
- Anulación de instalaciones existentes
- Demolición por medios mecánicos

Riesgos genéricos en demoliciones

- Caída de objetos en manipulación
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Exposición a agentes biológicos
- Proyección de fragmentos o partículas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras o consignas preventivas

- La zona de influencia de los trabajos de demolición, se acordonará o vallará adecuadamente, colocando vallas y señales de tráfico con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
- Si el edificio a demoler está situado en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc…
- Si la demolición presenta entidad suficiente, se redactará el oportuno proyecto de ejecución y el consiguiente programa de trabajo, de forma que la secuencia de los trabajos evite hundimientos prematuros e incontrolados. A tal efecto, se vigilará constantemente el estado de los diversos elementos resistentes implicados en el proceso.
- Previamente a cualquier tarea de demolición, se procederá a poner fuera de servicio la totalidad de las instalaciones existentes.
- Todas las zonas a las que accedan operarios, se desratizarán y desinfectarán adecuadamente antes de iniciar las actividades.
- Se retirarán los materiales como puertas, ventanas, etc.
- El trabajo simultáneo en niveles de mutua influencia se evitará siempre que sea posible.
- Únicamente se admitirá en casos especiales previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y la disposición de protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos entre actividades, las cuales serán objeto de un estudio particular.
- El emplazamiento escogido para cada máquina reunirá las condiciones adecuadas de resistencia, amplitud y gálibo, respetando las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas existentes y nunca improvisando o variando arbitrariamente sin el debido conocimiento de la dirección de la obra.
- El operario que trabaje en colaboración con máquinas sin ser operador de las mismas, recibirá información y formación sobre riesgos existentes y precauciones a tomar respecto a su aproximación a las máquinas, señales de peligro, etc…
- Se realizarán apuntalamientos y apeos en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir, de forma inversa a como se realizará la demolición. Se reforzarán también las cornisas, vierteaguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.
- Los muros o elementos estructurales afectados por el viento no se debilitarán con entalladuras que facilitarían su demolición con riesgo de desplome.
- Los trabajos que se desarrollen en presencia de aguas negras, se realizarán utilizando las protecciones individuales prescritas para evitar el contagio por aquéllas.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados donde puedan surgir emanaciones provenientes de instalaciones incorrectamente condenadas, se realizarán asegurando el caudal de aire puro necesario o proveyendo a los operarios de los correspondientes equipos de respiración.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

derribo en las plantas o forjados de edificio ya que lo sobrecargan. En este apartado también se considerarán las medidas y consignas indicadas en el apartado de "*Movimiento de tierras*" y "*Maquinaria de movimiento de tierras*".

- Para el caso de demolición con herramientas manuales, los operarios utilizarán de forma permanente el cinturón de seguridad convenientemente anclado a un lugar seguro, cuando se encuentren trabajando en emplazamientos elevados.
- Las rozas de debilitamiento en los elementos estructurales se realizarán siempre según instrucciones y control del personal encargado de obra.
- Los operadores de la maquinaria de demolición (por empuje o tiro) se situarán en lugares resguardados o permanecerán dentro de la cabina de la maquinaria ante posibles fallos de la estructura a demoler.
- Queda prohibido terminantemente arrojar escombros al vacío. Siempre se utilizarán las tolvas o canaletas.
- Los escombros producidos se regarán de forma regular para evitar polvaredas.

Levantados y demoliciones de pavimentos

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor (señalista) si se trabaja en calzadas o en zonas próximas a estas.
- Tapado y protección de pozos, arquetas, etc. que queden al descubierto como consecuencia de los distintos levantados, ya sean aceras o calzadas.
- En caso de que se produjese un contacto con una línea eléctrica, el maquinista permanecerá en la cabina sin tocar ningún elemento metálico hasta tanto no se corte la corriente en aquella.
- No se realizarán, en excavadoras, movimientos de tiro o empuje sesgados.
- No deberán encontrarse personas situadas dentro del radio de acción de las excavadoras provistas de martillo rompedor.
- Nunca se utilizará la cuchara para golpear el pavimento o superficie a levantar.

Equipos de Protección Individual de uso general

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Protectores auditivos
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Botas impermeables
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes.

Protecciones de uso particular

- Pantalla de seguridad contra la proyección de partículas.
- Equipo semiautónomo de respiración en ambientes viciados.
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre para operarios en plataformas de trabajo.
- Sistema de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía para operario en emplazamientos expuestos.
- Fajas lumbares antivibraciones para operadores de máquinas y conductores de vehículos que lo precisen.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante) en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas y vehículos.
- Guantes dieléctricos en trabajos de desconexión de instalaciones o si existe la posibilidad de interferencia con líneas eléctricas.
- Calzado de protección básico con suela con resaltes (calzado antideslizante) para operadores de maquinaria y en trabajos sobre superficies poco adherentes

Protecciones Colectivas de uso general

- Señales normalizadas de tráfico
- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante y cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos de señalización
- Baliza luminosa para señalización nocturna
- Vallas metálicas para contención de peatones y desviación de tráfico

Protecciones Colectivas de uso particular

- Semáforo portátil para control de tráfico
- Señalista con paletas de tráfico
- Pasillo de seguridad
- Bajante metálica de escombros

4.1.4 CIMENTACIÓN

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Accidente por acción de la naturaleza
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno, revisando el estado de las zanjas a intervalos regulares.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- No se trabajará sobre zanjas de más de 2 metros de profundidad si éstas no se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad). Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, garantizando la resistencia y estabilidad necesaria en relación al trabajo a realizar sobre ellas.
- Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- Durante el vertido del hormigón donde se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, se parará el vertido hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Se mantendrá la limpieza del área de trabajo y de las zonas de paso, debiendo estar libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos.
- Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurran por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso del paso de vehículos.
- Acceso a la zona de trabajo mediante un medio específico para tal fin: acceso fácil y seguro.
- Acotar debidamente las áreas donde exista riesgo de caída de herramientas o materiales prohibiendo el paso a través de ellas
- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- En el levantamiento de la carga se seguirán las normas descritas en el apartado "*Manipulación Manual de Cargas*".
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado "*Acopios de material*" que sean de aplicación.
- Circulación de vehículos a un máximo de aproximación al borde de 4 metros al borde de la cimentación.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra. Si se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.
- Serán de consideración las consignas preventivas referentes a "*Manipulación mecánica de cargas*" y "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (operarios en plataformas de trabajo.)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) y con resistencia a perforación.
- Sistemas de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).
- Calzado de seguridad antideslizante (suela con resaltes) para trabajos en superficies poco adherentes.

Protecciones colectivas

- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas
- Red horizontal en vanos
- Marquesinas de protección
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo
- Red vertical en borde de piso
- Barandillas, listón intermedio y rodapié en andamios y plataformas
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.

4.1.5 ESTRUCTURA

Se refiere a la estructura metálica y bancadas de hormigón para las nuevas celdas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Sólo se admitirán puntales metálicos, quedando terminantemente prohibidos los puntales de madera.

4.1.5.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Riesgos de la actividad

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Temperaturas ambientales extremas
- Contacto eléctrico (apuntalamiento con piezas mecánicas)
- Accidente por acción de la naturaleza
- Atrapamiento por o entre objetos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Para el almacenamiento y acopio del material de encofrado, serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Acopio y almacenamiento de material*"
- Revisión de los elementos de encofrado previamente a su uso verificando la resistencia y garantía para soportar las solicitaciones del hormigón.
- Nunca utilizar armazones o elementos estructurales del encofrado como plataformas de trabajo o escaleras de acceso.
- Los encofrados se asegurarán de manera firme antes de proceder a soltarlos de las grúas.
- Los operarios se situarán en lugares resguardados antes de soltar los elementos de encofrado de la maquinaria de elevación y transporte.
- Tras el desencofrado se extraerán los clavos y puntas existentes de la madera usada o se remacharán si ésta no se va a recuperar.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, los cuales se desecharán de inmediato antes de su utilización. Caminar apoyando los pies en dos tableros diferentes a la vez, es decir, sobre juntas.
- Es desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada. Quitar clavos o puntas al desencofrar.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Los puntales metálicos deformados se retirarán e inutilizarán, nunca se enderezarán para reutilizarlos.
- Cuando existan conducciones eléctricas próximas a la actividad, se adoptarán especiales precauciones para no establecer contacto con dichas líneas, y cuando se estime necesario, se conectarán a tierra los elementos del encofrado.
- Suspender el montaje de paneles de encofrado en días ventosos evitando el movimiento incontrolado por el efecto vela.
- Revisar frecuentemente los elementos del encofrado para detectar roturas que puedan originar fallos.
- En esta actividad se incluirán las medidas correctoras y consignas preventivas sobre "*Manipulación mecánica de cargas*" "*Manipulación manual de cargas*" y "*Transporte de cargas*"

Equipos de Protección Individual

- *Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN*

Protecciones colectivas

- *Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN*

4.1.5.2 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

Riesgos de la actividad

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Temperaturas ambientales extremas
- Caída desde altura

Medidas correctoras y consignas preventivas

- El estrobado de paquetes de armadura a transportar con grúa, se efectuará cuidadosamente y con eslingas en buen estado garantizando la estabilidad e integridad de aquéllos durante su movimiento. Para el izado, los paquetes se amarrarán evitando su deslizamiento. En caso preciso se dotará a los paquetes de cuerdas guía.
- Los despuntes de redondos se apartarán de los lugares de paso.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Las armaduras verticales de espera (espera de ferrallas) se protegerán mediante setas.
- No utilizar emparrillados verticales de armaduras como escaleras de mano para acceder a otras zonas de trabajo.
- El paso sobre parrillas horizontales se realizará a través de tablones o algún elemento similar.
- En este apartado se tendrán en cuenta los riesgos y medidas referentes al izado de cargas ("*Manipulación mecánica de cargas*").
- Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, grapas fijacables o casquillos prensados.
- Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Acopio y almacenamiento de material".*

Equipos de Protección individual

- Guantes de protección contra electricidad estática y contra agresiones de origen eléctrico.
- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

Protecciones colectivas

- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

4.1.5.3 COLOCACIÓN DE EMBEBIDOS

Riesgos de la actividad

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por radiaciones
- Explosión
- Incendio por factores de ignición
- Caída de objetos desprendidos
- Caída desde altura

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- La recepción y colocación de los materiales se tiene que hacer de forma guiada y no directamente con las manos para evitar tanto impactos como ser empujado por la carga.
- Las diferentes piezas estructurales, contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Acotar y prohibir el paso la zona de peligro durante las operaciones de montaje mediante vallas o cerramientos.
- Realizar el corte y limado de los perfiles metálicos sobre el terreno y no en su emplazamiento definitivo.
- El operario de la grúa que aproxime el elemento metálico, tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo y/o ayudarse de un señalista. Durante el proceso, ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo del perfil.
- No soltar el elemento metálico a colocar hasta que el encargado de equipo de montaje lo ordene una vez que se encuentre en su posición correcta y unido al resto de la estructura.
- Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje a fin de evitar caídas o golpes.
- Ver "*Grúas*" y "*Manipulación mecánica de cargas*".

Equipos de protección individual

- Protección ocular tipo gafas de montura universal/integral con filtro para soldadura.
- Protección ocular tipo pantalla facial con filtro para soldadura.
- Ropa de protección tipo mandil de soldador.
- Mangas o manguitos de soldador.
- Guantes de protección de soldador
- Calzado de protección dieléctrico para personal en trabajos de soldadura.
- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

Protecciones colectivas

- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.1.5.4 PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN Y MORTERO

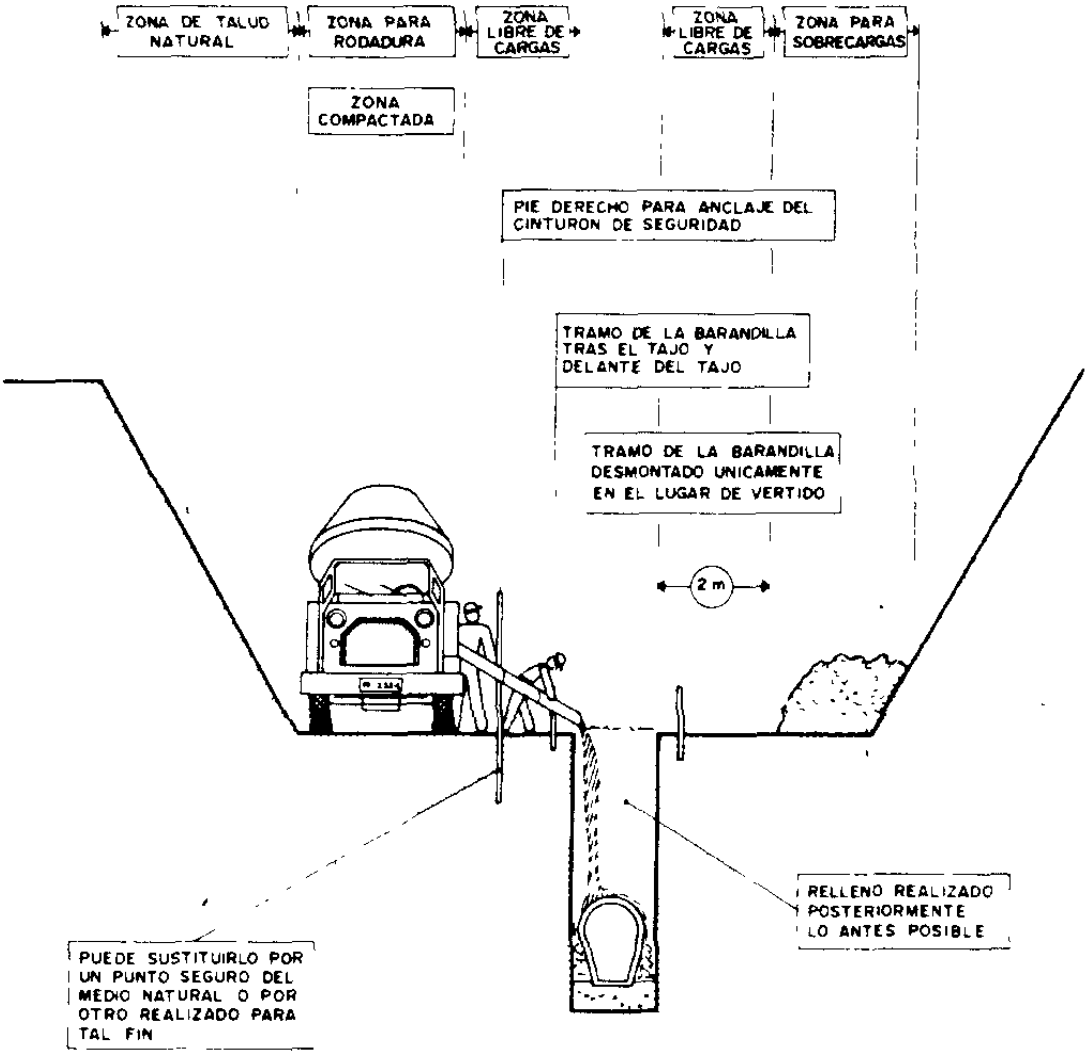
Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Temperaturas ambientales extremas
- Exposición a ruido
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Efectuar el vertido del hormigón desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- Los encofrados tendrán las dimensiones adecuadas para evitar que, al verter el hormigón, puedan proyectarse materiales fuera de los mismos.
- No comenzar los trabajos de hormigonado hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Estos vehículos habrán de estar provistos de dispositivos ópticos y acústicos sincronizados con la marcha atrás para avisar de la maniobra. Se prohíbe acercar las ruedas a menos de 2 metros de la excavación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



- Comprobar la correcta instalación de medios auxiliares como la bomba y vibradores de forma que se encuentren en correcto estado de funcionamiento.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionado de aire puro para mantener una temperatura que permita la realización de aquéllos.
- Las zonas sobre las que se transporten materiales, estarán permanentemente señalizadas y despejadas de personal.
- En esta actividad se incluirán las consignas correspondientes a los "*Equipos de Trabajo*" que sean de aplicación, "*Transporte de cargas*" y "*Manipulación mecánica de cargas*".

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Revisar la bomba y vibradores con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.

Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio de vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes en el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes para evitar vuelcos.
- Los operarios nunca se situarán tras los vehículos en maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de realizar los trabajos con la canaleta por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.

Equipos de Protección Individual

- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones (contra impactos y salpicaduras de hormigón y mortero).
- Guantes de protección contra riesgos químicos (para el manejo de hormigón y mortero).
- Calzado de protección tipo bota con resistencia a la penetración y absorción de agua (para personal en trabajos de curado).
- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

Protecciones Colectivas

- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

4.1.5.5 MONTAJE DE PREFABRICADOS

Riesgos de la actividad

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Contacto eléctrico
- Ver izado de cargas, grúas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- **DESCARGA Y POSICIONAMIENTO DE EDIFICIOS PREFABRICADOS Y/O ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE GRAN PESO Y VOLUMEN:**
  - **El Contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de seguridad específico para las operaciones de descarga y posicionamiento de edificios prefabricados y/o elementos estructurales de gran peso y volumen**
  - **En dicho procedimiento se deberán analizar la ubicación de los medios de elevación mecánica, la ubicación de los elementos a descargar y posicionar, estrobado, distancias a elementos en tensión, dimensionado correcto de los medios de elevación mecánicos elegidos, posibles interferencias tanto con elementos propios de la instalación como con Contratistas y/o trabajos concurrentes, zonas de influencia, etc.**
- El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas, deberá anclar su cinturón de seguridad a una parte fija ajena a estos elementos auxiliares.
- Acotar el área debidamente, especialmente las zonas donde exista riesgo de caída desde las escaleras o de herramientas y materiales, prohibiendo el paso a toda persona ajena a la actividad.
- Se extremarán las precauciones cuando existan vientos superiores a 40 km/h y se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50 km/h. de igual modo se actuará ante la existencia de lluvia y nieve.
- El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que se produzca obstrucciones de paso. En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos. Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos en capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- El operario de la grúa que aproxime el elemento prefabricado, tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo y/o ayudarse de un señalista. Durante el proceso, ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo del elemento.
- No soltar la pieza a colocar hasta que el encargado de equipo de montaje lo ordene una vez que se encuentre en su posición correcta.
- Realizar el estrobado de los elementos prefabricados de forma cuidadosa para el transporte con grúa, garantizando la estabilidad durante el movimiento.
- Si existen líneas de alta tensión en las proximidades, el jefe de montaje comprobará que la distancia existente a cualquier pieza a montar cumple con las distancias de seguridad exigibles. Si no se pueden garantizar las distancias de seguridad, se deberá suspender el suministro de energía eléctrica durante el montaje.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se prohíbe la manipulación y funcionamiento de toda maquinaria pesada en el recinto de la obra o en su proximidad capaz de transmitir vibraciones a la estructura que se está montando, y que puedan afectar a la estabilidad de dicha estructura o provocar la pérdida de equilibrio de los trabajadores.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención de riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Serán de aplicación todas las medidas correctoras y consignas preventivas contempladas en los apartados "*Manipulación mecánica de cargas*", "*Acopios y almacenamiento de material*" y "*Equipos de Trabajo*" que sean de aplicación.

Montaje de pilares

- Se colocará el bulón de izado del pilar y se comenzará a elevarlo lentamente, vigilando los operarios y el gruísta de que nadie permanezca bajo el radio de acción de la operación. Una vez situados en el cajón o cáliz, se procederá a aplomarlos y a afianzarlos con cuñas de madera. Terminada la operación, se soltará el bulón desde abajo con una cuerda que irá sujeta al mismo, de esta forma, no es necesaria la subida de operarios a soltar el amarre. El pilar quedará acuñado por sus cuatro caras en espera de su hormigonado definitivo.

Montaje de paneles de cerramiento

- El panel prefabricado será izado suspendido del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines, apoyos isostáticos o cables.
- El prefabricado en suspensión del aparejo de elevación se guiará con cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres: uno de ellos gobernará la pieza con los cabos mientras los otros dos la presentarán en su lugar definitivo de montaje. Una vez colocado el panel en el sitio de instalación, se procederá al montaje definitivo sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la grúa mediante los cabos. Concluido éste podrá desprenderse del sistema de izado.
- Cuando se trate de paneles verticales, el giro del panel para situarlo en su posición de montaje, se realizará con dos cables de suspensión con movimientos inversos: el de la parte alta subirá y el de la parte baja descenderá. Los dos cables se conectarán a los puntos de suspensión del panel mediante cables y poleas.
- Cuando se haya instalado todo el panel de cerramiento, se tenderá un línea de vida introduciendo en unos soportes una serie de tubos que han sido previamente embebidos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

en la fabricación de las piezas prefabricadas de cerramiento. Sobre estos soportes se instalará una línea de vida de forma que el montaje del forjado y las labores posteriores se hagan con unas condiciones de seguridad.

Montaje de prefabricados de cubierta

- Para el montaje de placas de forjado, los montadores dispondrán de arneses de seguridad para amarrarse a la línea de vida que habrá sido tendida al finalizar el montaje de los paneles de cerramiento.

Equipos de Protección Individual

- Protección ocular tipo gafas de montura universal/integral con filtro para soldadura.
- Protección ocular tipo pantalla facial con filtro para soldadura.
- Ropa de protección tipo mandil de soldador.
- Mangas o manguitos de soldador.
- Guantes de protección de soldador
- Calzado de protección dieléctrico para personal en trabajos de soldadura.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante) en trabajos nocturnos o lugares próximos a viales.
- Se considerarán los Equipos de Protección Individual indicados en el grupo CIMENTACIÓN

Protecciones colectivas

- Se considerarán las Protecciones Colectivas indicadas en el grupo CIMENTACIÓN

4.1.5.6 INYECCIONES

Las inyecciones pueden ser de distintos tipos y emplearse para diferentes fines. En este punto se consideran las siguientes unidades de construcción civil:

Inyecciones de juntas de obra de hormigón

Otras inyecciones de consolidación e impermeabilización.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Los trabajos de inyección no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de obstáculos, a fin de evitar caídas y golpes.
- Comenzar la operación con la lechada fluida y la presión inferior a la teórica para no sufrir golpes por sobrepresión.
- Constante revisión de los elementos de seguridad de los circuitos de inyección, válvulas de alivio, etc. sustituyendo cuando presenten defectos.
- Limpieza de maquinaria de inyección al finalizar los trabajos para evitar atascos.
- Se considerarán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas aplicables a "*Trabajos en proximidad de líneas eléctricas*" en el caso de trabajos en proximidad de líneas eléctricas.

Equipos de protección individual

- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones
- Ropa de protección impermeable (para el personal en trabajos subterráneos).
- Guantes de protección contra riesgos químicos (operarios encargados del manejo de la maquinaria o materiales de inyección).
- Calzado de protección tipo bota resistente a la penetración y absorción del agua (en terrenos anegados).
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (para operarios en plataformas de trabajo).
- Sistema de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Protecciones colectivas

- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento.
- Pantalla protectora de líneas eléctricas: panel, rejilla, red o andamiaje.

4.1.6 ACABADOS E INSTALACIONES

Dentro de esta fase se incluyen como acabados, aquellas partes de obra que no desempeñan principalmente función de resistencia, así como las diversas instalaciones definitivas de la obra. Se tendrán en cuenta las siguientes actividades, así como los trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo:

1. Albañilería
2. Cubiertas e impermeabilizaciones
3. Carpintería y cerrajería
4. Solados y alicatados
5. Revestimientos
6. Saneamiento
7. Fontanería
8. Climatización y ventilación
9. Electricidad
10. Protección contra incendios

Riesgos genéricos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas de aplicación general

- Acopio ordenado de material con señalización adecuada de forma que no representen un obstáculo.
- Protección de huecos en muros y forjados mediante barandilla completa (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- Revisión de útiles y herramientas.
- Revisión constante de protecciones colectivas reponiendo aquellas que hayan sido retiradas.

Equipos de Protección Individual de uso general

- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones (trabajos de fijación de la instalación y salpicaduras en acabados).
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (para operarios en plataformas de trabajo).
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos (de uso general para manejo de maquinaria o herramientas)
- Sistema de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).
- Calzado de seguridad antideslizante (trabajos en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes).
- Calzado de seguridad.

Protecciones colectivas de uso general

- Señales normalizadas de regulación de tráfico.
- Señales normalizadas indicativas de riesgo.
- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.
- Semáforo portátil para control de tráfico.
- Señalista con paletas de tráfico.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.
- Calzos para acopio de tubos.
- Redes verticales y horizontales.
- Barandilla completa con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié a 15 cm en andamios y plataformas.
- Señal normalizada de medios de extinción de incendios.
- Extintor de polvo polivalente.

4.1.6.1 ALBAÑILERÍA

Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Delimitación y señalización de la zona de trabajo. Si hay riesgo de caída de objetos se acotará debidamente y se prohibirá el paso a toda persona ajena a la actividad. Evitar el trabajo simultáneo a 2 niveles.
- Mantener la zona de trabajo libre de obstáculos. Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Acopio y almacenamiento de material*".
- Los andamios y plataformas de trabajo poseerán barandilla completa (pasamano, listón intermedio y rodapié) y de accesos seguros. La superficie de trabajo tendrá un mínimo de 60 cm. Se evitará el acopio excesivo de materiales sobre ellos. Se seguirán las normas relativas a "*Equipos auxiliares*" que sean de aplicación.
- Se prohíbe la realización de trabajos sobre escaleras, salientes, etc. no específicamente diseñados para servir como plataformas de trabajo.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que le sean de aplicación (Apartados "*Manipulación mecánica de cargas*", "*Manipulación manual de cargas*" y "*Transporte de cargas*").
- La iluminación será la adecuada al tajo en el que se estén realizando los trabajos. Si es necesaria luz artificial, se dispondrá de equipos autónomos, con rejilla de protección, y tensiones de utilización de seguridad de 24 voltios.
- Se prohibirá trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existiese un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, podrían llegar a derrumbarse.
- En los trabajos con ladrillería se utilizarán gafas de protección contra proyección de partículas si se parten los ladrillos con paleta.
- Si se instalasen andamios cercanos a líneas eléctricas o cuando se trasladen, se mantendrán en todo momento las distancias de seguridad estipuladas en el apartado "*Trabajos próximos a elementos en tensión*".

Equipos de Protección individual

- Guantes de protección contra riesgos químicos (personal en contacto con morteros, yesos y cales).
- Se considerarán las Protecciones Individuales de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones"

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Protecciones colectivas

- Bajante metálica de escombros.
- Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones"

4.1.6.2 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Acopio ordenado y señalizado del material de forma que no representen un obstáculo.
- Acopiar la cantidad de material que se vaya a utilizar evitando acumulación de material innecesario.
- Se comprobará al comienzo de la jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, plataformas elevadoras, arneses de seguridad y sus anclajes). Las plataformas de trabajo instaladas estarán limpias y ordenadas.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos (para manejo de materiales y herramientas).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación).
- Protección ocular tipo gafas con filtro para soldadura.
- Protección ocular tipo pantalla facial con filtro para soldadura.
- Guantes de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas, gases y vapores.

Protecciones colectivas

- Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones.

4.1.6.3 SOLADOS Y ALICATADOS

Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Zona de trabajo delimitada, libre de obstáculos y señalizada adecuadamente.
- La aplicación y vertido de los morteros se efectuará a poca distancia de la superficie de trabajo para evitar salpicaduras.
- Realizar el avance de ejecución de los solados de modo que no sea necesario el paso sobre las superficies terminadas recientemente.
- Las máquinas cortadoras de piezas de material dispondrán de las protecciones adecuadas. (ver medidas máquina de corte)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Se considerarán las Protecciones Individuales de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones"
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos en manejo de materiales.
- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua para trabajos de solado.

Protecciones colectivas

- Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones"

4.1.6.4 REVESTIMIENTOS: TRABAJOS DE PINTURA E IMPRIMACIÓN

Riesgos de la actividad

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Acotar el área sobre la que exista riesgo de caída de objetos prohibiendo el paso de toda persona ajena a la actividad. Queda prohibido el trabajo simultáneo a dos niveles.
- Los andamios y plataformas de trabajo poseerán barandilla completa (pasamano, listón intermedio y rodapié) y de accesos seguros. La superficie de trabajo tendrá un mínimo de 60 cm. Se evitará el acopio excesivo de materiales sobre ellos. Serán de aplicación las normas descritas en el apartado de "*Medios auxiliares*".
- Se tendrá siempre en cuenta que las pinturas pueden llevar compuestos molestos, tóxicos o inflamables.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Cuando se pinte en el interior de espacios cerrados se dispondrá de una renovación del aire de los mismos, a la frecuencia que se determine con anterioridad al comienzo de los trabajos.
- Cuando se pinte a pistola se usarán gafas panorámicas estancas y antiempañantes y respiradores con filtro para gases orgánicos y prefiltro mecánico.
- Se prohibirá pintar y pulverizar en sitios donde pueden aparecer llamas, chispas o zonas muy calientes, sin disminuir previamente la carga de fuego existente en la zona.
- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. Asimismo, será obligatorio lavarse bien con abundante agua y jabón antes de comer y fumar.
- Se prohibirá el uso de aire comprimido para la limpieza de ropas y de la piel.
- Se prohibirá el uso de oxígeno u otro gas para pulverizar líquidos inflamables y especialmente pintura.

Equipos de Protección Individual

- Se considerarán las Protecciones Individuales de uso general del apartado “Acabados e Instalaciones”
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes en trabajos de pintado.
- Guantes de protección contra riesgos químicos en manejo de materiales.

Protecciones colectivas

- Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado “Acabados e Instalaciones.

4.1.6.5 VIDRIERÍA Y ACRISTALAMIENTO

Riesgos de la actividad

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Los vidrios de dimensiones grandes se manejarán con ventosas
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de los vidrios, se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.
- La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso

4.1.6.6 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Riesgos de la actividad

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Seguir las especificaciones del fabricante para el montaje y la realización de pruebas de calderas y máquinas frigoríficas.
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas indicadas en el apartado de "*Fontanería*" que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

- Se considerarán las Protecciones Individuales de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones"
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (para operarios en plataformas de trabajo).

Protecciones colectivas

- Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones

4.1.6.7 COLOCACIÓN DE TUBERÍA

Riesgos de la actividad

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por radiaciones

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Zonas de trabajo adecuadamente señalizadas. Uso de chaleco reflectante para operarios que realicen la actividad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Revisión frecuente de herramientas y útiles, desechando aquellos que presenten desperfectos o desgaste.
- El acopio de tubería se realizará guardando la distancia de seguridad a la zanja. Utilizar cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento de los tubos. Se tendrá en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- En la descarga de tubos mediante grúa, no deben utilizarse las manos para guiar los materiales, éstos deben ser conducidos por medio de unas guías de acero o una cuerda.
- El operario de la grúa que transporte el tubo, deberá ver en todo momento a los montadores, en caso contrario se ayudará de un señalista. Durante el proceso ningún operario quedará situado bajo el tubo. No se descolgará el tubo hasta que esté colocado en su posición definitiva y así lo compruebe el encargado del equipo de montaje. Durante las operaciones de bajada de tuberías, le área de la zanja afectada estará libre de personal y de herramientas.
- Las dimensiones de la zanja permitirán la ubicación adecuada del personal, así como el empleo correcto de herramientas y equipos.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para la entrada y salida de la zanja aunque esté totalmente inmovilizado, siempre se usarán escaleras dispuestas a tal efecto. Queda terminantemente prohibido andar por encima de los tubos.
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas sobre "*Equipos de trabajo*" que le sean de aplicación

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes impermeables para trabajos de achique
- Ropa de protección impermeable en ambientes húmedos.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante) en trabajos nocturnos o en proximidad de viales o en condiciones de escasa visibilidad.
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Calzado de seguridad con resistencia a la penetración y absorción de agua para trabajos en ambientes húmedos o terrenos anegados.
- Calzado antideslizante para trabajos en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Protecciones colectivas

- Señales normalizadas indicativas de riesgo y de regulación del tráfico.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento.
- Conos de señalización
- Balizas luminosas para señalización nocturna.
- Semáforo portátil para control de tráfico.
- Señalista con paletas de tráfico
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.

4.1.6.8 PAVIMENTACIÓN

Incluye este concepto las obras de cajeo y perfilado de superficies que se hayan de pavimentar, la extensión y compactación de bases y sub-bases (granulares o no) la extensión de riegos y tratamientos superficiales, pavimentos, enlosados, bordillos, capas intermedias de drenaje y anticontaminantes, colocación de drenajes longitudinales, rigolas y cuantas actividades accesorias y complementarias fueren precisas para el buen fin de las mencionadas (replanteos, acopios, etc.).

Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto térmico
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Exposición a ruido
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Zonas de trabajo adecuadamente señalizadas. Uso de chaleco reflectante para operarios que realicen la actividad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Revisión frecuente de herramientas y útiles, desechando aquellos que presenten desperfectos o desgaste.
- Durante la maniobra de vertido de los materiales, las cajas de los vehículos deberán mantener los gálibos de seguridad con respecto a las líneas aéreas próximas.
- Los operarios encargados de la limpieza de las superficies de aplicación de mezclas, deberán ir por delante de la máquina entendedora o del camión volquete alimentador de la tolva de la misma, a una distancia no inferior a tres metros en cualquiera de los casos.
- No se deberán pisar las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso, después de haber sido apisonada la capa extendida.
- Las apisonadoras y compactadores que actúen sobre las capas de pavimento ya extendidas, dispondrán de una superficie totalmente expedita para su movimiento, que no deberá ser cruzada por persona alguna en tanto la máquina se encuentre trabajando, ni siquiera por el personal que realiza operaciones de recebo, rastrillado y extendido manual complementario, incluso aunque la aparente lejanía de la máquina hiciera presumir escaso riesgo de atropello.
- Los movimientos de giro de las máquinas mencionadas se realizarán después de haber habilitado expresamente para ellos el área de movimiento y de haber delimitado y señalizado la misma de forma adecuada.
- En los trabajos de levantado e instalación de bordillos se tendrán especialmente en cuenta las normas descritas en el apartado "*Manipulación manual de cargas*", utilizando, siempre que sea posible, el útil al efecto.
- Los camiones hormigonera dispondrán de espacio de maniobra suficiente para efectuar tanto la descarga como los movimientos de desplazamiento, sin interferencias. No se colocarán personas en el ámbito de acción de las canaletas de descarga.
- Los operarios evitarán situarse en la trayectoria de la maquinaria mientras ésta se encuentre en movimiento.
- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas del apartado "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.
- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas deberán quedar perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ellas. En caso de dejar preparados pasadores en las juntas de hormigonado entre una jornada y la siguiente, los extremos de éstos quedarán perfectamente protegidos para evitar enganches, tropiezos y, en general, accidentes a personas o vehículos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes impermeables para trabajos de achique
- Ropa de protección impermeable en ambientes húmedos.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante) en trabajos nocturnos o en proximidad de viales o en condiciones de escasa visibilidad.
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Calzado de seguridad con resistencia a la penetración y absorción de agua para trabajos en ambientes húmedos o terrenos anegados.
- Calzado antideslizante para trabajos en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.
- Los reglistas, auxiliares de tendido, limpiadores, regadores y restantes trabajadores que lleven a su cargo las actividades relacionadas con la extensión de ligantes, tratamientos superficiales y extensión de capas asfálticas, utilizarán calzado de seguridad con piso de suela termo aislante. Además de éste, aquellos operarios que realicen los trabajos de preparación (tratamientos de superficies y riegos de imprimación y adherencia) llevarán ropa, gafas y guantes adecuados para proteger el cuerpo de las salpicaduras, a alta temperatura que pudieran producirse.
- Protectores auditivos en ambientes ruidosos.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.

Protecciones colectivas

- Señales normalizadas indicativas de riesgo y de regulación del tráfico.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento.
- Conos de señalización
- Balizas luminosas para señalización nocturna.
- Semáforo portátil para control de tráfico.
- Señalista con paletas de tráfico
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.1.6.9 IMPERMEABILIZACIONES

Riesgos de la actividad

- Incendio por factores de ignición
- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Zonas de trabajo adecuadamente señalizadas. Uso de chaleco reflectante para operarios que realicen la actividad.
- Revisión frecuente de herramientas y útiles, desechando aquellos que presenten desperfectos o desgaste.
- Acopiar los materiales inflamables fuera del alcance fortuito de las llamas o gradientes térmicos elevados.
- Se dispondrán de medios de extinción de incendios en los lugares de trabajo.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes impermeables para trabajos de achique
- Ropa de protección impermeable en ambientes húmedos.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante) en trabajos nocturnos o en proximidad de viales o en condiciones de escasa visibilidad.
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Calzado de seguridad con resistencia a la penetración y absorción de agua para trabajos en ambientes húmedos o terrenos anegados.
- Calzado antideslizante para trabajos en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.

Protecciones colectivas

- Señales normalizadas indicativas de riesgo y de regulación del tráfico.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Cinta de balizamiento.
- Conos de señalización
- Balizas luminosas para señalización nocturna.
- Semáforo portátil para control de tráfico.
- Señalista con paletas de tráfico
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.

4.1.6.10 SEÑALIZACIONES

Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Zonas de trabajo adecuadamente señalizadas. Uso de chaleco reflectante para operarios que realicen la actividad.
- Revisión frecuente de herramientas y útiles, desechando aquellos que presenten desperfectos o desgaste.
- Acopio de material ordenado de forma que no represente un obstáculo para otras actividades. Entre el acopio de material y su posterior uso, transcurrirá el menor tiempo posible.
- La señalización de obra se establecerá de tal forma que avise de la presencia de protecciones colectivas antes de que éstas cumplan con su cometido.
- Se señalizarán las cargas máximas permitidas en los vehículos de obra, especialmente en estructuras y obras de paso.
- Control y mantenimiento continúo de la señalización de obra.
- Se considerarán igualmente las medidas correctoras y consignas preventivas aplicables en los apartados de "*Equipos de trabajo*" e "*Instalaciones provisionales*".

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes impermeables para trabajos de achique
- Ropa de protección impermeable en ambientes húmedos.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante) en trabajos nocturnos o en proximidad de viales o en condiciones de escasa visibilidad.
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Calzado de seguridad con resistencia a la penetración y absorción de agua para trabajos en ambientes húmedos o terrenos anegados.
- Calzado antideslizante para trabajos en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.
- Mascarilla autofiltrante en trabajos de pintura mediante proyección.

Protecciones colectivas

- Señales normalizadas indicativas de riesgo y de regulación del tráfico.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento.
- Conos de señalización
- Balizas luminosas para señalización nocturna.
- Semáforo portátil para control de tráfico.
- Señalista con paletas de tráfico
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.2 MONTAJE: UNIDADES Y PROCEDIMIENTOS

El siguiente apartado se subdivide en los siguientes puntos:

- Montaje y/o desmontaje de estructura y soportes metálicos

- Desmontaje de la cubierta: se deberá realizar un procedimiento específico del mismo en en el PSS de la empresa contratista
- Montaje y/o desmontaje de aparamenta eléctrica y componentes de control
  - Armarios de control
  - Relés y protecciones
  - Equipos de comunicaciones
  - Equipos de control integrado
- Montaje de Celdas
- Montaje y/o desmontaje de las instalaciones complementarias
- Montaje y/o desmontaje de cableados y tendido de interconexión
  - Tendido
  - Conexionado
- Red de tierras y puesta a tierra de aparellaje
- Ensayos y pruebas finales

4.2.1 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE ESTRUCTURA Y SOPORTES METÁLICOS

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se mantendrá la limpieza del área de trabajo y de las zonas de paso, debiendo estar libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos. Señalizar adecuadamente la zona de trabajo ocupada por los equipos de montaje.
- Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado "*Acopios y almacenamiento de material*".
- Se tendrán en cuenta las canalizaciones existentes en la zona de trabajo, delimitándose éstas antes de comenzar los trabajos. Se pondrá especial atención a tuberías de agua, gas y conductos eléctricos.
- El emplazamiento del equipo de elevación de cargas reunirá las condiciones de resistencia, amplitud y gálibo exigidas. Se respetarán las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas existentes. Queda prohibido la variación improvisada del posicionamiento de los equipos de elevación de cargas sin el previo análisis de la situación y autorización.
- El estrobado o eslingado de las estructuras se realizará facilitando las posteriores maniobras de transporte y colocación: se adoptarán posiciones de transporte que permitan una manipulación y colocación final sin obligar a los operarios a adoptar posiciones expuestas o a realizar sobreesfuerzos. En el caso de elementos estructurales de gran peso y volumen, se establecerá un procedimiento específico de las mismas en el que se analicen posicionamiento de medios de elevación y cargas, estrobado, interferencias, zonas de influencia, etc.
- Durante las operaciones de elevación o descenso de materiales, se vigilará que ningún operario permanezca en la zona de influencia del equipo de elevación, acotándose y señalizándose debidamente la zona. Si es necesario, se nombrará un encargado para dirigir la maniobra, el cual tendrá en todo momento a la vista el recorrido de la carga y tendrá comunicación constante con el operario de la máquina.
- Se estudiará la zona de batido de cargas con grúa para verificar interferencias con líneas eléctricas.
- La pieza no será soltada por la maquinaria de transporte hasta que se encuentre en su posición correcta y así lo verifique el encargado del equipo de montaje.
- Antes de comenzar la tarea, comprobar que las zonas de trabajo que ofrezcan un peligro de caída de más de dos metros de altura se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad). Utilizar siempre cinturón portaherramientas para trabajos en altura.
- Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad del operario.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se establecerá en la obra una regulación del tráfico de maquinaria y camiones para evitar accidentes durante la carga y descarga.
- Evitar en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose las protecciones colectivas necesarias que minimicen los riesgos. Acotar y señalizar las zonas de trabajo con riesgo de caída de herramientas o materiales, prohibiendo el paso a personal ajeno al tajo.
- Durante la fase de montaje, los perfiles o módulos estructurales se arriostrarán o apuntalarán correctamente para resistir los esfuerzos a resistir durante el montaje: esta situación de provisionalidad se señalizará hasta el ensamblaje definitivo.
- No utilizar como plataforma de trabajo los diferentes perfiles estructurales ya colocados sin previa autorización.
- La iluminación y ventilación de la zona de trabajo serán adecuadas a las necesidades de la actividad en todo momento.
- Para evitar el riesgo eléctrico, se seguirá la instrucción relativa sobre trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión
- Para evitar el riesgo de descarga eléctrica por arco eléctrico a distancia, se seguirá la instrucción sobre trabajos sin tensión en proximidad con tensión en tensión.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas del apartado "*Trabajos de soldadura*", "*Medios auxiliares*", "*Manipulación manual de cargas*", "*Manipulación mecánica de cargas*"" y "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación.
- Sistema de protección anticaídas para trabajos en altura.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes par partículas
- Protección ocular resistente a proyecciones

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Protecciones Colectivas

- Cinta de señalización y perfecta delimitación de la zona de trabajo.

4.2.2 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE APARAMENTA ELÉCTRICA Y COMPONENTES DE CONTROL

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con órdenes claras y precisas, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.
- El recorrido de las canalizaciones se inspeccionará detenidamente antes de iniciar su montaje a fin de proveer los medios necesarios de acceso y desplazamiento del personal.
- Para el acopio de soportes, bandejas, tuberías, equipos y otros elementos, serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado "*Acopios y almacenamiento de material*".
- Las zonas de circulación para el trasporte de equipos por medio de rodillos, tanquetas, carretillas, etc. tendrán una resistencia adecuada a las cargas a soportar. Así mismo, se vigilará que estén limpias de escombros u otros obstáculos.
- Los equipos (ej. celdas) serán descargadas utilizando siempre que sea posible, el embalaje original de los mismos. El estrobado de material se realizará facilitando las posteriores maniobras de transporte y colocación: se adoptarán posiciones de transportes que permitan una manipulación y colocación final sin obligar a los operarios a adoptar posiciones expuestas o a realizar sobreesfuerzos. Se realizará el guiado de cargas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

mediante cuerdas y otros medios, no permaneciendo ningún operario dentro del radio de acción de la maniobra.

- Durante las operaciones de elevación o descenso de materiales, se vigilará que ningún operario permanezca en la zona de influencia del equipo de elevación, acotándose y señalizándose debidamente la zona. Si es necesario, se nombrará un encargado para dirigir la maniobra, el cual tendrá en todo momento a la vista el recorrido de la carga y tendrá comunicación constante con el operario de la máquina.
- No se utilizarán las escaleras como medio de elevación o descenso de equipos.
- La operación de descarga de equipos, se realizará fuera del alcance de posibles líneas aéreas con el fin de evitar contactos con las mismas.
- Evitar en lo posible trabajos simultáneos en zonas de mutua influencia, disponiéndose las protecciones colectivas necesarias que minimicen los riesgos. Acotar y señalizar las zonas de trabajo con riesgo de caída de herramientas o materiales, prohibiendo el paso a personal ajeno al tajo.
- Las canalizaciones que durante el montaje limiten o reduzcan las zonas de paso, se señalizarán adecuadamente desde el momento de su instalación.
- Las canalizaciones que ya colocadas en su posición definitiva, no se utilizarán como apoyos de plataformas, base de trabajo o medios de acceso.
- La iluminación y ventilación de la zona de trabajo serán adecuadas a las necesidades de la actividad en todo momento. Cuando se empleen lámparas y herramientas eléctricas portátiles en emplazamientos muy conductores, éstas se alimentarán con una tensión no superior a 24V., a menos que lo sean por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Mantener las zonas de trabajo libres de aceite, grasas u otras sustancias limpiándolas frecuentemente a fin de evitar resbalones o caídas del personal.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas correctoras correspondientes al apartado “Medios auxiliares”, “Manipulación manual de cargas”, “Manipulación mecánica de cargas”, “Trabajos de soldadura” y “Equipos de trabajo” que sean de aplicación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación.
- Sistema de protección anticaídas para trabajos en altura.
- Protectores auditivos
- Protección ocular resistente a proyecciones

Protecciones colectivas

- Cinta de señalización y perfecta delimitación de la zona de trabajo.

4.2.3 MONTAJE DE TRANSFORMADORES

4.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Organización del lugar de montaje (comprobar la limpieza de la instalación), de materiales y herramientas propias, alimentación eléctrica auxiliar (es necesario disponer de corriente continua en la subestación), etc.

- Descarga del transformador y sus componentes mediante grúa de características adecuadas al peso y dimensiones del transfomador y componentes a descargar. Colocación del transformador y resto de componentes

  - **<u>DESCARGA Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADORES:</u>**

    - **El Contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud un <u>procedimiento de seguridad específico</u> para las operaciones de descarga y posicionamiento de transformadores**

    - **En dicho procedimiento se deberán analizar la ubicación de los medios de elevación mecánica, la ubicación del transformador a descargar y posicionar, estrobado, distancias a elementos en tensión, dimensionado correcto de los medios de elevación mecánicos elegidos, posibles interferencias tanto con elementos propios de la instalación como con Contratistas y/o trabajos concurrentes, zonas de influencia, etc.**

    - **En trabajos con grúas autopropulsadas, se cumplirá lo indicado en el R.D. 837/2003, incluida la obligatoria designación de un Jefe de Maniobras por parte del Contratista responsable de la maniobra**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Montaje del transformador y sus componentes y aparamenta.
- Puesta a tierra y cableados.
- Montaje de autoválvulas.
- Confección de conectores enchufables.
- Filtrado de aceite. Toma de muestras y ensayos.
- Preparación del protocolo de ensayos.
- Retirada de materiales, herramientas y equipo de ensayo.
- Los trabajos de montaje se realizan en ausencia de tensión, salvo los ensayos sobre el propio transformador en los que el quipo se encuentra en tensión.

Riesgos de la actividad

Carga y descarga de materiales, maquinaria y herramientas e izado de elementos mecánicos para su montaje:

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos.
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto térmico (escape de gases).
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Montaje mecánico

- Caída de objetos en manipulación

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a vibraciones
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a agentes químicos (pinturas, disolventes, decapantes, ...)
- Caída desde altura

Tendido, conexionado de cable, conexión a red de tierra enterrada y pruebas funcionales

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Contacto térmico
- Proyección de fragmentos o partículas
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Generales

- Interferencias con otros trabajadores o contratas que realizan distintos trabajos en el entorno próximo.
- Desconocimiento de pautas de actuación en caso de emergencia.
- Atropellos o golpes con vehículos a causa de la circulación por las instalaciones industriales de la empresa principal, desde la zona de entrada hasta las distintas zonas donde se realizan los trabajos.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas durante los trabajos de campo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Iluminación escasa.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Delimitación de la zona de trabajo de las maquinas, señalando convenientemente las intersecciones y zonas de paso del personal de la obra.
- Delimitación y señalización de zonas de carga y descarga.
- Inspección frecuente de las herramientas, especialmente las eléctricas, no utilizándolas si no están en condiciones adecuadas. Comprobar que las tomas de corriente son adecuadas.
- Acordonamiento en las zonas que se prevean caídas de objetos mediante bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco) de altura máxima 90 cm.
- Señalización de las zonas de peligro mediante bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco) de altura máxima 90 cm.
- Disponer de una malla de p.a.t. efectiva dentro del recinto de la subestación y las correspondientes tomas para la p.a.t. de los elementos que lo requieran.

<u>Carga y descarga de materiales, maquinaria y herramientas e izado de elementos mecánicos para su montaje</u>

- Las distintas zonas de trabajo se delimitarán y marcarán en el suelo dejando pasillos para movimientos de personal y para traslado de materiales.
- Las zonas de trabajo estarán debidamente iluminadas.
- Los distintos puestos de trabajo dispondrán de bancos y soportes porta-herramientas para evitar que éstas se encuentren dispersas por el suelo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Los lugares de acopio se limpiarán periódicamente para mantenerlos en condiciones adecuadas. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, y demás productos residuales que puedan originar accidentes.

- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en los apartados "*Acopios y almacenamiento de material*", "*Manipulación manual de cargas*", "*Manipulación mecánica de cargas*" y "*Transporte de material*", así como las reflejadas para la utilización de los distintos "*Equipos de Trabajo"*.

- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

- En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes en maniobra, si su complejidad así lo requiere.

- El gruista sólo deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificados por distintivos o atuendo, que los distingan de los restantes operarios.

- Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003.

- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga, se aproxime a los conductores a una distancia menor a la indicada en la Tabla de distancias límite para Trabajos en Tensión del Real Decreto 614/2001. Para Junior seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

- En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad, el gruísta deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante, si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Montaje mecánico

- El trabajador deberá estar formado e informado sobre la correcta manipulación de los materiales. No se deberán manipular cargas excesivas, se manipularán según su condición, y su utilización.

- Los materiales se apilarán adecuadamente y de forma ordenada, no acopiando en el tajo nada más que lo imprescindible para el montaje diario. No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características (cortantes, resbaladizos...).

- Las zonas de los lugares de trabajo en los que exista peligro de caída de objetos deberán estar claramente señalizadas e iluminadas. La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, y demás productos residuales que puedan originar accidentes. Los restos de materiales inservibles se retirarán del tajo continuadamente, llevándose a los lugares destinados para chatarra.

- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en los correspondientes apartados durante la manipulación con aparatos de elevación y transporte.

- Los pasillos o zonas de paso deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos (anchura mínima 1m). Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deberán estar protegidas. La zona de montaje tendrá la iluminación natural suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su trabajo sin riesgo.

- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Herramientas manuales*" y "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.

- Para el uso herramientas eléctricas, se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Instalaciones provisionales: instalación provisional eléctrica*", "*Herramientas eléctricas de mano*" y "*Equipos de suministro de energía"* que sean de aplicación.

- En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.

- Para evitar la exposición a agentes químicos, se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartada "*Trabajos con exposición a agentes*

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

químicos". Pero como norma general, cuando se realicen labores de mezcla, preparación de pintura, etc. se extremarán las precauciones para evitar su inhalación o ingestión colocándose si fuera necesario mascarillas con filtros de carbón activo. Cuando sea preciso el uso de disolventes, éstos no tendrán un punto de inflamabilidad superior a 40º C. No se almacenarán botes de pintura en el área de trabajo, en ella solo habrá la necesaria para el trabajo de cada día.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes para riesgos mecánicos.
- Guantes para riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Arneses anticaídas.
- Cuerda vida.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Fajas o cinturones antivibratorios.

Equipos de Protección Colectiva

- Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

4.2.4 MONTAJE DE CELDAS BLINDADAS

4.2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Organización del lugar de montaje (comprobar la limpieza de la instalación), de materiales y herramientas propias, alimentación eléctrica auxiliar (es necesario disponer de corriente continua en la subestación), etc.

- Descarga de las celdas con una grúa e introducción de las celdas en destino

- **DESCARGA Y POSICIONAMIENTO DE CELDAS BLINDADAS:**

  - **El Contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de seguridad específico para las operaciones de descarga y posicionamiento de celdas blindadas**

  - **En dicho procedimiento se deberán analizar la ubicación de los medios de elevación mecánica, la ubicación del acopio de celdas desde el que se procederá a la descarga y posicionamiento de las mismas, estrobado, distancias a elementos en tensión, dimensionado correcto de los medios de elevación mecánicos elegidos, posibles interferencias tanto con elementos propios de la instalación como con Contratistas y/o trabajos concurrentes, zonas de influencia, etc.**

- Montaje de las celdas ensamblando sus barras.

- Vacío y llenado de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.

- Comprobación de la estanqueidad y análisis de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.

- Montaje de los anclajes y p.a.t, y cableados de interconexión entre paneles.

- Preparativos del equipo para el ensayo de AT, montaje de la borna de ensayo, conexión eléctrica entre la borna del equipo de prueba y la borna de ensayo y prueba de AT de la GIS (sin los trafos de tensión).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Desmontaje de la borna de ensayo y montaje de los trafos de tensión.
- Vacío y llenado de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.
- Comprobación de la estanqueidad y análisis de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.
- Preparación del protocolo de ensayos.
- Retirada de materiales, herramientas y equipo de ensayo.

Los trabajos de montaje se realizan en ausencia de tensión, salvo el ensayo de AT en el que la borna de ensayo de la GIS y la borna del equipo de ensayo, así como la conexión eléctrica entre ellos, están en tensión durante el ensayo, pero las partes restantes del equipo de la GIS y del equipo de ensayo se pueden tocar sin peligro. Notar que la GIS es un aparellaje aislado en gas (Gas Insulated Switchgear) dentro de una envolvente puesta a tierra.

Riesgos de la actividad

Carga y descarga de materiales, maquinaria y herramientas e izado de elementos mecánicos para su montaje:

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos.
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto térmico (escape de gases).
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Montaje mecánico

- Caída de objetos en manipulación

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Caída de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a vibraciones
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a agentes químicos (pinturas, disolventes, decapantes, ...)
- Caída desde altura

Tendido, conexionado de cable, conexión a red de tierra enterrada y pruebas funcionales

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Generales

- Interferencias con otros trabajadores o contratas que realizan distintos trabajos en el entorno próximo.
- Desconocimiento de pautas de actuación en caso de emergencia.
- Atropellos o golpes con vehículos a causa de la circulación por las instalaciones industriales de la empresa principal, desde la zona de entrada hasta las distintas zonas donde se realizan los trabajos.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas durante los trabajos de campo.
- Iluminación escasa.
- Sobreesfuerzos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Riesgos por manipulación y uso de gas aislante.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Delimitación de la zona de trabajo de las maquinas, señalando convenientemente las intersecciones y zonas de paso del personal de la obra.
- Delimitación y señalización de zonas de carga y descarga.
- Inspección frecuente de las herramientas, especialmente las eléctricas, no utilizándolas si no están en condiciones adecuadas. Comprobar que las tomas de corriente son adecuadas.
- Acordonamiento en las zonas que se prevean caídas de objetos mediante bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco) de altura máxima 90 cm.
- Señalización de las zonas de peligro mediante bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco) de altura máxima 90 cm.
- Disponer de una malla de p.a.t. efectiva dentro del recinto de la subestación y las correspondientes tomas para la p.a.t. de los elementos que lo requieran.

<u>Carga y descarga de materiales, maquinaria y herramientas e izado de elementos mecánicos para su montaje</u>

- Las distintas zonas de trabajo se delimitarán y marcarán en el suelo dejando pasillos para movimientos de personal y para traslado de materiales.
- Las zonas de trabajo estarán debidamente iluminadas.
- Los distintos puestos de trabajo dispondrán de bancos y soportes porta-herramientas para evitar que éstas se encuentren dispersas por el suelo.
- Los lugares de acopio se limpiarán periódicamente para mantenerlos en condiciones adecuadas. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, y demás productos residuales que puedan originar accidentes.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en los apartados "*Acopios y almacenamiento de material*", "*Manipulación manual de cargas*", "*Manipulación mecánica de cargas*" y "*Transporte de material*", así como las reflejadas para la utilización de los distintos "*Equipos de Trabajo"*.

- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

- Si la maniobra se realiza con una grúa autopropulsada, el Contratista deberá designar un Jefe de Maniobras según el R.D. 837/2003.

- En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes en maniobra, si su complejidad así lo requiere.

- El gruista sólo deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificados por distintivos o atuendo, que los distingan de los restantes operarios.

- Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003.

- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga, se aproxime a los conductores a una distancia menor a la indicada en la Tabla de distancias límite para Trabajos en Tensión del Real Decreto 614/2001. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

- En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad, el gruísta deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante, si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Montaje mecánico

- El trabajador deberá estar formado e informado sobre la correcta manipulación de los materiales. No se deberán manipular cargas excesivas, se manipularán según su condición, y su utilización.

- Los materiales se apilarán adecuadamente y de forma ordenada, no acopiando en el tajo nada más que lo imprescindible para el montaje diario. No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características (cortantes, resbaladizos...).

- Las zonas de los lugares de trabajo en los que exista peligro de caída de objetos deberán estar claramente señalizadas e iluminadas. La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, y demás productos residuales que puedan originar accidentes. Los restos de materiales inservibles se retirarán del tajo continuadamente, llevándose a los lugares destinados para chatarra.

- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en los correspondientes apartados durante la manipulación con aparatos de elevación y transporte.

- Los pasillos o zonas de paso deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos (anchura mínima 1m). Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deberán estar protegidas. La zona de montaje tendrá la iluminación natural suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su trabajo sin riesgo.

- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Herramientas manuales*" y "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.

- Para el uso herramientas eléctricas, se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado "*Instalaciones provisionales: instalación provisional eléctrica*", "*Herramientas eléctricas de mano*" y "*Equipos de suministro de energía"* que sean de aplicación.

- En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.

- Para evitar la exposición a agentes químicos, se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartada "*Trabajos con exposición a agentes químicos*". Pero como norma general, cuando se realicen labores de mezcla, preparación de pintura, etc. se extremarán las precauciones para evitar su inhalación o ingestión

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

colocándose si fuera necesario mascarillas con filtros de carbón activo. Cuando sea preciso el uso de disolventes, éstos no tendrán un punto de inflamabilidad superior a 40º C. No se almacenarán botes de pintura en el área de trabajo, en ella solo habrá la necesaria para el trabajo de cada día.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes para riesgos mecánicos.
- Guantes para riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Arneses anticaídas.
- Cuerda vida.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Fajas o cinturones antivibratorios.

Equipos de Protección Colectiva

- Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.2.5 MANIPULACIÓN DE GASES DE AISLAMIENTO DIELÉCTRICO

Los gases de alta rigidez dieléctrica (por ejemplo, el hexafluoruro de azufre o las fluorocetonas) se usan para aislamiento de equipos de distribución de energía eléctrica.

Riesgos de la actividad

- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente por sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a agentes químicos
- Asfixia por desplazamiento de oxígeno

Medidas correctoras y consignas preventivas

Medidas generales

- El operario que manipule el producto deberá estar informado e informado sobre la manipulación correcta del producto en condiciones de seguridad y sobre los riesgos de su uso, especialmente sobre el riesgo de asfixia. Se excluirá a los individuos que presenten lesiones respiratorias crónicas.
- Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de materiales.
- La ficha de seguridad del producto deberá estar siempre presente en la obra y disponible para consulta.

Manipulación del producto

- Utilizar solamente equipos específicamente apropiados para este producto y para su presión y temperatura de suministro.
- Asegurar una ventilación adecuada durante los trabajos con el producto, especialmente cuando se trabaje en espacios confinados y sótanos pues el vapor es más pesado que el aire y tiende acumularse.
- No fumar, comer o beber durante la manipulación del producto o durante el mantenimiento de la paramenta.
- En trabajos donde pueda existir contacto con el polvo ácido, se utilizará aspirador portátil con filtro y bolsa de polvo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Almacenamiento y manipulación de botellas

- Evitar la filtración de agua al interior del recipiente.
- No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente.
- Mantener las botellas por debajo de 50 ºC, en un lugar bien ventilado. Almacenar en el exterior sin exposición directa al sol alejado de fuentes de calor o en un edificio separado y bien ventilado.
- No someter los recipientes a golpes.
- No transportar el producto en vehículos donde el espacio de carga no esté separado del compartimento del conductor. Dicho conductor estará informado de los riesgos potenciales de la carga y de las actuaciones a realizar en caso de accidente o emergencia.
- Antes de transportar las botellas:
  - Asegurarse de que las válvulas de las botellas están cerradas y sin fugas.
  - Asegurarse de que el tapón de acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.
  - Asegurarse de que la cabeza de la válvula o la tulipa (cuando exista), está adecuadamente apretada.
  - Asegurar una ventilación adecuada.
  - Asegurarse de cumplir con la legislación aplicable.

Actuaciones en caso de incidente o derrames del gas aislante

- Al producirse un incidente en equipos cargados o conteniendo gas aislante (por ejemplo, hexafluoruro de azufre o fluorocetonas), el personal de operación se colocará el material de protección adecuado y su actuación se limitará a abrir las puertas y ventanas para que el local se ventile. Asegurar la adecuada ventilación de aire.
- No se deberá permanecer sin la protección adecuada en locales donde se haya producido algún incidente en equipos con este producto hasta su total ventilación y limpieza. Utilizar equipos de protección autónoma.
- En el supuesto de estar dentro del local en el momento de producirse el incidente, se debe abandonar el local a la mayor brevedad posible.
- En caso de incendio en el entorno, se pueden utilizar todo tipo de agentes extintores. Se enfriará la botella mediante pulverización de agua.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Primeros auxilios

- Inhalación. A elevadas concentraciones, el producto puede causar asfixia: se retirará a la víctima a un área no contaminada colocándole un equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo y aplicar la respiración artificial si se para la respiración.
- Contacto con la piel y los ojos. Lavar inmediatamente los ojos con agua durante al menos 15 minutos. En caso de congelación rociar con agua durante 15 minutos y aplicar un vendaje estéril.

Equipos de Protección Individual

- Casco reglamentario
- Gafas de seguridad
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores
- Filtros para vapores ácidos y polvo.
- Guantes de protección aislantes del frío.
- Ropa de trabajo.

4.2.6 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

4.2.6.1 ELECTRICIDAD

Riesgos de la actividad

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Acopio ordenado de material y debidamente señalizado de forma que no represente un obstáculo para el desarrollo de la actividad. Entre el acopio de los diferentes elementos de la instalación y su montaje, transcurrirá el menor tiempo posible.
- Sólo se permitirá la manipulación de los elementos de la instalación y la realización de conexiones y empalmes a las personas autorizadas para ello.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Cualquier parte de la instalación eléctrica deberá considerarse bajo tensión a no ser que se haya procedido a su consignación previa.
- Para la realización de trabajos sobre una determinada línea ésta se encontrará consignada y se comprobará previamente la ausencia de tensión mediante un aparato verificador apropiado.
- Utilizar siempre utensilios y herramientas aisladas adecuadamente.
- Las pruebas de la instalación se realizarán con el montaje totalmente terminado sin utilizar elementos provisionales.
- Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados correspondientes "*Trabajos diversos*" y "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección dieléctricos para manejo de materiales y herramientas.
- Se considerarán las Protecciones Individuales de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones

Protecciones colectivas

- Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado "Acabados e Instalaciones"

4.2.7 MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Sobreesfuerzos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

Selección del lugar de trabajo

- Se inspeccionará el recorrido del tendido antes de su inicio a fin de prever los medios necesarios de acceso y desplazamiento del personal. Las zonas de trabajo se mantendrán libres de objetos y obstáculos.
- El acopio de bobinas y materiales en general, se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos acopios. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y de no ser posible, los gatos elevadores se dispondrán sobre tablones para aumentar la superficie de apoyo garantizando de esta manera solidez y firmeza.

Transporte de bobinas y herramientas

- Antes de realizar cualquier maniobra con las bobinas de cables y una vez retiradas las duelas, se revisarán doblando o arrancando todas las puntas que sobresalgan de ambas. En caso de presencia de defectos en el carrete, será reforzado o sustituido en su caso.
- El traslado manual de bobinas se efectuará mediante empuje en terreno llano, y en el caso de subida o bajada de rampas, se tirará o retendrá desde la parte superior de la pendiente. Evitar tramos largos de rodado de bobinas, utilizando en estos casos medios mecánicos de transporte.
- El estrobado de bobinas se realizará fijando el elemento de amarre al eje central de la bobina, nunca se estrobarán las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.
- La elevación de bobinas se realizará con gatos adecuados al peso de éstas y por los dos lados a la vez, tratando de evitar el vuelco de las mismas. El personal que realice dicho trabajo será el mínimo imprescindible, permaneciendo el resto situado a distancia prudencial. Dichos gatos dispondrán de un dispositivo de frenado de la bobina y, en caso contrario, se tomarán las medidas sustitutivas oportunas.

Tendido del cable (líneas)

- Las medias o mallas de tendido serán adecuadas al diámetro del cable, comprobando el buen ajuste de las mismas antes de proceder al tiro de aquél.
- El cabestrante de tendido dispondrá de un trinquete de frenado o un sistema regulable de paro automático para evitar sobretensiones. Siempre se anclará a puntos sólidos por medio de elementos de suficiente firmeza.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- En el tendido con cabestrante, el primer rodillo se situará con un ángulo adecuado al tiro, y todo el personal destinado a vigilar la operación se colocará en la parte exterior de las curvas.
- Las zonas de tendido donde se utilicen sustancias para el buen deslizamiento del cable, se limpiarán debidamente para evitar resbalones.
- Previamente a la preparación de puntas de cables, se comprobará la ausencia de tensión, así como en las bornas a conectar y en su entorno.
- Evitar posturas forzadas o mantenidas para dar forma a los cables.
- Evitar el trabajo simultáneo en zonas de mutua influencia, y en caso contrario, se establecerán las correspondientes protecciones intermedias que eviten la transferencia de riesgos.
- Para el manejo de cargas se utilizarán siempre que sea medios auxiliares de transporte, evitando así sobreesfuerzos.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas del apartado “Elementos auxiliares”, “Manipulación manual de cargas” que sean de aplicación

Tendido del cable (subestaciones)

- El cable, una vez sacado de las bobinas, se tenderá bajo tubo de acero colocado en las canalizaciones de la subestación.
- Intentar que las distancias sean cortas para que los operarios se vean entre sí para poder coordinar el tendido.
- Se prestará especial atención para evitar falsas maniobras, maniobras a destiempo, contusiones y golpes.
- Una vez finalizado el tendido, se taparán las baldosas que cubren las canalizaciones de la subestación y se recogerán las herramientas utilizadas en la obra.

Conexionados

- Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conexionar.
- Utilizar en todo momento herramientas aisladas

Equipos de protección Individual

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes para riesgos mecánicos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Guantes para riesgos eléctricos.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Arneses anticaídas.
- Cuerda vida.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Fajas o cinturones antivibratorios.

Protecciones colectivas

- Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

4.2.8 RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARELLAJE

Riesgos de la actividad

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Contacto térmico
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.
- Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes.
- Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.
- Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.
- Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido.
- Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.
- Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados "*Trabajos de soldadura*" y "*Equipos de trabajo*" que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables contra agua y humedad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

Protecciones Colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

4.2.9 ENSAYOS Y PRUEBAS FINALES: PUESTA EN MARCHA

Tras el montaje, se podrán realizar una prueba de AT y BT. Si se dispone de la tensión auxiliar, se podrían hacer las pruebas de funcionamientos de seccionador e interruptor, que ya habrán de haber sido probadas y certificadas previamente en fábrica.

Se utilizarán, según el caso, un trafo de pruebas de alta tensión con voltímetro y regulador de sobreintensidad, debidamente calibrados y mantenidos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Riesgos de la actividad

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Arco eléctrico
- Incendio por factores de ignición

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Al realizarse esta fase con tensión, deberán manipularse los elementos instalados únicamente por personal cualificado.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo se señalizará mediante cadena de PVC y lámpara de indicación de acceso con el fin de evitar que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se localizará y verificará el correcto funcionamiento del extintor de polvo polivalente de la zona de la subestación.
- Debido a que se utilizará una fuente de tensión exterior, se tomarán precauciones para asegurar que la instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
- Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la Norma Técnica Complementaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de dichas herramientas.

Equipos de protección Individual

- Calzado de protección eléctrica y mecánica
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de trabajo
- Lámpara de indicación de acceso a la zona de trabajo
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.2.10 TRABAJOS EN TENSIÓN

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión o entra en zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula (R.D. 614/2001).

Todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- Trabajos en instalaciones con tensión de seguridad 24 V. en emplazamientos húmedos o mojados y 50 V. en emplazamientos secos (MI B.T. O 21)
- Conectar y desconectar en instalaciones de baja tensión, como puede ser conectar una lámpara o una toma de corriente (con el material adecuado).
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico o la comprobación de la concordancia de fases.
- Los trabajos en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.
- Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:
  - Trabajos a potencial:
    - El trabajador manipula directamente los elementos en tensión.
    - Requiere alta especialización de los trabajadores
  - Trabajos a distancia
    - Todo trabajo en tensión a distancia deberá estar sujeto a un estudio preliminar por el Jefe de Trabajo para confirmar que puede efectuarse en forma segura mediante el Procedimiento de Ejecución elegido, y que no se rebasarán los esfuerzos de trabajo establecidos par los materiales de la instalación y para las herramientas y los equipos a utilizar.
    - Previo al comienzo de los trabajos, el Jefe de Trabajo verificará el estado de las instalaciones y equipos sobre los que se vaya a trabajar.
    - En este método, el operario ejecuta el trabajo mediante herramientas montadas en el extremo de pértigas aislantes adecuadas a la tensión de la instalación llevando asimismo guantes aislantes para Alta Tensión. El aislamiento
    - Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones atmosféricas:
      - Precipitaciones (lluvia, nieve y granizo): en caso de precipitaciones atmosféricas en instalaciones de tensión inferior o igual a 36 kV (tensión más elevada), no se empezará el trabajo, pero los que estén en curso pueden

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

terminarse. Cuando la tensión sea superior a 36 kV, no se comenzarán los trabajos y se interrumpirán los que estén en curso.

- Niebla: se realizará el trabajo siempre que el Jefe de Trabajo tenga visibilidad clara sobre operarios y trabajos.
- Tormentas: en presencia de rayos y truenos los trabajos no comenzarán o en su caso se interrumpirán.
- Viento: los trabajos no comenzarán o se interrumpirán si los vientos provocan inestabilidad del personal o desplazamientos peligrosos de los conductores y elementos utilizados.

– Equipos de protección individual requeridos:
  - Casco aislante con barboquejo
  - Pantalla facial
  - Gafas inactínicas
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de protección contra riesgos mecánicos
  - Trabajos en contacto:

– Requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión. Se utilizarán también guantes y manguitos aislantes para Alta Tensión.

– Es necesario que las herramientas manuales utilizadas dispongan de recubrimiento aislante adecuado, conforme a las técnicas que les sean de aplicación.

– Precauciones:
  - Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
  - Realizar el trabajo sobre una alfombra, banqueta, barquilla, plataforma o escaleras aislantes apropiadas para la tensión de la instalación que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable. Los guantes y manguitos aislantes son un aislamiento complementario, insuficiente por sí solo.
  - Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
  - No portar pulseras o cadenas.
  - Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
  - Aislar en la medida posible las partes activas y elementos metálicos de la zona de trabajo mediante protectores adecuados.
  - Llevar casco protector, de material aislante y gafas o pantalla facial para protección contra proyecciones y contra el arco eléctrico (fulguraciones).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- En estas condiciones el operario trabaja tocando elementos en tensión respecto a masa y a otros conductores, según esto, el operario puede tocar un determinado conductor, pero debe quedar lo suficientemente alejado (a la distancia de seguridad) de otros elementos conductores de la instalación que estén a diferente potencial respecto al que él está tocando, por ejemplo, las otras fases, si se trata de un sistema trifásico.

Riesgos de la actividad

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Incendios

Medidas correctoras y consigas preventivas

Disposiciones generales

- Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D: 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Todos los trabajadores cualificados que intervengan en los trabajos en tensión, deben estar adecuadamente formados y entrenados en los métodos y procedimientos específicos utilizados en este tipo de trabajo.
- Esta formación deberá incluir la aplicación de primeros auxilios a los accidentes por choque eléctrico, así como procedimientos de emergencia. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Conviene además prever una formación y entrenamiento adicionales en caso de utilización de nuevas técnicas y procedimientos realizados menos de una vez al año.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Deberán especificarse las características, utilización, almacenamiento, conservación, transporte e inspecciones de las herramientas, equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Realización de los trabajos

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizar trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo y de medios de acceso y de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.
- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.
- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Mantener los materiales inflamables alejados de fuentes de arco eléctrico. Los trabajos en tensión sólo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio y explosión.
- Para el trabajo en tensión, se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- El trabajador se asegurará una posición estable que le permita tener las dos manos libres.
- Los trabajadores no llevarán objetos metálicos tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en instalaciones de baja tensión

- El Jefe de Trabajos, que deberá conocer las condiciones de seguridad necesarias para realizar el trabajo en tensión propuesto, determinará, en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad provistas puede realizarse el trabajo en tensión.
- Todo personal que realice trabajos en tensión en baja tensión, debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.
- Las personas que realicen el trabajo en tensión cumplirán las prescripciones siguientes:
  - A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
  - Utilizar casco, guantes aislantes para Baja Tensión y herramientas aisladas.
  - Gafas de protección contra proyección de partículas cuando exista riesgo particular de accidente ocular.
  - Utilizar ropas secas. La ropa de trabajo no debe tener partes conductoras (preferentemente 100% algodón) y cubrirán totalmente brazos y piernas.
  - Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.
  - Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en alta tensión
- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia, deberá requerir ayuda de otro trabajador cualificado.
- Los parámetros de altitud y contaminación se tendrán en consideración si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
- Queda totalmente prohibido tocar los puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes así como efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas. Esta prohibición no comprende el uso en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión (controlador bipolar, etc.)
- Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas, para estas maniobras es obligatorio el empleo de banqueta o alfombra aislantes y el uso de los guantes aislantes.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Cuando el mando de un aparato esté al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

Disposiciones particulares

- *En las maniobras locales con interruptores o seccionadores*
  - El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas.
  - Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.
- *En las mediciones, ensayos y verificaciones*
  - En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.
  - Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:
- La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta a la prevista.
- Los puntos de corte tienen aislamiento suficiente.
- Adecuar las medidas de prevención tomadas frente a riesgo eléctrico al nivel de tensión utilizado.

Equipos de Protección Individual

- Banquetas u alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Protección ocular tipo pantalla facial o gafas contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante y antideslizante.
- Arnés de seguridad

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

Protecciones Colectivas

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

4.3 TRABAJOS DIVERSOS

Dentro de este apartado se incluyen trabajos y procedimientos comunes a las fases de obra civil y montaje.

4.3.1 TRABAJOS DE SOLDADURA

4.3.1.1 TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos de la actividad

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Contacto térmico
- Accidente por radiaciones
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se realizarán inspecciones periódicas del estado de las mangueras del circuito de soldadura y de las mangueras eléctricas de suministro, aislándolas o sustituyendo aquellas que presenten deterioros por otras que se encuentren en perfecto estado de aislamiento. Comprobar periódicamente que los cables del circuito de soldadura se encuentren correctamente protegidos contra proyecciones incandescentes, grasas,

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares. De la misma forma se protegerán frente a roces, aplastamientos, y especialmente de las partículas incandescentes provocadas por la soldadura, colocándolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria. Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia.

- Compruebe antes de utilizar el equipo que la pinza sea la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Se cuidará que el aislamiento del cable no se deteriore en el punto de empalme con la pinza y que los bornes están cubiertos evitando un posible cortocircuito caudado por un objeto metálico. La pinza de masa se conectará sobre la pieza a soldar o lo más cercana posible para evitar derivaciones.
- Se usarán guantes aislantes para coger la pinza cuando esté en tensión y cuando tengan que cambiarse los electrodos. Antes de cambiar el electrodo se comprobará que los guantes y las manos están secos.
- Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en la misma vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con las chispas de soldadura.
- Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en las proximidades de la zona de trabajo.
- El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.
- Dejar enfriar el electrodo y el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos para tocar dichos elementos.
- Si se abandona momentáneamente el trabajo, se desconectará el equipo y se dejará el electrodo en un lugar seguro que no ocasione este riesgo a otros trabajadores.
- No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.
- Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
- Utilización de pantalla facial o gafas de protección ocular antiproyección durante el proceso de picado o descascarillado. El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas. Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.

- Se comprobará antes de conectar el equipo de soldadura al cuadro eléctrico que éste dispone de dispositivos de protección contra sobreintensidades (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03A) y que la instalación eléctrica dispone de toma de tierra.
- No apoyar la pinza portaelectrodos sobre materiales conductores, siempre apoyarla sobre una superficie aislante. Siempre que sea posible se colocará el equipo sobre una superficie aislante.
- Durante pausas prolongadas en la realización de los trabajos desconecte el equipo.

Equipos de Protección Individual

- Para realizar operaciones de soldadura, utilizar siempre protección ocular (tipo gafas o pantalla) con filtro para soldadura, ropa de protección y guantes de protección contra riesgos en soldadura.
- Guantes de protección aislantes: para coger la pinza cuando esté en tensión o cuando tengan que cambiarse los electrodos.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos para la manipulación de material soldado.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores en el caso de trabajos en lugares con poca ventilación.
- Protección ocular resistente a proyecciones durante el proceso de picado o descascarillado.
- Calzado de seguridad con suela aislante durante la realización de trabajos sobre estructuras metálicas

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de soldadura.
- Extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B si hay presencia de material inflamable.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.3.1.2 TRABAJOS DE SOLDADURA AUTÓGENA

Riesgos de la actividad

- Explosión
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto térmico
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Caída de objetos en manipulación
- Accidente por radiaciones
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas

Medidas correctoras y consignas preventivas

Uso del equipo de soldadura

- Se verificará antes de realizar los trabajos el correcto montaje del grupo, que disponga de válvulas antirretorno tanto en los manorreductores como en el soplete.
- Asegurar que todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) son los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación. Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.
- No golpear el soplete. No tirar de las mangueras, no realizar empalmes en las mangueras si no son realizadas con racores adecuados, con abrazaderas, nunca con alambre. Las pruebas de estanqueidad no las realice utilizando llama, se utilizará con detector de gas o agua jabonosa.
- Si hay que cambiar un componente del grupo lo realizará personal cualificado que antes comprobará que son los adecuados a la presión y al gas a utilizar y una vez colocado hará las perceptivas pruebas de estanqueidad con detector de gas o agua jabonosa.
- Comprobar que el equipo de soldadura se encuentre situado de forma estable sobre el carro portabotellas con la cadenilla de seguridad puesta de forma que quede asegurada la posición vertical de las botellas. Las botellas estarán siempre en posición vertical, y

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.

- No fumar cerca de botellas con gas aunque se considere que éstas se encuentran vacías.
- Mantener las botellas alejadas de cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en la misma vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con el metal incandescente.
- Realizar el encendido del soplete siguiendo el procedimiento adecuado:
  - Abrir lenta y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno
  - Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno ¾ partes de vuelta.
  - Encender la mezcla con un encendedor de chispa.
  - Regular la llama abriendo el oxígeno según necesidades.
  - Para apagar el soplete cierre primero el acetileno y después el oxígeno.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire, se debe mantener sobrepresión en las botellas
- Dejar enfriar tanto el soplete como el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos y/o herramientas (tenazas, mordaza, alicates, etc.) que eviten el contacto con dichos elementos.
- Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en las proximidades de la zona de trabajo.
- No trabajar con las mangueras y bombonas a menos de 5 metros de la llama.
- No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.
- Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
- Cerrar los grifos siempre después de cada sesión de trabajo. Comprobar que el soplete no contacta con las botellas aunque esté apagado.
- El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Sustituir las mangueras de gas cuando así lo indique el fabricante o cuando se observen indicios de picaduras o roturas de las mismas.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión. Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados o ángulos vivos, procurando que no formen bucles.

Manipulación de las botellas de gas

- Proteger las botellas (aunque estén vacías) contra las temperaturas extremas y los rayos solares directos para evitar el sobrecalentamiento de éstas, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior.
- Los acopios de botellas se realizarán en lugares bien ventilados y frescos, lejos de cuadros y equipos eléctricos o cualquier foco de calor. En caso de sobrecalentamiento se debe proceder a enfriar con abundante agua.
- Durante todo desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- No arrastrar las botellas o hacerlas girar en posición horizontal pues estas operaciones pueden ocasionar cortes, abolladuras, etc. en la pared de la botella y disminuir sus características mecánicas resistentes. Utilizar carritos de transporte asegurando las botellas con una cadena o, en caso de no disponer de ellos, girar en posición vertical sobre su base. Manipular siempre las botellas como si estuvieran llenas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte, si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas.
- Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad. Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.
- Una vez montado el equipo antes de la realización de los trabajos, y periódicamente, se realizarán pruebas de estanqueidad del equipo para comprobar que no tiene fugas ni por mal estado de los componentes ni por realización de conexiones defectuosas.
- Si al abrir una botella se atasca el grifo, no forzarlo, devolver la botella al proveedor. Antes de comenzar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo de la botella cerrado, si no lo marca, la botella es defectuosa y tiene fuga de gas, por lo cual se devolverá al proveedor.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical al menos 12 h antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm. del suelo.
- Una vez cerrados los grifos de las botellas después de la realización de los trabajos descargar siempre la instalación de gas, descargando el manorreductor las mangueras y el soplete, así se purgará la instalación.
- Si se incendia un grifo se tratará de cerrarlo y si no se consigue se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo. Después del retroceso de la llama cierre la llave de paso del oxígeno después la del acetileno y luego las llaves de alimentación de ambas botellas.
- Después de un retroceso de llama de una botella o de un incendio de un grifo de una botella de acetileno debe comprobarse que la botella no se calienta sola, en el caso de que aumente la temperatura se deberá enfriar con agua. Una vez apagado debe desmontarse el equipo comprobando que ninguno de sus componentes ha sufrido daños.

Medidas generales para la utilización de botellas y botellones de gases comprimidos:

- Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.
- Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
- Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- El protector (sombrerete, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.
- La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.
- El gas contenido en la botella, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.
- Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.
- No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas; si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.
- Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etcétera.
- Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.
- Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado.
- No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.
- No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.
- Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.
- No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.
- El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.
- Devolver al proveedor aquellas botellas que no se encuentren correctamente identificadas o que presenten algún tipo de deficiencia. Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse. Dichas botellas presentan riesgo de explosión, al haber quedado disminuidas sus características mecánicas resistentes.
- Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.

SI EL EQUIPO SE UTILIZA DE FORMA PUNTUAL SE REVISARÁN POR COMPLETO TODOS SUS COMPONENTES ANTES DE VOLVERLO A UTILIZAR

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Para realizar operaciones de soldadura, utilizar siempre careta de protección ocular, ropa de protección y guantes de protección contra riesgos en soldadura.
- El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas antiproyección, manguitos para proteger los brazos, botas de seguridad y polainas de apertura rápida.
- Utilización de ropa no sintética (recomendable de algodón) para evitar que en caso de quemadura por contacto accidental se agrave la herida.
- El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas antiproyección, manguitos para proteger los brazos, botas de seguridad y polainas de apertura rápida. El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.
- Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad para el manejo de las botellas de gas.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos para la manipulación de material soldado.
- Protección ocular tipo gafas o pantalla durante el proceso de picado o descascarillado.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores en el caso de procesos de soldadura en recintos con poca ventilación.

Protecciones Colectivas

- Colocar la señal de prohibido fumar en todas aquellas zonas donde se encuentren almacenadas las botellas de gas a presión.
- Balizar y delimitar la zona de soldadura
- Extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en el caso de presencia de material inflamable.

4.3.1.3 TRABAJOS DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

Las conexiones eléctricas de los cables de la red de tierra se realizarán según el proceso de soldadura aluminotérmica teniendo en cuenta las siguientes normas:

- Se tendrá especial cuidado en utilizar los moldes adecuados a los diámetros de los cables que se van a unir al objeto de evitar proyecciones de material fundente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se comprobará el buen estado de la cubierta exterior del molde y del mango de cogida.
- El personal hará uso en todo momento durante el trabajo de los guantes de protección de manga larga y de las gafas o pantalla de seguridad.
- La ignición del material de arranque se realizará una vez cerrada la tapa del molde con algún tipo de chispero que permita mantener la mayor distancia posible entre la mano y la boca de entrada del molde.

Equipos de Protección Individual

- Las reflejadas en el apartado “Trabajos de soldadura autógena”

Protecciones Colectivas

- Las reflejadas en el apartado “Trabajos de soldadura autógena”

4.3.2 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (*R.D.487/97, Art. 2*)

Riesgos de la actividad

- Sobreesfuerzos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Fatiga física por manejo manual de cargas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos. Si el objeto es muy pesado prepararlo previamente sobre calzos para situar correctamente las manos.
- La superficie de la carga no tendrá elementos que generen lesiones. En caso contrario, usar guantes de protección mecánica.
- En el levantamiento de la carga:
  - Mantener los pies separados y firmemente apoyados.
  - Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, manteniendo la espalda recta.
  - No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.
  - No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
  - Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos lo más tensos posible.
- Se recomienda no sobrepasar el peso de 25 Kg de la carga en condiciones normales de manipulación.
- Trabajadores sanos y entrenados físicamente podrán manipular hasta 40 Kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante y sin que estorbe el avance.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
  - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
  - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
  - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
  - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- El transporte se deberá efectuar:
  - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
  - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
  - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
- El recorrido será lo más corto posible y se mantendrá libre de obstáculos.
- Realizar pausas adecuadas, preferiblemente flexibles para prevenir la fatiga física. Rotación de tareas alternando actividades que no conlleven esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, evitando golpes y choques con objetos y con otros operarios.

Equipos de Protección Individual

- Fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera reforzada y suela antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Ropa de protección

Medidas generales

El empresario adoptará las medidas técnicas u organizativas para evitar la manipulación manual de cargas. Cuando no pueda evitarse, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación.

Formar e informar a los trabajadores sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma. Dicha formación deberá incluir:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas
- Información y formación acerca de los factores que están presentes en la manipulación y de la forma de prevenir los riesgos debidos a ellos.
- Uso correcto del equipo de protección individual.
- Formación y entrenamiento en técnicas seguras para la manipulación de las cargas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Información sobre el peso y el centro de gravedad.

Vigilancia de la salud específica para la evaluación de las alteraciones de la columna por sobrecarga.

4.3.3 MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS

En este apartado se considera tanto el izado de las cargas como su desplazamiento horizontal.

Riesgos de la actividad

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Señalizar y acotar dentro de lo posible la zona en la que se manipulen las cargas. Prohibir el tráfico en la zona para evitar las colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
- Determinar previamente a los trabajos las interferencias con instalaciones y otras máquinas según los siguientes factores:
  - Desplazamientos horizontales, laterales y verticales o giros de la máquina y de cada una de sus partes.
  - Movimiento pendular de los cables de izado en vacío o con cargas suspendidas teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobado defectuoso.
  - Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
- Tras el montaje de la maquinaria de elevación se procederá, en vacío, a comprobar cada uno de los movimientos posibles con sus correspondientes detenciones “fin de carrera” (si es de aplicación).
- Indicar, sobre la máquina de elevación y en un lugar visible, la carga máxima admisible. Nunca sobrecargar los equipos ni los accesorios de elevación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- La maniobra de izado comenzará lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la trayectoria de la carga. En general, las cargas deben levantarse, bajarse y trasladarse lentamente evitando los movimientos bruscos de la carga.
- Se prohíbe la permanencia de personas en la vertical de las cargas izadas, o a lo largo de todo su desplazamiento.
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma.
- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Durante el desplazamiento horizontal de la carga, el operario deberá tener contacto visual permanente con la carga, especialmente cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de las maniobras. Los operadores no atenderán a señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.
- Se observará constantemente el movimiento de las cargas, gálibos y distancias de seguridad a líneas eléctricas, especialmente en máquinas que admitan traslación en su base.
- No se permitirá el acercamiento de personal a la carga para estabilizarla cuando se trabaje en las cercanías de alguna línea a fin de evitar contacto o arco eléctrico. Si se utilizan cuerdas para el guiado de la carga, éstas serán de material dieléctrico.
- En trabajos sin carga, izar el gancho a una altura adecuada, de forma que no exista riesgo contra las personas y objetos.
- Los equipos de izado no se dejan con cargas suspendidas al interrumpir el trabajo.

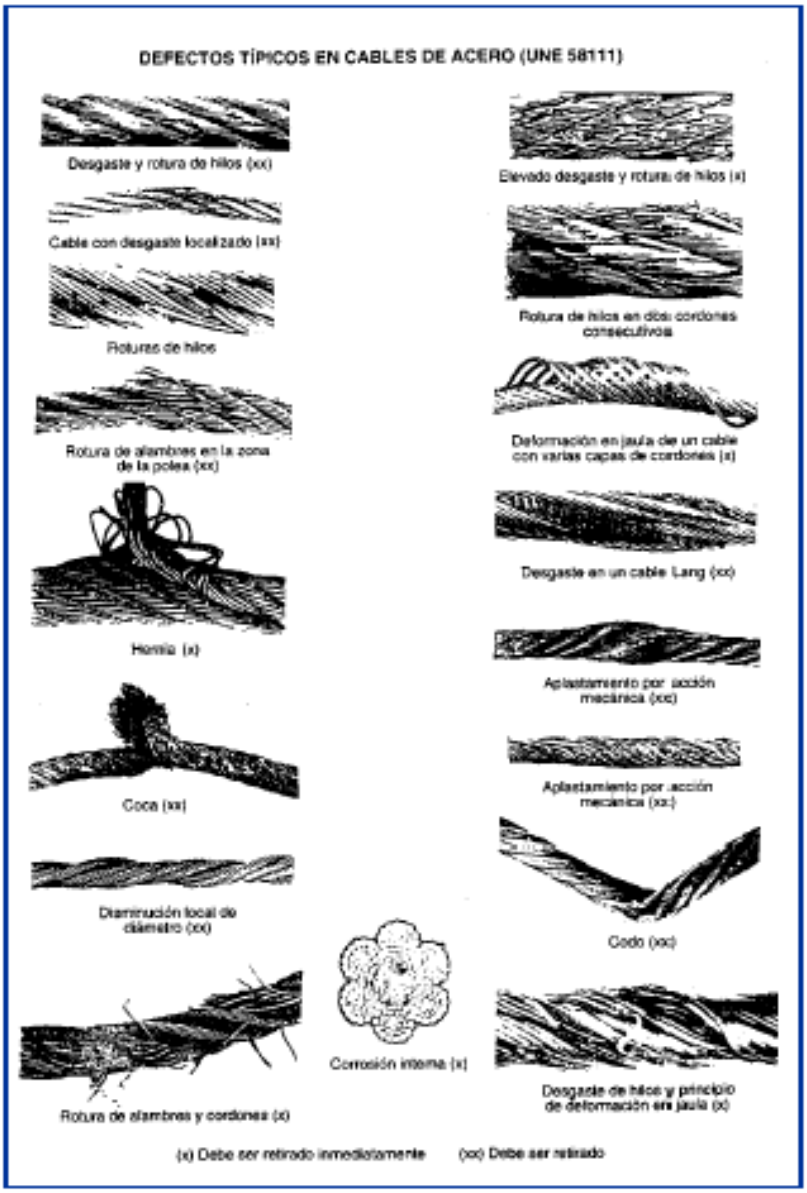
<u>Accesorios de elevación y transporte</u>

- El estrobado de los elementos a transportar se efectuará de forma cuidadosa y con elementos de enganche en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.
- Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de las mismas (ej. Los ganchos estarán provistos de pestillos de seguridad)
- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada a la carga a transportar.
- No tirar de cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de la carga.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Nunca utilizar un dispositivo de izado en sustitución de otro (ej. usar grilletes como ganchos) si el equipo no está preparado para ello.
- Cuerdas.
  - Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de 10. Deberán estar libres de nudos.
  - Se mantendrán protegidas frente roces, abrasión, presión y aplastamientos. Mantenerlas fuera del contacto directo con el suelo.
  - Serán examinadas en toda su longitud tras concluir un trabajo.
- Cables.
  - Serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
  - Factor de seguridad no inferior a 6.
  - Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
  - Previamente a su uso, verificar que están libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos. Se desecharán aquellos cables que presenten un 10% de hilos rotos.
  - Se prohíben los empalmes en cables utilizados directamente para levantar o soportar carga.
  - Mantener un nivel óptimo de engrasado del cable según recomendaciones del fabricante.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



- Cadenas.
  - Utilizar cadenas de hierro forjado o acero, de forma que los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos sean del mismo material que las cadenas a las que van a ser fijados.
  - Factor de seguridad como mínimo de 5 para la carga nominal máxima.
  - Revisar las cadenas antes de su puesta en servicio vigilando el desgaste de los eslabones, dobleces, grietas, presencia de nudos, torceduras, etc. especialmente con tiempo frío pues la cadena se fragiliza. Proteger la cadena del roce con aristas vivas, suelo, polvo, escorias, humedad y agentes químicos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Se retirarán las cadenas que presenten un 5% de reducción del diámetro por desgaste o que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Utilizar tambores, ejes o poleas que permitan el enrollado de la cadena sin torcedura.
- Realizar la unión entre el gancho de elevación y la cadena mediante un anillo, nunca directamente.
- Nunca sustituir un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro ni soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Mantener correctamente engrasadas las cadenas para evitar problemas de corrosión que reduzcan la resistencia y la vida útil.

- Ganchos.
  - Serán de acero o hierro forjado de buena resistencia mecánica.
  - Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad que eviten el desprendimiento de las cargas o desenganche accidental. El gancho irá provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
  - Las partes en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Queda absolutamente prohibido el uso de ganchos de fabricación improvisada a partir de acero de la obra.
  - No se deformará el gancho para aumentar la capacidad de paso del cable. Los ganchos abiertos o doblados serán retirados.
  - No soldar piezas al gancho pues el calentamiento modifica las características del acero.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de forma que gire libremente.
  - Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
  - Que las dimensiones y la disposición de la carga no tienda a deformar la abertura del gancho.

- Argollas y anillos.
  - Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo. Nunca sustituir el eje de una argolla por un perno.
  - El fabricante indicará la carga de trabajo de las argollas según el acero y el tratamiento térmico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se recomiendan los anillos en forma de pera por ser éstos más resistentes.
- Los anillos han de conservar su forma geométrica a lo largo del tiempo.

- Grilletes.
  - Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo menos media vuelta.
  - Realizar la unión de grilletes a través de la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
  - Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.
  - El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
  - Nunca calentar o soldar sobre los grilletes.
- Eslingas.
  - Vigilar la disminución de la resistencia de las eslingas especialmente en función de: desgaste del trabajo, presencia de nudos, soldaduras de los anillos terminales u ojales y uniones con los sujetacables. Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas ni nudos. Toda eslinga deformada se pondrá fuera de servicio.
  - Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.
  - Se deben escoger eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
  - Los cables utilizados en eslingas sencillas y eslingas sinfín deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables). Estos sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
  - Evitar dobleces excesivos en las eslingas, especialmente en los cantos vivos: se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos materiales blandos (madera, caucho, trapos, cuero, etc.)
  - Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
  - Tras el uso de las eslingas, serán colocadas sobre soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, se colocarán en el gancho y se subirá éste al máximo.
  - Tener en cuenta las medidas y consignas en el uso de ganchos para el enganchado de cargas verificando el estado de dichos ganchos, funcionamiento de los dispositivos de seguridad, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Serán de aplicación las medidas y consignas reflejadas en los apartados de cadenas y cables según corresponda a la naturaleza de la eslinga.

- Trácteles.
  - Deberán estar perfectamente engrasados quedando prohibido engrasar el cable del tráctel.
  - Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:
  - Que el peso de la carga es adecuado al aparato a utilizar.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
  - Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
  - No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia delante o hacia atrás. La máquina deberá ser accionada por un solo operario.
  - Utilizar cables de diámetro y longitud adecuados a la máquina y a la maniobra.
  - Se tendrán en cuenta las normas y consignas correspondientes al uso de cables.
- Poleas.
  - Previamente a su uso se comprobará el correcto funcionamiento: inexistencia de holguras entre polea y eje, inexistencia de fisuras y deformaciones, etc.
  - Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de las cadenas, cables y cuerdas. La superficie de la garganta será lisa y con bordes redondeados.
  - Las poleas se revisarán y engrasarán semanalmente sustituyéndose cuando se noten indicios de desgaste, cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa o cuando presente holgura sobre el eje.
  - Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes a fin de que puedan orientarse evitando que el cable tire oblicuamente de la polea, lo cual queda prohibido.
  - Queda prohibido soldar sobre las poleas.

<u>Medidas generales</u>

- Verificación periódica y mantenimiento preventivo de cada máquina garantizando un eficaz funcionamiento de todos los dispositivos.
- Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruísta, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003 (*Ver Detalles Gráficos de Seguridad*).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Utilizar siempre los dispositivos de izado de cargas recomendados por el fabricante del equipo de elevación.
- Nunca sobrecargar los equipos ni los dispositivos de izado.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.

Protecciones Colectivas

- Cartel indicativo de carga máxima admisible sobre el equipo de elevación en un lugar visible.
- Cinta de balizamiento para determinación del área de influencia del transporte de cargas.

4.3.4 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

Riesgos de la actividad

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

Medidas correctoras y consignas preventivas

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- El acopio de materiales y elementos estructurales se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal.
- El material se acopiará clasificado de acuerdo con la orden de montaje sin estorbar el desarrollo de la actividad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos apilamientos.
- Los materiales deben apilarse de forma que quede asegurada su estabilidad, mantener colocados, siempre que sea posible, los elementos de retención de cargas (embalajes originales etc)
- Se apartarán los elementos cortantes de los lugares de paso.
- Los **productos de la excavación** que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- El acopio de **elementos prefabricados** se efectuará sin que se produzca obstrucciones de paso. En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos. Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos en capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- El acopio de material que pueda rodar (**tubos**) se realizará sobre una superficie horizontal, utilizando cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento y delimitando el acopio con el fin de evitar que los tubos rueden y puedan producir accidentes.
- En el caso de realización de **trabajos en vías públicas**, los materiales a granel no podrán estar depositados directamente en la vía pública, si no que, deberán estar ubicados en contenedores o envasados en recipientes adecuados que minimicen la ocupación, así como, las posibles pérdidas derivadas de la acción de los agentes atmosféricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.

Protecciones Colectivas

- Cinta de balizamiento para determinación de la zona de acopio de material.
- Dispositivos de retención de cargas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.5 TRANSPORTE DE MATERIAL

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo/indirecto
- Exposición a agentes químicos
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

Medidas correctoras y consignas preventivas

- El transporte de los elementos se realizará mediante camión de capacidad y potencia suficiente.
- Los vehículos de transporte sólo serán utilizados por personal capacitado.
- No transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Subir y bajar del vehículo de forma frontal y por los lugares habilitados para ello. No saltar directamente desde la cabina al suelo.
- Mantener el calzado limpio de barro para evitar resbalones durante el acceso al vehículo.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.
- Mantener los caminos de circulación interna de la obra libres de barrizales.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá dentro de la cabina o alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Bajar inmediatamente la caja tras efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las operaciones de revisión con la caja levantada se harán impidiendo su descenso con un dispositivo de enclavamiento.
- Si se ha de estacionar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- *Serán de aplicación las medidas y consignas relativas a los equipos de trabajo que sean de aplicación.*

Transporte de elementos prefabricados

- Los diafragmas y las cimentaciones se transportarán en posición horizontal, colocándose sobre durmientes de madera para no dañar las piezas.
- Los paneles verticales se transportarán, dependiendo de sus dimensiones, sobre caballetes metálicos especialmente diseñados para ello adecuados al peso y dimensiones de las piezas o bien directamente sobre la cama del camión en posición horizontal.
- Los módulos de cubierta se transportarán sobre caballete metálico de transporte especial para cubiertas.

Transporte por carretera

- Se contará con los permisos y autorizaciones necesarias.
- Se cumplirán las normas de tráfico en cuanto a límites de carga y velocidad establecidas para circular
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con banderolas o luces las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes, en los plazos indicados en el punto 6 del Plan.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad cuando se abandone la cabina
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas en ambientes pulvígenos.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones.
- Guantes de protección mecánica
- Fajas lumbares antivibraciones

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología

4.3.6 TRABAJOS EN ALTURA

Riesgos de la actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.
- Todos los trabajadores deben disponer, previo al inicio de los trabajos, la formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos
- Se emplearán siempre que sea posible, los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para cada tipo de trabajo teniendo siempre en cuenta las respectivas medidas correctoras y consignas preventivas de cada medio auxiliar.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si no fuese posible, deberán disponerse medios de acceso seguros y utilizar sistemas de protección antiácidas (tipo cinturón de sujeción o arnés) fijado a un punto sólido de la estructura.
- El acceso a las plataformas se efectuará por lugares adecuados, nunca usando medios alternativos. Serán accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que le piso resulte resbaladizo.
- Antes de comenzar la tarea, comprobar que las zonas de trabajo que ofrezcan un peligro de caída de más de dos metros de altura se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva como las redes. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Si la zona donde se ha de realizar el trabajo se encuentra sin proteger, no acceda a ella y realice sólo trabajos en zonas seguras.
- Se revisará de forma periódica y previamente a su uso, la estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los elementos de protección. También se realizarán revisiones cada vez que las condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- Cuando el peligro de caída en altura sea inferior a 2 m, se señalizarán mediante cintas de balizamiento todo su contorno.
- Si por causa de su actividad necesita retirar alguna protección colectiva, repóngala inmediatamente cuando termine la actividad que motivo su retirada.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir cargas en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga, en este caso los operarios deberán usar cinturones de seguridad, anclados a elementos sólidos de la estructura.
- Las barandillas serán resistentes de una altura mínima de 90 cm, con rodapié a 15 cm y listón intermedio que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Cuando se trabaje en altura sobre andamios u otros elementos auxiliares, balizar la zona o instalar señales que adviertan del peligro de caída de objetos. Posteriormente, comprobar que no se encuentran otros trabajadores realizando labores en la misma vertical. Verificar que las barandillas dispongan de un rodapié de 15 cm. de altura como mínimo.
- No dejar materiales o herramientas cerca de los bordes de forjado, plataformas de trabajo o huecos horizontales: se dejará una distancia de seguridad de dos metros.
- Nunca se arrojarán objetos o herramientas: se pasarán de mano a mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines. Utilizar cinturón portaherramientas que impidan la caída fortuita de las mismas y permitan el uso de las dos manos en los desplazamientos.
- No circular bajo zonas de trabajo. Respetar las zonas de paso acotadas por la realización de trabajos a nivel superior, o bien utilice las zonas protegidas con marquesinas que permiten el paso bajo ellas frenando la caída de objetos o herramientas desprendidas.
- Mantener limpias y ordenadas las plataformas de trabajo, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída en altura, se deberá adoptar algunas de las medidas que se citan a continuación:
    - Protección del perímetro de la cubierta mediante barandilla completa.
    - Instalación de una línea de vida a la que han de permanecer amarrados los operarios mediante uso de un arnés de seguridad homologado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO LA CONSTRUCCIÓN Y USO DE PLATAFORMAS DE TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN IMPROVISADA.

En este apartado se habrán de tener en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas correspondientes a los medios auxiliares que sean de aplicación.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Botas de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante
- Cinturón o bolsa portaherramientas
- Arnés de seguridad y línea de vida
- Ropa de protección adecuada a la climatología

Protecciones Colectivas

- Barandillas completas (pasamanos, listón intermedio y rodapié)
- Redes de seguridad horizontales y verticales

4.3.7 TRABAJOS SIN TENSIÓN

Se consideran trabajos sin tensión a aquellos trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Disposiciones generales

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, conocido habitualmente por **Las Cinco Reglas de Oro**:

- Desconectar: La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Para realizar la desconexión en condiciones seguras es necesario tener en cuenta las características y limitaciones intrínsecas de cada tipo de aparato (seccionadores, interruptores, interruptores automáticos)
- La desconexión debe incluir el conductor neutro cuando exista. Si existiesen redes de neutro en bucle, no se efectuará el corte del neutro y se comprobará en el punto de trabajo la ausencia de tensión en el mismo. Caso de existir tensión en el neutro es necesario abrir en el origen.
- En alta tensión, la desconexión para aislar una parte de la instalación de las fuentes de alimentación se contempla en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06 (R.D.3275/82)
    - Prevenir cualquier posible realimentación: Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre éste y la fuente quede asegurada.
    - Verificar la ausencia de tensión: Deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica. En el caso de alta tensión, deberá comprobarse el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación, antes y después. En cables o conductores aislados, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores, u otros métodos siguiendo un procedimiento que asegure la protección del trabajador. Los dispositivos telemandados serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

      La elección del verificador de ausencia de tensión debe ser realizada entre los modelos diseñados a tal fin, conforme con las normas que le sean de aplicación.
        - UNE-EN 61243-1 (1998) y UNE-EN 6123-1, para detectores de tensión de tipo capacitivo.
        - UNE-EN 61243-2 (1998) y UNE-EN 61243-2/A1 (2001), para detectores de tensión de tipo resistivo.
    - Poner a tierra y en cortocircuito: Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:
- en las instalaciones de alta tensión
- en las instalaciones de baja tensión con riesgo de inducción.
    - Los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse primero a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra. Deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de los conductores.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se tomarán medidas preventivas adicionales cuando se tengan que desconectar las puestas a tierra.
- Los dispositivos telemandados serán de accionamiento seguro y su posición en el tele mando claramente indicada.

  a) *Inexistencia de tomas de tierra en la zona*.

  - Proceder a su instalación
  - Emplear equipos especialmente fabricados para tal fin y conforme con la UNE-EN 61230 (1996), para dispositivos portátiles de puesta a tierra y en cortocircuito.
  - Las dimensiones de las picas de tierra utilizadas habitualmente en los equipos portátiles, deben cumplir las especificaciones dadas en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 3275/82.

  b) *Existencia de puntos fijos de puesta a tierra u otros sistemas*

  - Cuando existan, es preferible utilizar estos puntos fijos para efectuar la operación, ofrecen mayor garantías de seguridad, dado que han sido especialmente proyectados y colocados para lograr las mejores condiciones.
- Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo: Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo cuatro del R.D. 614/2001.
- Reposición de la tensión después del trabajo

- Aplicando el R.D. 614/2001, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, retirará las P.A.T.

- Aplicando el R.D. 614/2001, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, pondrán las protecciones (puertas, mallas, etc.)
- Aplicando el R.D. 614/2001, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, retirará las señalizaciones de la zona de trabajo.
- Aplicando el R.D. 614/2001, un trabajador cualificado cuando los trabajos se realicen en Alta Tensión y un trabajador autorizado cuando los trabajos se realicen en Baja Tensión, entregará la instalación con todo el personal fuera de la misma.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Instalaciones de Baja Tensión

Después de la ejecución del trabajo y antes de poner en tensión la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

- En el lugar de trabajo
  - Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.
  - Retira las puestas en cortocircuito si las hubiere.
- En el lugar de corte:
  - Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización
  - Cerrar circuitos
  - Instalaciones de Alta Tensión

Para dar tensión a una instalación en consignación o descargo, es necesario haber realizado las operaciones siguientes:

- Bajo la responsabilidad del Jefe de Trabajos
  - Reagrupación del personal en un punto convenido anteriormente, con la llamada nominal y notificación a este personal de que va a efectuarse el restablecimiento de la tensión.
  - Retirada del material de obra utilizado, de los dispositivos de protección y de los elementos de señalización colocados.
  - Retirar las puestas a tierra y en cortocircuito colocadas, haciendo un nuevo recuento de personal.

Efectuado todo lo anterior, comunicará la finalización del trabajo a la persona que le ha entregado la consignación o descargo.

- Por la persona que ha dejado la instalación en consignación o descargo
  - Retirada del material de señalización utilizado
  - Retirada de las puestas a tierra y en cortocircuito
  - Operaciones de desconsignación y restitución de la instalación a la explotación.

En el caso de que en una instalación se encuentren trabajando varios equipos, con sus Jefes de Trabajos respectivos, la instalación quedará en consignación o descargo hasta que se haya confirmado, por todos los Jefes de Trabajos, el haber realizado las operaciones de su responsabilidad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Disposiciones particulares. Trabajos en transformadores y en máquinas de alta tensión

- Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión, se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menos tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.
- Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador, deberá comprobarse:
  - Que la máquina está completamente parada
  - Que están desconectadas las alimentaciones
  - Que los bornes están en cortocircuito y a tierra
  - Que la protección contra incendios está bloqueada
  - Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable

Medidas de seguridad particulares para los conjuntos eléctricos de alta tensión del tipo denominado "protegido".

Se considerarán conjuntos "protegidos" por envolvente metálica, aquellos que comprenden paramenta y equipos de control, formado en general por elementos prefabricados cuyas partes en tensión, aisladas o no, están protegidas contra contactos accidentales de una forma permanente y continua, por medio de envolventes metálicas destinadas a ser puestas a tierra. Pueden estar previstos para su instalación en interior o exterior. El acceso a los mismos está autorizado en explotación normal.

Estos conjuntos a los que no les será aplicables las disposiciones establecidas (especialmente lo allí indicado sobre verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra y en cortocircuito), para ser considerados del tipo "protegido" deberán presentar, además de lo indicado, las características siguientes:

- Estar cerrados con puertas con llaves especiales, de uso exclusivo.
- Garantizar de forma permanente y completa la seguridad del personal que interviene en ellos, especialmente por la existencia de tabiques y cierres metálicos apropiados.
- Disponer de instrucciones descritas, que indicarán en forma expresa, todas y cada una de las operaciones que se deban desarrollar para efectuar el trabajo encomendado. En las instrucciones se harán constar los seccionadores, exteriores al conjunto protegido, que es necesario enclavar en posición de apertura y puesta a tierra antes de abrir seccionadores de puesta a tierra de los cables en el conjunto protegido, cuando por el tipo de intervención a efectuar, fuese necesario la apertura de estos seccionadores. Dichas instrucciones pueden ir acompañadas, si es preciso, del correspondiente esquema eléctrico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Llevar indicaciones precisas que determinen:
  - Las disposiciones que deben presentar los órganos de maniobra, para actuar con seguridad en la apertura de los circuitos, y a las de los elementos de puesta a tierra y cortocircuito.
  - La situación de los dispositivos que permiten bloquear los órganos de maniobra.

4.3.8 TRABAJOS EN PROXIMIDAD A ELEMENTOS EN TENSIÓN

Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión, mantendrán las siguientes distancias de seguridad quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	$D_{PEL-AMYS}$	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	-	70	300
3	62	52	80	112	300
6	62	53	80	112	300
10	65	55	80	115	300
15	66	57	90	116	300
20	72	60	95	122	300
30	82	66	110	132	300
45	98	73	120	148	300
66	120	85	140	170	300
110	160	100	180	210	500
132	180	110	200	330	500
220	260	160	300	410	500
380	390	250	400	540	700

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

U_n = tensión nominal de la instalación (kV)

D_{PEL-1}= distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

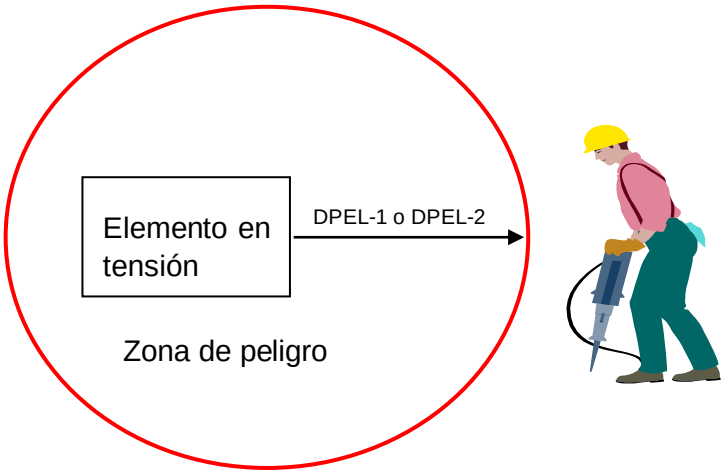
D_{PEL-2}= distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro (cm)

D_{PEL-} AMYS= distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro independientemente que exista o no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)

D_{PROX-1}= distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

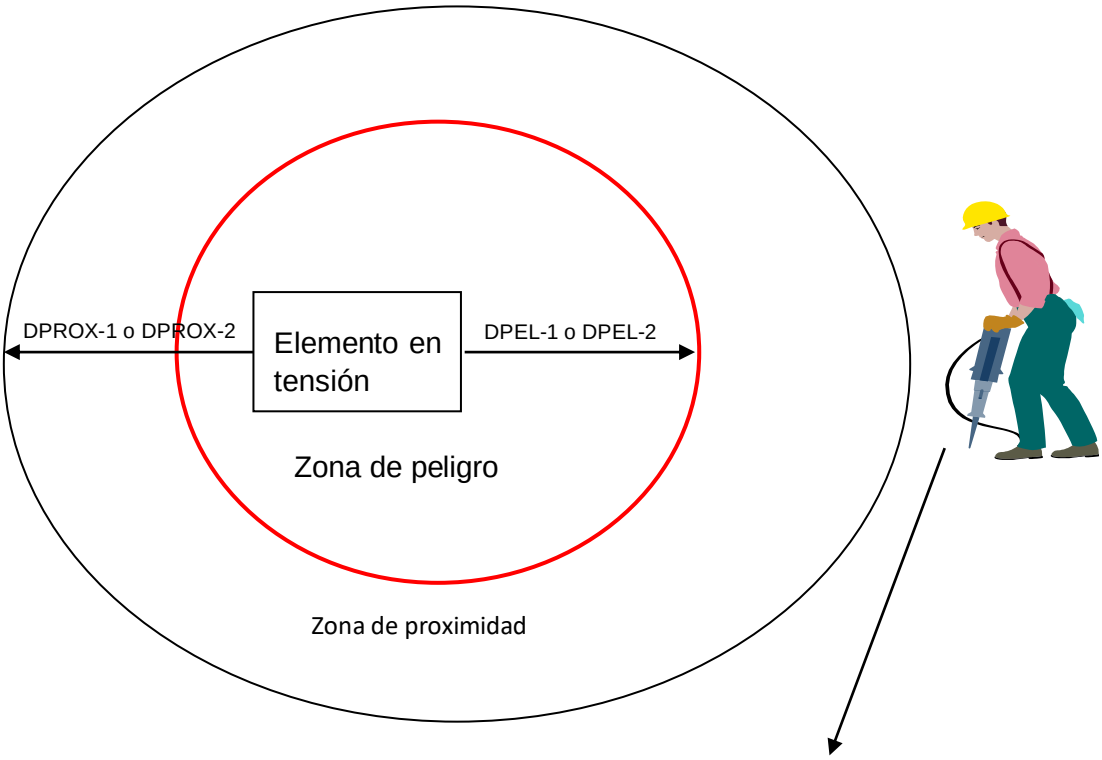
D_{PROX-2}= distancia del límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



RIESGO ELÉCTRICO

Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente está última.



El trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Riesgos asociados a la actividad

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Explosión
- Incendios

Medidas correctoras y consignas preventivas

Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el R.D. 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Preparación del trabajo

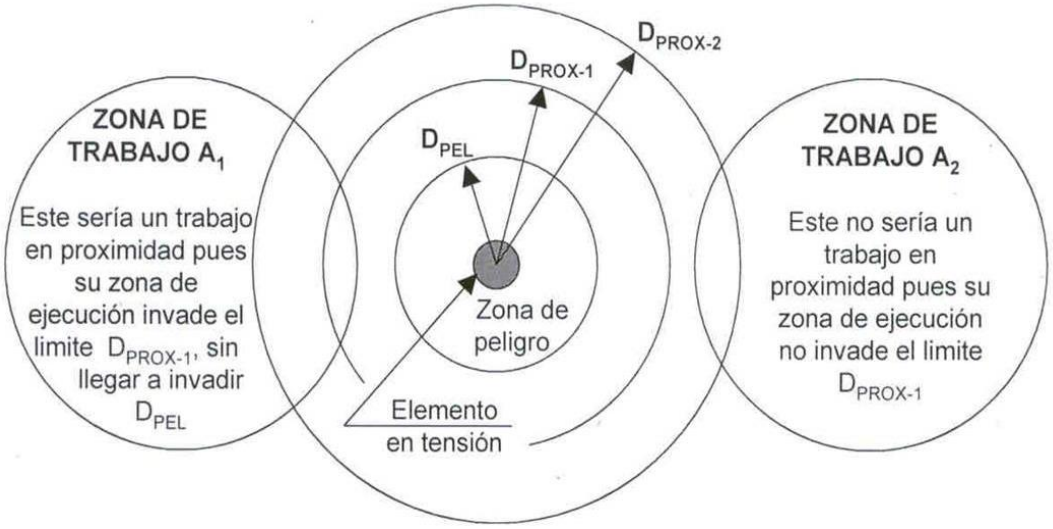
- Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado (B.T.), o un trabajador cualificado (A.T.), determinará la viabilidad del trabajo, permaneciendo fuera de la zona de peligro o lo más alejado de ella
- De ser el trabajo visible, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
  - El número de elementos en tensión
  - Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características y forma de instalación garanticen su eficacia protectora
- En todo caso, el trabajador deberá estar fuera de la zona de peligro (D_{pel}) y lo más alejado de ella que el trabajo permita.
- Si a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
  - delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea solo de forma accidental.
  - informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

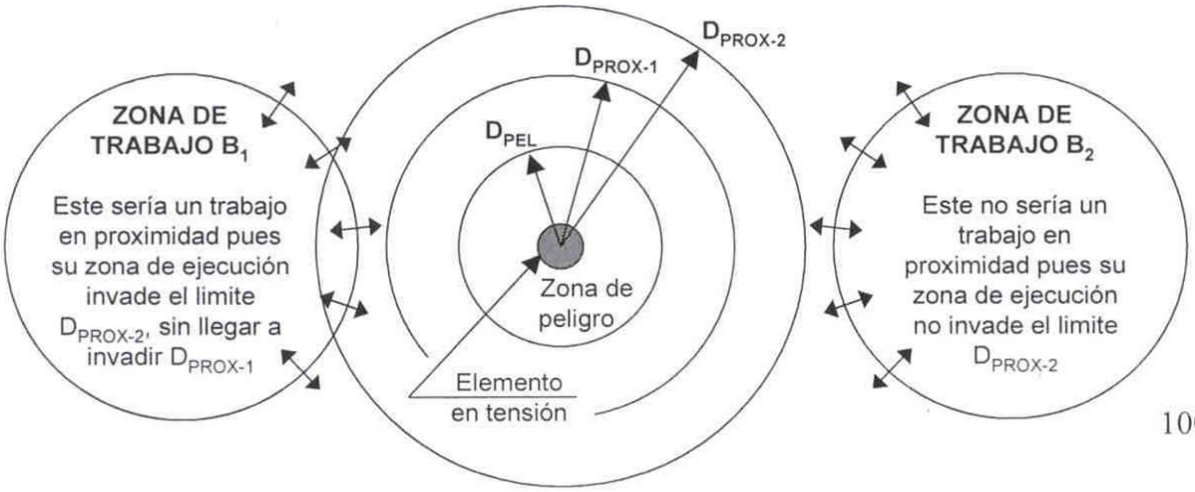
de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de puesta a tierra de características adecuadas a la tensión de la línea.

a. Trabajos cuya zona de ejecución se puede delimitar con precisión (la precisión que interesa para la delimitación es en relación con el elemento o elementos en tensión)



b. Trabajos cuya zona de ejecución no se puede delimitar con precisión



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

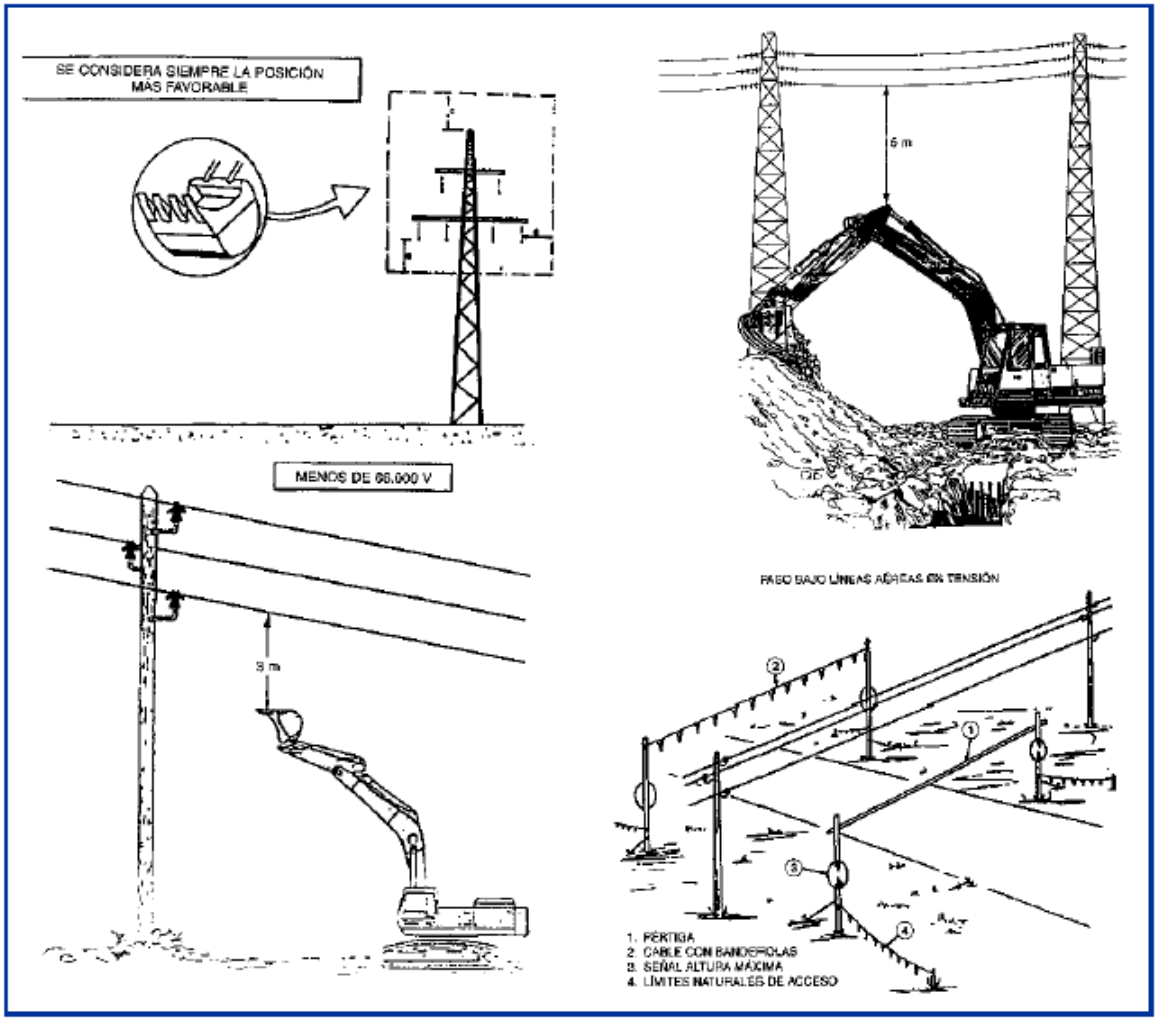
Realización del trabajo

- Cuando las medidas adoptadas en aplicación de los dispuesto en los apartados anteriores no sean suficientes para protegerse a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

Disposiciones particulares

- *Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico*.
  - El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o la realización de pruebas o ensayos, eléctricos, estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar
  - La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados
  - El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último
- *Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.*
  - Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad para evitar no sólo el contacto, sino también la excesiva cercanía a las líneas con tensión. El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.
  - Antes de proceder a la descarga del material, un trabajador cualificado deberá tener en cuenta la proximidad de líneas eléctricas con tensión, con el fin de evitar que los elementos móviles de la grúa puedan entrar en contacto con las mismas. En tal caso, deberá solicitarse el descargo de líneas correspondientes por parte del personal cualificado de IBERDROLA, según la Norma de Operación correspondiente.
  - Si no fuese posible la realización del descargo de las líneas afectadas, se guardarán las distancias de seguridad correspondientes.
  - De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible el riesgo de arco eléctrico mediante la activación del final de carrera de la pluma del camión y conexionado a red de tierra de la subestación.
  - Clara determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



Equipos de Protección Individual

- Banquetas o alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Protección ocular tipo gafas o pantalla facial contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante antideslizante.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

4.3.9 TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Las instalaciones y equipos eléctricos deben cumplir con la Instrucción MIE-BT 29 del Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Los emplazamientos peligrosos de acuerdo con las sustancias existentes y con la probabilidad de presencia de atmósferas explosivas se clasifican en:

- emplazamientos de clase I: son aquellos lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables.
- emplazamientos de clase II: son aquellos en los que el riesgo se debe a la presencia de polvo combustible, excluyendo los explosivos propiamente dichos.
- emplazamientos de clase III: son aquellos en los que el riesgo se debe a la presencia de fibras o materiales volátiles fácilmente inflamables, pero en los que no es probable que estas fibras o materias volátiles estén en suspensión en el aire en cantidad suficiente como para producir atmósferas explosivas.

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Atmósferas explosivas en espacios confinados</u>

- En espacios confinados donde se prevea que puedan existir atmósferas explosivas durante la realización de los trabajos (gas metano debido a la descomposición de materias orgánicas o emanaciones naturales procedentes del terreno, filtraciones de gases combustibles, como gas natural, gas ciudad, etc. y productos inflamables como residuos de combustibles, disolventes, pinturas, etc.), se comprobará antes de entrar que la atmósfera es respirable.
- Las mediciones deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. Cuando puedan generarse contaminantes mientras se realicen trabajos en el interior es imprescindible también efectuar una medición continuada desde el exterior. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.
- El control de los riesgos por atmósferas explosivas en espacios confinados debe hacerse con equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros).
- Los explosímetros dispondrán de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando la concentración de sustancias inflamables en aire se acercan al límite inferior de inflamabilidad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Si es posible la existencia de atmósferas inflamables se deberá vigilar la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.
- En caso de detectar algún riesgo no se accederá mientras no se pongan los medios para controlar ese riesgo: ventilación adecuada y control continuado de la atmósfera interior, etc.
- No entre a socorrer a un compañero, que lleve cierto tiempo sin dar respuesta de encontrarse bien, sin tomar las debidas precauciones. En cuanto exista algún tipo de olor raro se evacuará el tajo lo más deprisa posible, volviendo a este cuando se realicen las debidas comprobaciones.

Sustancias nocivas o tóxicas en espacios confinados

- En espacios confinados donde se prevea que puedan existir atmósferas nocivas o tóxicas, o ausencia de oxígeno, se comprobará antes de entrar que la atmósfera es respirable.
- Las mediciones deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. Cuando puedan generarse contaminantes mientras se realicen trabajos en el interior es imprescindible también efectuar una medición continuada desde el exterior. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.
- Se realizará un primer examen a base de sistemas de medición de nivel de oxígeno, y detectores específicos (según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo).
- El porcentaje de oxígeno debe oscilar entre 20,5% y 23%.
- En caso de detectar algún riesgo no se accederá mientras no se pongan los medios para controlar ese riesgo: ventilación adecuada antes y durante el trabajo y control continuado de la atmósfera interior, equipos de protección respiratoria autónomos o semiautónomos y equipos de reanimación adecuados y en números suficiente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.10 CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS, VISITAS Y TRÁNSITO GENERAL EN ZONAS DE OBRA

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

Riesgos de la actividad

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Temperaturas ambientales extremas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente causado por seres vivos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.
- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.
- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.
- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 kg por metro lineal con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

posible la colocación de protecciones colectivas, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.

- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.
- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.
- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

Equipos de Protección Individual

- Uso obligatorio de casco y botas de seguridad

4.3.11 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

4.3.11.1 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUÍMICOS

Como norma general, siempre que se trabaje con productos químicos y sustancias peligrosas, siempre se dispondrán en la obra las Fichas de Seguridad de los productos químicos que se utilicen.

Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La **etiqueta** de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:

- Nombre de la sustancia y su concentración
- Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección
- Pictograma normalizado de indicación de peligro
- Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)
- Consejos de prudencia (Frases S)

- Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO					
E	Explosivo	**F**	Fácilmente inflamable	**F+**	Extremadamente inflamable
O	Comburente	**T**	Tóxico	**T+**	Muy tóxico
C	Corrosivo	**Xn**	Nocivo	**Xi**	Irritante

- Las **fichas informativas de productos** constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferencies aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

La información que deberán contener las fichas es la siguiente:

- Composición/Información sobre los componentes
- Identificación de peligros
- Primeros auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas a tomar en caso de vertido accidental
- Manipulación y almacenamiento
- Controles de exposición / Protección personal
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Informaciones ecológicas
- Consideraciones sobre la eliminación
- Información relativa al transporte

Riesgos asociados al uso de los productos químicos

- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente por contacto con sustancias irritantes
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Explosión
- Incendio
- Exposición a agentes químicos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Como norma general, Disponer de las fichas de seguridad en lugares accesibles y conocidos por todos los operarios. Utilizar los equipos de protección individual (EPI's) referidos en las fichas de seguridad por parte de los operarios durante las labores realizadas con estos productos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Sustancias irritantes

- Emplear los productos irritantes siempre en zonas bien ventiladas.
- No realizar mezclas de productos que se señalen como peligrosas en las fichas de seguridad de los productos correspondientes.
- En caso de un olor fuerte que delate un posible escape o derramamiento, se debe salir de la habitación y ventilarla.
- Usar protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes y guantes de protección contra riesgos químicos, así como ropa de protección adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con estos productos y la penetración por las vías respiratorias.

Sustancias cáusticas y/o corrosivas

- Utilizar guantes de protección para la manipulación de este tipo de productos. Utilizar ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto de la piel.
- En caso de contacto con los ojos o la piel, se deberán lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos y acudir al médico.

Productos de carácter inflamable

- Se deberán mantener los productos lejos de llamas o fuentes de calor que puedan producir la ignición de los mismos.
- Se prohíbe fumar en zonas de almacenamiento de productos inflamables o donde se esté manejando el producto.

Sustancias nocivas o tóxicas

- Usar guantes y ropa adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con este producto y la penetración por las vías respiratorias.
- Evitar el contacto de la piel con los productos: Cuando use guantes, verifique las instrucciones del fabricante para asegurarse que los guantes lo protegen contra el producto que está usando. Una vez finalizado el uso del producto, lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Realizar la manipulación de estos productos en lugares ventilados, utilizando el envase más pequeño que pueda y manteniéndolo cerrado cuando no se use.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.11.2 TRABAJOS EN AMBIENTES PULVÍGENOS

Durante la realización de todos los trabajos, se dará el contacto con nubes de polvo por la realización de forma esporádica y aleatoria de actividades como el desescombro, corte o lijado de determinados materiales (mármol, cerámicas, madera, etc.) con equipos de trabajo que generan polvo.

La variabilidad de las condiciones de trabajo de cada puesto de trabajo, tanto por las distintas actividades como por el entorno de la obra o por la variabilidad del tiempo de exposición, imposibilita obtener resultados concluyentes sobre la real exposición de los trabajadores, y mediciones puntuales de polvo no se consideran representativas. Por este motivo, no se establecerá para el análisis de estas condiciones de trabajo una estrategia de muestreo del agente higiénico, sino que se propondrán las medidas oportunas para el control del riesgo considerando la situación de exposición más desfavorable.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Las actividades generadoras de polvo se harán en la medida de lo posible en espacios abiertos, bien ventilados.
- En el caso del uso de equipos de compactación del terreno, regar la zona a compactar para que se reduzca el polvo que puede producirse.

Equipos de Protección Individual

- Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulverulentos, utilizar protección respiratoria con mascarilla autofiltrante para partículas.

4.3.12 TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES FÍSICOS. TRABAJOS A LA INTEMPERIE

Riesgos de la actividad

- Temperaturas ambientales extremas
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Fatiga visual

Medidas correctoras y consignas preventivas

La variabilidad de las condiciones de trabajo, tanto por las distintas actividades como por el entorno de la obra o por la variabilidad del tiempo de exposición a los agentes físicos de ruido, vibraciones, temperatura, etc., imposibilita obtener resultados concluyentes sobre la real

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

exposición de los trabajadores, y mediciones puntuales de ruido no se consideran representativas. Por este motivo, no se establecerá para el análisis de estas condiciones de trabajo una estrategia de muestreo del agente higiénico, sino que se propondrán las medidas oportunas para el control del riesgo considerando la situación de exposición más desfavorable.

Temperatura

- Se paralizarán los trabajos sobre cubiertas etc. cuando llueva, nieve, la temperatura sea menor a 5ºC, o cuando la velocidad del viento sea mayor que 60 Km/ h
- Utilizar prendas de trabajo acordes con la estación en la que se encuentre.
- Se utilizarán camisetas con mangas y pantalones de pernera larga durante toda la jornada de trabajo en días soleados. Es preferible que la ropa sea de fibras naturales (algodón). No permanecer con el torso descubierto pues no facilita la exudación. También es necesario protegerse la cabeza con el casco. Se debe beber agua abundante de forma frecuente en períodos de calor.
- En periodos de calor, evite la exposición continuada de los rayos solares, tómese descansos y refrésquese. Ingiera líquidos de forma asidua. En periodos de frío, abríguese en la medida de lo posible.

Ruido

- Utilizar protectores auditivos durante el uso equipos que generen ruido, especialmente si el fabricante lo recomienda o cuando el trabajador lo considere necesario. Si se maneja maquinaria generadora de ruido se pueden utilizar protectores auditivos siempre que su uso no suponga una pérdida de atención.
- Remitirse a las instrucciones de los equipos de trabajo utilizados, tomando las medidas preventivas y de protección exigidas.
- En general, En el caso de que la potencia acústica del equipo sea superior a 80dB(A) el trabajador hará uso de protecciones auditivas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Vibraciones

- Hacer uso de guantes antivibraciones durante el uso de herramientas que generen vibraciones. Emplee las empuñaduras adicionales suministradas por el fabricante de los equipos de forma que se amortigüen lo máximo posible las vibraciones generadas.
- Efectuar rotación de puesto durante trabajos prolongados, compaginar estas tareas con otras que no requieran el uso de estos equipos.
- Utilizar cinturón abdominal antivibratorio para atenuar el efecto de las vibraciones.
- En general, para el caso de que la aceleración vibratoria del equipo sea superior a 2,5 m/s^2, deberán crearse tiempos de utilización del equipo determinados dependiendo del valor de la aceleración:
  - para valores comprendidos entre 2,5 y 4 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 4 horas seguidas ni más de 8 horas al día en total.
  - para valores comprendidos entre 4 y 6 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 2 horas seguidas ni más de 4 horas al día en total.
  - para valores comprendidos entre 6 y 8 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 1 horas seguidas ni más de 2 horas al día en total.
  - para valores comprendidos entre 8 y 12 m/s^2, no se utilizará el equipo más de 30 minutos ni más de 1 hora al día en total.
  - Para valores superiores habrá que hacer uso de guantes de protección frente a vibraciones y faja lumbar antivibraciones.

Iluminación

- Durante la realización de los trabajos, asegurarse de una iluminación adecuada: la iluminación mínima será de 100 lux y para trabajos de montaje de instalaciones, será de unos 200 Lux como mínimo. La luz artificial ha de alumbrar de manera general la zona de trabajo sin producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra.
- Si advierte que el lugar en el que se va a trabajar no dispone de la suficiente iluminación, se avisará al encargado o a la persona responsable para que proceda a la correcta iluminación de la zona de trabajo.
- En el caso de usar portátiles para la iluminación, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados con tensiones de seguridad, a 24 V.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.13 TRABAJOS EN INSTALACIONES EN EXPLOTACIÓN

Para trabajos en Subestaciones en explotación, la Propiedad proporcionará planos de la zona de trabajo donde queden reflejadas todas las líneas eléctricas y canalizaciones existentes en la instalación, de forma que previamente al inicio de los trabajos, las empresas contratistas se encuentren informadas de la existencia de dichas líneas, aplicando los métodos de trabajo apropiados durante la realización de los trabajos en zonas de influencia de dichas instalaciones.

Si se intuyese la existencia de líneas eléctricas no reflejadas en los planos proporcionados por la Propiedad, se establecerá un protocolo de actuación para la detección de dichas líneas (*Ver Anexo I: Procedimiento para la excavación en proximidad de líneas subterráneas*)

De la misma forma, la Propiedad delimitará aquellas zonas y elementos de la instalación que se encuentren en servicio durante la ejecución de los trabajos, de forma que los trabajadores de las diferentes empresas no invadan dichas zonas ni manipulen dichas instalaciones.

En todo caso, antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá ser informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc… y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

NO DEBERÁ PERMITIRSE, POR NINGÚN MOTIVO, LA REALIZACIÓN DE CUALQUIER TAREA COINCIDENTE CON CUALQUIER TIPO DE INSTALACIÓN QUE ESTÉ EN SERVICIO.

Acceso a las partes en tensión

La puerta de toda instalación que sea accesible al público, deberá estar cerrada con llave cuando no se efectúe ninguna intervención en la instalación.

<u>Tabiques, paneles o enrejados de protección</u>

Queda prohibido abrir o retirar los tabiques, paneles o enrejados de protección de las celdas de una instalación, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos situados en una celda sin haberla cerrado previamente con el correspondiente cerramiento de protección.

Cuando lo anteriormente expuesto no sea posible, se procederá tal como indicada el apartado "*Trabajos en proximidad a elementos en tensión*".

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.13.1 OPERACIONES EN EL INTERIOR DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN AT/BT

Cambio de fusibles en alta tensión en centros de transformación

Para el cambio de fusibles, previamente deberá retirarse la tensión de todos los conductores a los que el operario puede aproximarse al efectuar la sustitución.

Para ello, se realizará un corte visible en los circuitos de alta tensión y en los de baja tensión, seguido de la verificación de ausencia de tensión en ambos lados y en cada uno de los fusibles que protegen al circuito, así como de la puesta a tierra y cortocircuito en alta tensión y puesta en cortocircuito en baja tensión. Cuando la instalación disponga de un dispositivo de cortocircuito y puesta a tierra, de cierre brusco, en el lado de alta (entre fusible y transformador) podrá soslayarse la operación de abrir los circuitos de baja tensión.

Naturalmente, antes de realizar la maniobra de cortocircuito y puesta a tierra, deberá asegurarse la apertura del seccionador correspondiente de alta tensión que irá seguido de la verificación de la ausencia de tensión.

En aquellas instalaciones en que se disponga de corte en ambos lados del fusible, en alta tensión, no será necesario el corte de tensión.

Una vez verificada la ausencia de tensión, puede evitarse la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los órganos de maniobra de los elementos de corte que aíslan los fusibles estén próximos ya a la vista del operario, de tal forma que se asegure la imposibilidad de cierre intempestivo de dichos elementos de corte.

Si efectuada la apertura de los elementos de corte se mantiene el peligro de contacto o de arco eléctrico con partes próximas en tensión, se podrá efectuar la operación de sustitución de fusibles adoptando las medidas preventivas indicadas en el apartado de "*trabajos en proximidad a elementos en tensión*" y, muy especialmente, la colocación de pantallas aislantes que eviten los riesgos derivados de instalaciones próximas en tensión.

4.3.13.2 INTERVENCIONES EN LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y DE TENSIÓN

Generalidades. En los trabajos en dichos transformadores, son íntegramente aplicables las normas del apartado "*Trabajos sin tensión*". Las operaciones de consignación o descargo deben estar precedidas por la puesta fuera de servicio de los transformadores según lo que se indica a continuación.

Retirada del servicio. La retirada del servicio de un transformador de potencia o de tensión, se efectuará, en principio, cortando primeramente los circuitos de la tensión más baja y posteriormente los de la tensión más alta. En el caso de que haya seccionador o aparato de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

corte en carga en el lado de alta tensión y no en el de baja tensión, el orden de la operación indicado en el párrafo anterior será a la inversa.

Restablecimiento del servicio. El restablecimiento del servicio en un transformador de potencia o de tensión, se efectuará, normalmente, restableciendo primeramente la continuidad de los circuitos de la más alta tensión y después los de la más baja tensión. Cuando dicha norma no pueda aplicarse, el Jefe de Trabajos se encargará de fijar las normas particulares que deben aplicarse.

Cambio de toma por conmutador en un transformador de potencia. La puesta a tierra y en cortocircuito puede evitarse en las mismas condiciones que las previstas para sustituir fusibles. Advertencias. Los trabajos en un transformador de potencia o de tensión, requieren el corte visible (o efectivo) y la comprobación de ausencia de tensión a ambos lados del mismo, teniendo presente la posibilidad de la existencia de tensión en la parte de alta tensión por la existencia de otra fuente de alimentación (grupo generador, etc.)

4.3.13.3 INTERVENCIONES EN LOS TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD Y EN LOS CIRCUITOS ALIMENTADOS POR SU SECUNDARIO

Lo dispuesto en el apartado anterior es aplicable pero con las siguientes reservas:

- Para dejar fuera de servicio un transformador de intensidad, se cortarán únicamente los circuitos de la más alta tensión.
- Toda intervención en el circuito alimentado por el secundario de un transformador de intensidad en servicio, debe estar precedida de la puesta en cortocircuito de los bornes de dicho secundario.
- Mientras el primario de un transformador de intensidad se encuentre en tensión, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta o estar en cortocircuito. Nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

4.3.13.4 APARATOS CON MANDO A DISTANCIA

Cuando en una consignación o descargo se intervenga en elementos con mando a distancia, se bloquearán, en posición de apertura, todos los órganos del mando a distancia (mecánicos, eléctricos, hidráulicos o de aire comprimido, etc.)

Por otra parte, se cortará y bloqueará la alimentación de dichos mandos y se vaciarán los depósitos individuales de aires comprimido si se trabaja en el propio aparato o equipo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

4.3.13.5 ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

Está prohibido depositar en las instalaciones eléctricas en servicio, objetos de dimensiones tales que su manejo pueda dar lugar a contactos peligrosos con las instalaciones en tensión, así como los que puedan impedir el normal desarrollo de los trabajos de explotación y conservación de las mismas. El almacenamiento de todo material está subordinado a la autorización y responsabilidad del Jefe de Explotación o Mantenimiento.

4.3.13.6 TRABAJOS EN BATERÍAS DE CONDENSADORES ESTÁTICOS Y DE ACUMULADORES

Todos los condensadores deberán ser tratados siempre como si estuviesen con tensión, a menos que se compruebe lo contrario, puesto que no existe el riesgo de que retengan carga durante bastante tiempo después de haber sido desconectados.

Para efectuar trabajos en una batería de condensadores, se realizarán las siguientes operaciones:

- Abrir todos los interruptores y seccionadores de desconexión
- Después de una espera de cinco minutos, efectuar la puesta a tierra de todos los elementos de la batería por medio de los seccionadores correspondientes.
- Con una pértiga de puesta a tierra, debidamente conectada a tierra, se tocarán las bornas de cada condensador. Téngase en cuenta que puede haber elementos con sus fundibles fundidos.
- Verificar, mediante un comprobador de tensión, la ausencia de la misma en todos los elementos de la batería.
- Por último, mientras se trabaje en una batería de condensadores, éstos deberán dejarse conectados a tierra.

<u>Reposición de tensión en una batería de condensadores estáticos</u>

Para reponer el servicio en los condensadores, se quitarán las puestas a tierra y después se cerrarán los interruptores.

<u>Trabajos en baterías de acumuladores con electrolito</u>

- Está prohibido fumar y utilizar llamas dentro del cuarto de baterías de acumuladores.
- Antes de entrar en el cuarto de una batería, conviene verificar que está debidamente ventilado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Para todas las manipulaciones con electrolitos, debe utilizarse el equipo de seguridad adecuado (guantes, delantal, buzo antiácido, gafas, etc.)
- Cuando se trate de retirar un vaso de la batería, conviene trasvasar el electrolito a un recipiente adecuado para evitar cualquier derrame del mismo.
- Cuando se prepare el electrolito para baterías, no se verterá agua sobre el ácido sulfúrico, viértase siempre el ácido en el agua, sin violencia.
- No se deben emplear herramientas o elementos metálicos que en caso de caer sobre las bornas de la batería puedan producir chispas.
- No se debe pasar al interior del local usando zapatos con clavos.
- En las proximidades del lugar donde se manipule con electrolitos debe haber abundante provisión de agua limpia para lavados en caso de proyección de líquido.
- Dentro del local no deben almacenarse materiales combustibles. Los interruptores, seccionadores, fusibles, etc., deberán instalarse fuera del local de la batería, a menos que sean de tipo antideflagrante.

5. EQUIPOS DE TRABAJO

5.1 EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria pesada utilizada en obra civil, las cuales se pueden agrupar por sus características comunes (dimensiones, sistemas hidráulicos), diferenciándose fundamentalmente por el tipo de implemento que portan: Cucharas, cazos, martillo perforador, etc.

- Retroexcavadoras sobre ruedas
- Retroexcavadoras sobre cadenas
- Palas cargadoras
- Retrocargadoras
- Minicargadoras
-

Riesgos asociados al equipo

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos inmóviles

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Incendio por factores de ignición
- Propagación de incendios
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Proyección de fragmentos o partículas
- Explosión
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Medidas correctoras y consignas preventivas
- Medidas generales
- Seguir las instrucciones del fabricante tanto en su empleo como en las operaciones de conservación y mantenimiento del equipo.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- Seguir las especificaciones de la obra en cuanto a la circulación de vehículos.
- Si la máquina circula por vía pública, se respetarán todas las normas de Seguridad Vial y del Código de Circulación.
- Si la máquina va a circular por carretera es obligatorio dotarla de rotativo luminoso, según las normas de seguridad vial. Dentro de la obra es recomendable para trabajos en los que haya poca visibilidad.
- En el caso de que sea necesario el desplazamiento por carretera:
- El conductor tendrá carné de conducir.
- La máquina estará matriculada.
- Vaciar el cazo y recoger todos los elementos retráctiles.
- Cerrar todas la puertas.
- Controlar la presión de frenado.
- Llevar las luces encendidas (incluso de día) y en funcionamiento la baliza luminosa intermitente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Cumplir las normas de circulación y seguridad vial.
- Cuando se transporte la máquina sobre camión góndola, seguir las siguientes recomendaciones.
- Comprobar que la longitud del remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquinaria.
- Bloquear la articulación del bastidor y las ruedas.
- Quitar la llave de contacto.
- Acceso a la máquina
- Acceder a la máquina de forma frontal, utilizando los peldaños y asideros dispuestos para este fin.
- No acceder a la máquina con objetos en las manos
- Mantener los peldaños y asideros limpios de grasas, aceites, barros, etc.
- Operario de la máquina
- El conductor debe tener una formación específica adecuada a la máquina de forma que conozca su manejo y correcta utilización.
- Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de controles.
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad durante todos los trabajos o desplazamientos con riesgo de vuelco.
- QUEDA PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA SI NO SE TIENE FORMACIÓN ESPECÍFICA PARA SU MANEJO.
- Nunca manejar la máquina si se ha bebido alcohol o si se toman medicinas que afecten a la conducción.
- Comprobaciones del equipo antes de comenzar los trabajos.
- La cabina ha de estar en todo momento libre de objetos en previsión de vuelcos. No llevar herramientas sueltas por la cabina, utilizar una caja para guardarlas.
- No guardar en la máquina aceites, trapos grasientos, combustibles (materiales inflamables) que puedan originar un incendio.
- Disponer de un extintor adecuado en la máquina o en sus proximidades (se recomienda un extintor de polvo ABC de eficacia 34A 144B).
- Antes de poner en marcha la máquina, comprobar:
- que todos los mandos están en posición neutra para evitar puestas en marcha imprevistas
- que las ventanillas y los espejos están limpios, y que los elementos de la máquina (cazo) no impiden la visibilidad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- que no hay trabajadores en la proximidad de la máquina. Cuando sea necesario trabajar con operarios a pie, éstos dispondrán de chalecos reflectantes y se mantendrán a distancia de la máquina sin perderla nunca de vista. Si estos operarios cambian de dirección, pasarán siempre por delante de la máquina para ser vistos por el operador.
- Que la máquina disponga de medios de iluminación adecuados y en buen estado. (en caso de trabajos nocturnos o con poca visibilidad)

Operaciones de excavación

- Antes de comenzar los trabajos, ponerse en contacto con las compañías suministradoras para identificar posibles conducciones de gas o electricidad enterradas y señalizarlas.
- Excavar con la máquina hasta una profundidad aproximada de 1 m de la conducción, y a partir de ahí usar equipos manuales.
- Elaborar un plan de actuación y tener a mano los teléfonos de la compañía afectada, emergencias o bomberos para utilizarlos en caso de rotura de alguna de las conducciones.
- Cuando la máquina está realizando trabajos de excavación, colocar los estabilizadores sobre terreno firme y no empezar los trabajos hasta no estar seguros de la estabilidad de la máquina.

Durante los trabajos en frentes de excavación:

- Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
- No trabajar en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Empezar excavando las zonas superiores para evitar derrumbes.
- No atacar taludes que superen más de 1 metro la altura de la máquina con la cuchara extendida.
- Comprobar que no hay trabajadores a pie en la zona de trabajo
- Si se está excavando roca, prestar atención a las rocas que caen. Procurar que los dientes del cazo penetren en los espacios entre las piedras.

Durante la excavación de tierras en la proximidad de bordes (taludes, zanjas, etc.):

- Conocer las posibilidades y límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
- Colocar topes de frenado.
- Comprobar que el terreno tiene estabilidad suficiente como para soportar el peso de la máquina. Si no está seguro de que vaya a aguantar, no trabajar.
- No excavar debajo de la máquina.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- En maniobras complicadas o con visibilidad reducida, solicitar la ayuda de un señalista
    - Debe tenerse en cuenta que la presencia de un señalista no releva de responsabilidad, de manera que hay que vigilar constantemente y en todos los sentidos por las ventanillas y retrovisores.

Durante los trabajos de demolición:

- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible, balizar la zona.
- Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
- Durante las operaciones de carga de material sobre el camión:
- Realizar la carga del material de manera que el cazo nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.
- La carga del camión se hará siempre por encima de la caja.
- Cargar el cazo de forma estable, evitando la caída del material.
- No realizar movimientos bruscos con el cazo cargado.
- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.
- En caso de trabajos en proximidad de líneas eléctricas, se seguirán los procedimientos descritos en “Trabajos en proximidad de elementos en tensión”
- Desplazamiento de la máquina y parada.
- Antes de iniciar la marcha, recoger el brazo de la máquina: circular con el cazo recogido pero elevado a una altura suficiente del suelo para que no golpee con las irregularidades del suelo.
- No transportar personas en la máquina a menos que esté provista de un asiento apropiado.
- Nunca utilizar el cazo para transporte y elevación de personas.
- En los desplazamientos por pendientes pronunciadas, dirigir la máquina hacia abajo con el cazo elevado a una altura suficiente para que no choque con los obstáculos del suelo, pero lo suficientemente bajo como para actuar de soporte en caso de vuelco.
- Aparcar la máquina en terreno firme y alejada del pie de taludes.
- Accionar los frenos, si se aparca en superficies inclinadas, colocar dispositivos (calzos) que impidan el desplazamiento.
- Dejar el cazo en el suelo cuando se deje la máquina parada.
- Cerrar el contacto y quitar la llave, no dejar nunca la máquina con el motor en marcha.
- Cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la misma.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Dejar la máquina convenientemente señalizada.
- Operaciones de mantenimiento
- Parar el motor y poner el freno cuando se realicen tareas de mantenimiento. Si es necesario tener el motor en marcha, se adoptarán las medidas necesarias para realizar dichas tareas de forma segura.
- Durante las operaciones de mantenimiento en puntos elevados de la máquina, si ésta no posee ningún tipo de protección colectiva, utilizar medios auxiliares que permitan realizar estos trabajos en condiciones de seguridad (escaleras de mano, plataformas de trabajo, etc.).
- Comprobar la ausencia de presión en el manguito antes de realizar el mantenimiento en el sistema hidráulico.
- Durante el mantenimiento del sistema hidráulico del brazo, disponer de elementos que permitan mantener el brazo en posición estable y segura, evitando su caída.
- Cuando se cambien implementos, asegurarse de que el brazo está bajado, parado y con los calzos puestos si fuera necesario.
- Las operaciones en el radiador se harán en frío: aflojar el tapón del radiador y dejar enfriar antes de abrirlo hasta que desaparezca el exceso de presión.
- Extremar las precauciones durante la comprobación del nivel de electrolito de la batería para evitar derrames y contacto con éste.
- Equipos de Protección Individual
- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

5.2 EQUIPOS DE COMPACTACIÓN

En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria utilizada para la compactación y preparación del terreno.

Serán de aplicación:

- Compactador de bandeja vibrante
- Pisón vibrante
- Rulo compactador

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Riesgos asociados al uso del equipo

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Atrapamiento por entre objetos
- Accidentes por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión

Medidas correctoras y consignas preventivas

Utilización del equipo

- Sujetar el equipo por su asidero firmemente con ambos manos comprobando la fiabilidad de la postura adecuada sin ejercer excesiva presión.
- El equipo siempre deberá ser conducido de tal forma que no haya peligro de vuelco o deslizamiento. Debe ser empleado y conducido de tal modo que no corra peligro de volcar: no utilizarlo sobre superficies excesivamente irregulares o cerca de bordes de zanjas o desniveles.
- Cuando se utilice el equipo, prestar atención a la tarea que se está realizando, teniendo especial cuidado en no colocar el pie bajo la bandeja y sujetando el equipo firmemente de modo que no pueda moverse libremente.
- Mantener alejadas las manos, pies y ropa de las partes móviles del equipo.
- Durante la marcha atrás del equipo, el operario deberá ubicarse a un lado del mismo con el fin de evitar ser atrapado entre el equipo y un objeto fijo. Se tendrá especial cuidado en zonas de terreno irregular o durante la compactación de materiales gruesos. El conductor siempre ha de buscar una posición segura y firme.
- No utilizar el equipo con fines diferentes para los cuales ha sido diseñado. Se utilizará únicamente para trabajos de compactación bajo observación de las instrucciones de uso dadas por el fabricante y las medidas de seguridad.
- Durante el funcionamiento del equipo el operario no deberá alejarse de las instalaciones de mando del mismo y durante las pausas deberá dejar el motor parado.
- No utilizar el equipo en un lugar cerrado o sin la ventilación necesaria pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. Asegurar la presencia de suficiente aire no viciado.
- Mantenimiento
- Mantener siempre la carcasa protectora del motor cerrado cuando éste está en marcha.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Esta totalmente prohibido anular o eliminar las carcasas protectoras de los equipos de trabajo, y si el equipo no dispone de éstas, no podrá ser utilizado.
- No llenar el depósito cerca de focos de ignición. Mientras se esté repostando no se fumará y se apagará el motor. No generar chispas que puedan dar lugar a un incendio o explosión.
- La carga de combustible se deberá realizar con el motor apagado y de forma tal que el combustible no gotee en partes recalentadas o en el suelo.

Equipos de Protección Individual

- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela con resistencia a perforación)
- Para trabajos en ambientes húmedos, utilizar guantes de goma y calzado con suela antideslizante.
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica

5.3 EQUIPOS DE HORMIGONADO

5.3.1 HORMIGONERA PASTERA

Riesgos asociados al uso del equipo

- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Uso del equipo</u>

- Previamente a la realización de trabajos con el equipo, comprobar que se encuentra situada en una posición estable. Si el terreno de apoyo no garantiza totalmente la estabilidad, se calzará con tablones que repartan el peso.
- No ubicar la hormigonera a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas, vaciados o forjados.
- El trabajador que maneje la hormigonera, llevará ropa ceñida para evitar que se pueda enganchar.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- No introducir nunca partes del cuerpo en el tambor mezclador mientras está funcionamiento. Las operaciones de limpieza manual se harán con la hormigonera parada y desconectada de la red eléctrica.
- Prohibir el uso de la hormigonera a trabajadores ajenos a su manejo no instruidos en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.
- Durante la realización de trabajos usar gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento.

Mantenimiento

- Comprobar periódicamente el freno de basculamiento del bombo de forma que se encuentre en perfecto estado de mantenimiento para impedir vuelcos accidentales, sobreesfuerzos y riesgos por movimientos descontrolados.
- Comprobar periódicamente el estado de las protecciones de los elementos móviles de la máquina. Se mantendrán instalados en todo momento los resguardos de las partes de la hormigonera que puedan provocar atrapamientos como correas de transmisión y engranajes de giro del bombo.
- El motor ha de encontrarse protegido para evitar que le caiga el material utilizado en la hormigonera o lluvia.
- Siempre que necesite abrir la carcasa para realizar labores de limpieza u otros, compruebe previamente que el motor eléctrico se encuentra apagado y el equipo se encuentra desconectado de la alimentación eléctrica. La carcasa ha de ser desmontable para realizar labores de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas,...
- Si se quitan las cubiertas de protección para realizar labores de limpieza o mantenimiento, al final del trabajo es imprescindible volver a montarlas.
- Comprobar que los mandos de accionamiento son adecuados de forma que se evite el accionamiento accidental del equipo y que no den lugar a confusión si se necesita realizar una parada de emergencia.
- Habrán de estar colocados preferentemente en el exterior de la carcasa, o en su defecto, podrán estar ubicados dentro de ésta siempre y cuando las partes móviles del motor y la correa de transmisión se encuentren protegidas convenientemente. El botón de parada ha de ser totalmente identificable a simple vista y ser de color rojo.
- Estos botones de accionamiento deberán estar protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua de lluvia.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.
- Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos, suela con resistencia a la perforación)
- Ropa de trabajo
- Usar botas de goma para aislar al trabajador de la humedad y de contactos eléctricos indirectos.

5.3.2 BOMBA DE HORMIGONADO

Riesgos asociados al uso del equipo

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o ente objetos
- Caídas desde altura
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones

Medidas correctoras y consignas preventivas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- El personal encargado en el manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se “engrasarán las tuberías” enviando masas de mortero de pobre dosificación.
- Se eliminarán al máximo los codos de la tubería para evitar “tapones” que rompan la tubería.
- La bomba de hormigonado se colocará sobre caballetes y se arriostrará para evitar movimientos de la tubería.
- Cuando se use la “Pelota de limpieza” se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de la proyección.
- Se realizarán revisiones periódicas de los conductos de aceite a presión de la bomba cumpliendo con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante. Los dispositivos de seguridad estarán en perfectas condiciones de funcionamiento, prohibiendo expresamente su modificación o manipulación.
- Sólo se utilizará la bomba para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Delimitar la zona de bombeo de forma que no afecte a personal ajeno al tajo. Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m, quedarán protegidas por resguardos de seguridad en prevención de accidentes.
- Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
  - Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso concreto.
  - Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
  - Comprobar y cambiar en su caso cada aproximadamente 1000 m^3 bombeados, los acoplamientos, juntas y codos.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Casco de protección
- Ropa de trabajo
- Botas impermeables

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Gafas de protección contra proyección de partículas

5.3.3 VIBRADOR DE HORMIGÓN

Riesgos asociados al uso del equipo

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de objetos desprendidos
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras. El vibrado se realizará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Cuando se vibre desde una posición elevada, se asegurará la plataforma de trabajo o se utilizarán sistemas de retención tipo arnés de forma que se garantice la sujeción y la movilidad.
- Queda prohibido dejar abandonado el vibrador.
- Vigilar el mantenimiento del equipo, especialmente los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Realizar las conexiones eléctricas mediante conductores estancos de intemperie.
- Evitar arrastrar las mangueras para evitar cortes, desgarros, etc.
- En lugares cerrados no se utilizarán vibradores movidos con motores de explosión.
- El personal que maneje o se ocupe del mantenimiento del vibrador, tendrá que cumplir tres requisitos fundamentales:
  - Estar autorizado para realizar esas operaciones.
  - Poseer formación específica
  - Leer el manual de instrucciones antes del inicio de las tareas.

Equipos de Protección Individual

- Muñequeras y faja antivibratoria.
- Protecciones auditivas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Casco de protección

5.4 VEHÍCULOS

En este apartado se considerarán tanto los pequeños vehículos utilizados para el transporte de personal y material (turismos y furgonetas), como los grandes vehículos de transporte de material (camiones) especificando algunas de las características en el último caso.

En el caso de los camiones de transporte, constan de una parte tractora y de una caja en la parte posterior donde irán ubicados los materiales. Su cometido es la entrega a la obra de los materiales de construcción contratados. Algunos de estos camiones tendrán en su chasis una grúa incorporada para la descarga de material.

En el caso de que el camión esté destinado al transporte de tierras, las características varían sensiblemente ya que no poseen grúa y tienen tracción en los dos ejes.

En el caso de camiones con grúa, serán de aplicación las normas correspondientes al apartado "*Manipulación mecánica de cargas*".

De la misma forma, para vehículos de transporte de cargas, serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas del apartado "*Transporte de material*".

Riesgos asociados al equipo

- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída desde altura
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico
- Propagación de incendios

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas protectoras y consignas preventivas

Ascenso y descenso al vehículo

- El ascenso y descenso a la caja del camión se efectuará mediante escalerilla metálica dotada de gancho de inmovilización y seguridad.
- Utilizar los peldaños y asideros para acceder a la cabina del vehículo, no subir utilizando las llantas, ruedas o salientes ni trepando por la caja. No saltar nunca directamente de la caja o desde la carga al suelo.
- Se prohíbe subir o bajarse en marcha y transportar personas en las zonas de almacenaje de material.

Estado del vehículo

- Se realizarán las operaciones de mantenimiento indicadas por el fabricante en cada vehículo, y se dispondrá de certificación de haber pasado las inspecciones obligatorias (ITV).
- Antes de empezar la actividad, se comprobará siempre el estado de las principales partes del vehículo.
- Comprobar la presencia los vehículos de un equipo homologado de extinción de incendios adecuado y en condiciones de uso. Realizar revisiones anuales del extintor, así como operaciones de timbrado cada cinco años. Se dispondrá en cada vehículo de un extintor portátil y manual, de polvo seco, cuya eficacia mínima será:
  - Vehículos de hasta 1.000 kg de PMA: uno de clase 8A/34B.
  - Vehículos de hasta 3.500 kg de PMA: uno de clase 13A/55B.

Circulación

- Prestar especial atención durante la realización de maniobras de forma que no permanezca el personal de obra en las proximidades del vehículo. Las maniobras dentro del entorno de obra serán dirigidas por personal especializado.
- Ante situaciones de avería o emergencia en vía pública, señalizar la situación del vehículo con los triángulos de preseñalización (tanto delante como detrás en vías de ambos sentidos o sólo detrás en vías de un único sentido) y utilizar el chaleco reflectante siempre que se salga del vehículo.
- Durante la conducción del vehículo respetar las normas de seguridad vial: no hablar por teléfono, no tomar medicamentos que puedan producir sueño ni bebidas alcohólicas, respetar la velocidad según el tipo de vía y las señales de circulación, etc.
- Utilizar el cinturón de seguridad siempre que se conduzca el vehículo por vía pública.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Se circulará por los caminos señalizados en el interior de la obra para acceder a las diferentes zonas. Las rampas de acceso no han de superar el 20%.

Transporte de cargas

- El código de circulación establece que la carga transportada en un vehículo no sobresaldrá de la proyección en planta del vehículo, salvo en determinados casos como el de los vehículos destinados exclusivamente al trasporte de mercancías. Cuando la carga sobresalga de la proyección en planta del vehículo, siempre dentro de los límites establecidos en el código, se deberán adoptar todas las precauciones convenientes para evitar daños o peligros a los demás usuarios de la vía pública, y deberá ir resguardada en la extremidad saliente para aminorar los efectos de un roce o choque posibles.
- Camiones de transporte:
  - La caja del camión de transporte de áridos debe poseer un toldo para proteger la carga de forma que no se desprenda. El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la endiente ideal del 5%.
  - Las cargas se instalarán sobre la caja de manera uniforme, compensando las cargas de la manera más adecuada y uniformemente repartida.

Carga y descarga del material (camiones de transporte)

- Durante la carga y descarga de materiales, se mantendrán las distancias de seguridad con relación al terreno.
- Antes de iniciar las maniobras se inmovilizarán las ruedas con cuñas o topes en la orilla de los cortes del terreno además de haber puesto el freno de mano.

Parada del vehículo

- Cuando el conductor abandone la cabina estando dentro de la obra, debe colocarse el casco.
- Cuando el conductor abandone el puesto de conducción deberá dejar el vehículo en posición estable, debidamente frenada, parado si fuera necesario y con la llave de contacto retirada para que no lo pueda poner en funcionamiento personal no autorizado.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Calzado adecuado para la conducción de vehículos
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica
- Muñequeras

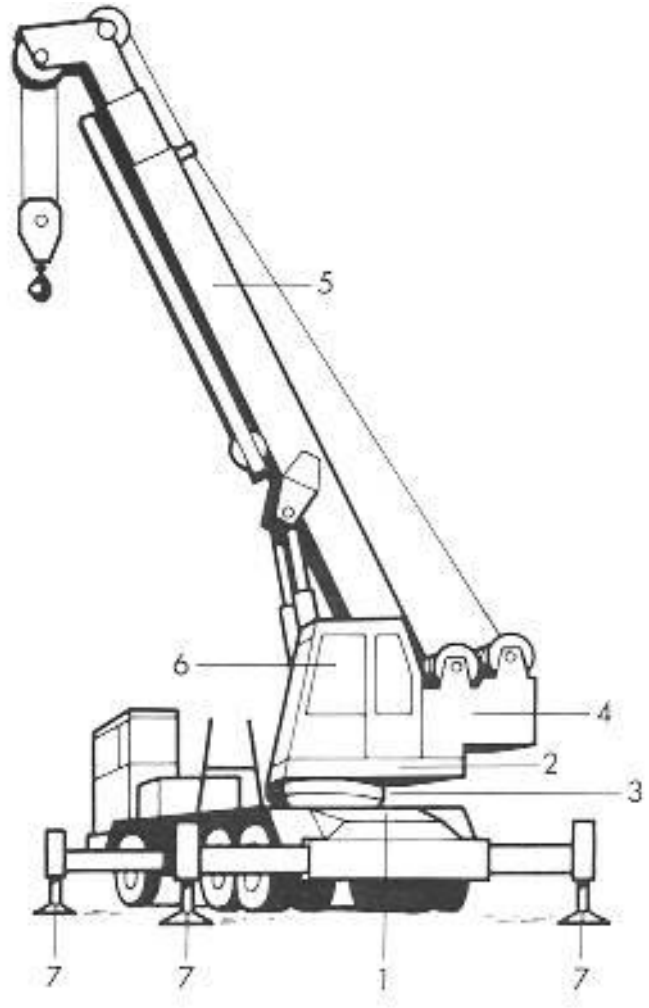
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Fajas lumbares antivibraciones

5.5 EQUIPOS PARA LA MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS

5.5.1 GRÚAS MÓVILES

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma. En síntesis, están constituidas por los siguientes componentes o grupos de elementos:



1. Chasis autoportante
2. Plataforma base
3. Corona de orientación
4. equipo de elevación
5. Flecha telescópica
6. Cabina de mando
7. Estabilizadores

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Riesgos del equipo

- Caída de objetos desprendidos

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes con objetos herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Se tendrán en cuenta las medidas correspondientes al apartado "*Manipulación mecánica de cargas.*"

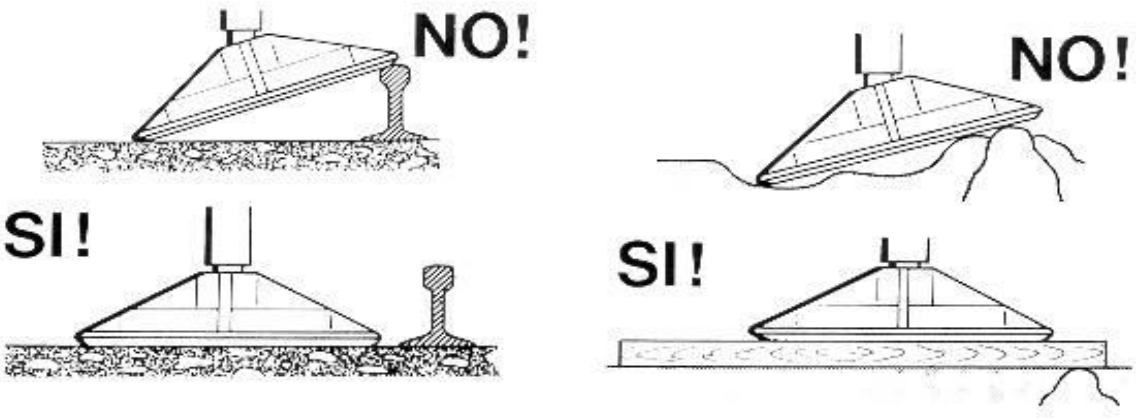
Operario de la máquina

- No permitir el manejo de grúas a personal que no posea una capacitación adecuada (teórica y práctica).
- El gruista dispondrá del manual de instrucciones de utilización facilitado por la empresa instaladora/conservadora. En todo momento deberá tener accesibles las cargas de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa (distancia de la carga con respecto al mástil de la grúa).

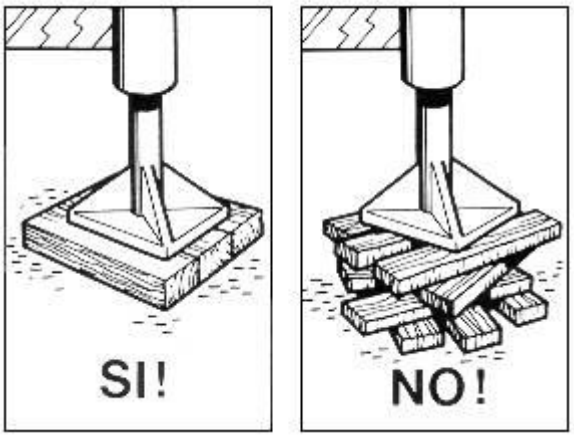
Instalación y montaje

- La instalación y montaje de la grúa han de llevarse a cabo por una empresa instaladora autorizada o por el propio fabricante de la grúa.
- Se vigilará la zona de emplazamiento de la máquina de forma que el terreno donde se asiente no falle y que la grúa quede nivelada.
- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

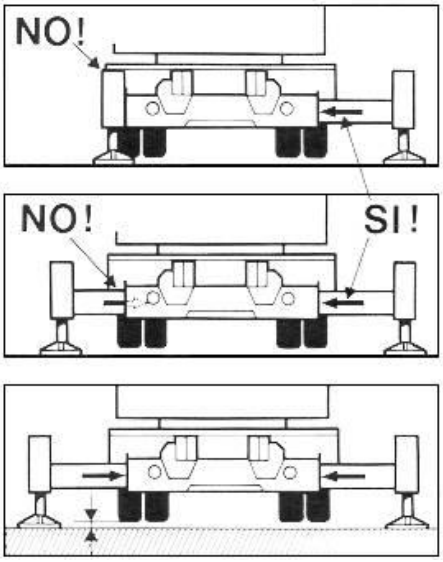


- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.



- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



- En caso de vientos fuertes o de tormenta eléctrica próxima, se interrumpirá el trabajo y se tomarán las medidas prescritas por el fabricante, orientando la pluma en el sentido de los vientos dominantes, dejando la grúa en veleta y cortando la corriente en el cuadro general de la obra. La velocidad máxima del viento admitida para el trabajo será de 72 Km/h, o la que indique el fabricante si es menor.

Transporte de cargas

- Se cumplirá con el R.D. 837/2003
- El Contratista responsable de la maniobra deberá designar un Jefe de Maniobras según el R.D. 837/2003.
- Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga nominal de los elementos a desplazar, evitando en todo caso el transporte de cargas con peso superior al establecido: no se sobrepasará en ningún momento las cargas máximas admisibles señaladas por el fabricante.
- Se comprobará que los elementos de sujeción de la carga poseen los dispositivos de seguridad adecuados que eviten la caída de las cargas. El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.
- La zona de trabajo de la grúa, por donde han de pasar las cargas, estará señalizada, impidiendo el paso por ella a toda persona que no sea de la obra y no lleve casco de seguridad.
- El operador de la grúa vigilará desde el puesto de mando la ausencia de personas bajo las cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

cargas durante la operación de elevación de, puntales, tablones, armaduras, tabicas, chapas etc.

- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o envolturas con los que los suministre el fabricante. Comprobar que los palets están en perfecto estado
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas.
- No balancear las cargas suspendidas para su asentamiento en las distintas plantas.
- La cerámica paletizada trasportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
- No deambular bajo cargas suspendidas ni suspender la carga por encima de los tajos.
- Respetar la señalización y el balizamiento de la zona bajo los equipos de elevación de cargas.

- Está prohibida la utilización del gancho de la grúa para subir personal en plataformas, ni subirse a la carga durante su transporte.

Mantenimiento

- La grúa y sus accesorios serán revisados periódicamente al menos cada cuatro meses (de acuerdo con lo establecido en el RD 836/2003 en referencia a la norma UNE 58-101-92, parte 2). El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada.
- Independientemente del mantenimiento que debe realizar la empresa conservadora, el gruista deberá realizar periódicamente una serie de controles y verificaciones par el buen funcionamiento de la grúa, debiendo comprobar cables, gancho, poleas, limitadores (limitador del momento de carga, limitador de final de carrera), interruptores, cuadro eléctrico, niveles de aceite, puntos de engrase, válvulas de seguridad, pestillos de seguridad, detector de tensión, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.5.2 RETROEXCAVADORA

RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación

- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos

MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

- Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
  - La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
  - La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y abertura existentes en la caja.
  - La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
  - Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- La máquina sólo será utilizada por personal capacitado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- No se tratará de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.
- En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

Equipos de protección individual

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

5.5.3 MAQUINILLO (POLIPASTO ELÉCTRICO)

Riesgos asociados al equipo

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

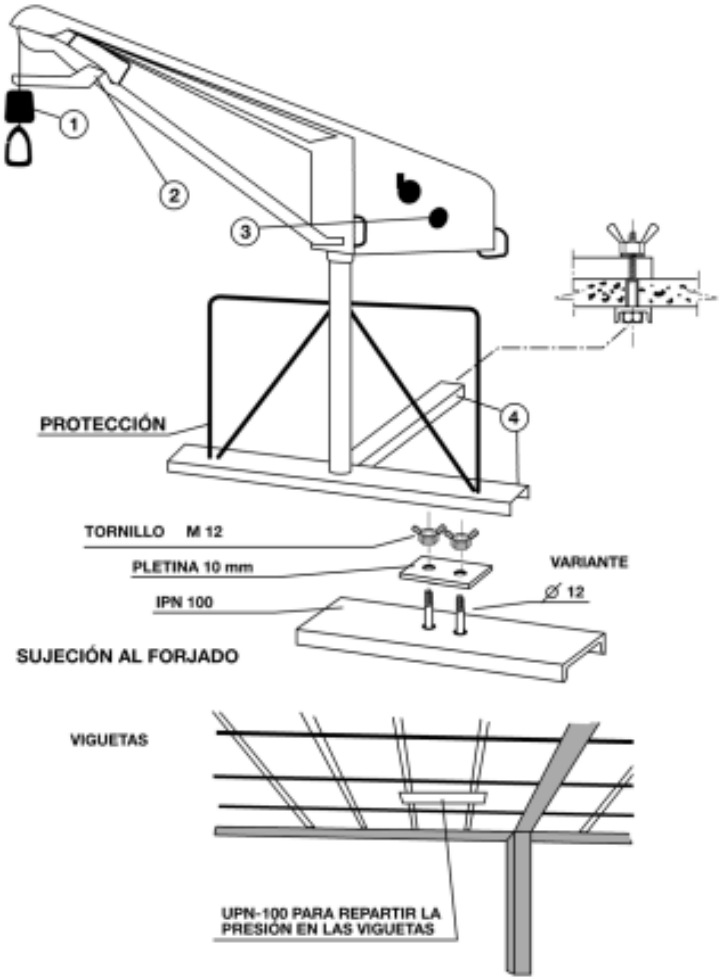
- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

Ubicación y uso del equipo

- Antes de operar con el maquinillo, comprobar que el borde del forjado se encuentra protegido en todo su perímetro por barandillas, y que la zona de descarga de materiales disponga de una barandilla de quita y pon o abatible para introducir la carga.
- Hacer uso de un sistema de protección anticaída anclado a un punto fuerte (cinturón de sujeción y elementos de amarre o arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía) siempre que se vea obligado a retirar la barandilla de protección para retirar la carga. Una vez acabada la operación que motiva la retirada de la barandilla, volver a colocarla de forma que el perímetro de forjado vuelva a estar protegido.
- Nunca anclar el sistema de protección anticaída al maquinillo instalado. El operador debe gozar de la suficiente libertad de movimientos.
- Comprobar que el maquinillo se encuentra convenientemente anclado en tres puntos al forjado, nunca utilizando contrapesos a modo de anclaje. El maquinillo debe estar anclado con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablones de reparto. No utilizar alambre para sujeción.
- Antes de la primera utilización del maquinillo tras haberlo instalado, se efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el maquinillo. El control se hará en plena carga y con ésta situada a 20 cm.
- Nunca sobrepase la carga máxima indicada por el fabricante y señalizada en el maquinillo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



Elevación de material

- QUEDA PROHIBIDA EL USO DEL MAQUINILLO PARA LA ELEVACIÓN Y DESCENSO DE PERSONAS.
- Comprobar que se encuentra en perfecto estado el pestillo de seguridad del gancho del maquinillo. En caso de presentar deficiencias, repararlos inmediatamente o en su defecto cambiar los ganchos por otros que posean pestillo de seguridad.
- Antes de comenzar los trabajos, comprobar que las eslingas y las hondillas se encuentran en perfecto estado, y que se dispone de limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente. Desechar todas aquellas eslingas, cadenas o elementos de sustentación para la elevación de cargas que tengan más del 10% de los hilos pelados o que presenten cualquier desperfecto. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas y guardacabos o mediante un casquillo soldado y guardacabos. El cable de elevación debe ser desenrollado evitando formación de nudos o que se retuerza.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Comprobar que la zona de carga se encuentra acotada en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado y que no permanece nadie en la zona de seguridad descrita durante las maniobras de izado y descenso de cargas, instalando en dicha zona la señal: “Peligro, caída de objetos”. Comprobar la perfecta visibilidad del operador de la zona de riesgo.
- No mover cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, realizar el izado siempre de modo continuo.

Mantenimiento

- Antes de comenzar los trabajos con el maquinillo, comprobar que la carcasa se encuentra cerrada y en perfecto estado, de forma que quede impedido el contacto accidental con el motor y/o con el tambor de enrollamiento.
- Desconectar la máquina antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o engrase.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.
- Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).
- Desconecte la máquina de la red siempre que:
  - se disponga a realizar alguna reparación
  - vaya a proceder a su mantenimiento
  - mueva la máquina
  - no haya ningún operario en la máquina.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Realizar el almacenamiento del equipo cuando no se esté utilizando en un lugar seco y cerrado según instrucciones del fabricante. No dejar nunca la máquina en posición invertida a la intemperie, ya que podría entrar agua en el mecanismo.

Equipos de Protección Individual

- Sistemas de protección anticaída
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

Protecciones Colectivas

- Protección perimetral del forjado

5.5.4 PUENTES GRÚA

Riesgos del equipo

- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes con objetos herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico.

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Manipulación del puente grúa</u>

- Cualquier tipo de grúa sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.
- Deberá figurar una indicación claramente visible la capacidad nominal del puente grúa. En ningún caso se superará la carga máxima útil que corresponda a cada posición de trabajo de la grúa o de los elementos auxiliares (ganchos, cadenas, etc.)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Antes de elevar la carga, realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable.
- Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos. La elevación y descenso de la carga se hará siempre en sentido vertical. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro. Evitar movimientos bruscos de la carga durante el desplazamiento. No realizar contramarchas salvo en caso de emergencia.
- Desplazar la carga a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se harán con el gancho elevado.
- El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos fijos.
- No colocarse nunca bajo una carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores: despejar la zona de desplazamiento tomando medidas para que dicha zona no sea invadida por trabajadores ajenas a la operación. Llevar siempre la carga por delante.
- La colocación de los elementos qde elevación como cadenas y eslingas, deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga. Tarea de compromiso para el operario.
- Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
- En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido al volumen o peso de la carga transportada, se contará con un encargado de señales
- Queda prohibido el transporte de personas con el puente grúa.
- Está prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador no dejará nunca el puesto de mando con el aparato en carga.

<u>Mantenimiento</u>

- Comprobación diaria de los elementos de seguridad:
  - Limitadores de carga y de recorrido
  - Finales de carrera
  - Mandos de control
- Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Se deberá tener conocimiento de las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas, …
- Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE.
- Para un eslingado de las cargas más seguro, se deberá contar con elementos de adaptación de la carga como cantoneras.
- Se deberá contar con un lugar específico y adecuado para dejar el mando de control cuando no se utilice.
- Los cables de tensión se encontrarán aislado y protegidos a lo largo de toda su longitud.
- Al final de las vigas de carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

5.6 DÚMPER

Riesgos del equipo

- Caída de objetos en manipulación
- Propagación de incendios
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto térmico
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Operario del equipo</u>

- Antes de conducir la máquina se debe conocer su manejo y correcta utilización.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- El conductor del vehículo debe poseer el permiso de conducir clase B2.
- Estará directamente autorizado por una persona responsable para su utilización.
- Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de los controles.

Comprobaciones del equipo antes de comenzar los trabajos.

- Se deberá disponer de un extintor de incendios de polvo ABC en el dúmper. Solamente se podrá prescindir de éste si en el entorno en el que se trabaja con el dúmper, se dispusieran medios adecuados para la extinción de incendios.
- Antes de poner en marcha la máquina, comprobar:
  - que todos los mandos están en posición neutra para evitar puestas en marcha imprevistas
  - que no hay trabajadores en la proximidad de la máquina. Cuando sea necesario trabajar con operarios a pie, éstos dispondrán de chalecos reflectantes y se mantendrán a distancia de la máquina sin perderla nunca de vista. Si estos operarios cambian de dirección, pasarán siempre por delante de la máquina par ser vistos por el operador.

Transporte de cargas

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta posición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Durante la bajada de rampas:
  - Si el vehículo está cargado, bajar las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
  - Bajar en la dirección de máxima pendiente.
  - No circulara por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- En el vertido de materiales junta a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Trabajos con riesgo de vuelco

- Si se va a trabajar en zonas en las que exista riesgo de vuelco, el equipo ha de estar dotado de un pórtico que reúna características de forma y resistencia tales que protejan al operario en su puesto de conducción frente a un vuelco (barras antivuelco).
- Si el equipo está dotado de pórtico de seguridad, deberá disponer de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción que mantenga al trabajador sobre su puesto e impida su atrapamiento en caso de vuelco.
- Debe llevarse siempre puesto el cinturón de seguridad al utilizar la máquina con pórtico de seguridad. Abrochar el cinturón antes de poner en marcha el motor.
- Si la máquina inicia un vuelco, no intentar saltar de la cabina, permanecer en la cabina con el cinturón de seguridad puesto.

Circulación

- El dúmper estará provisto de un dispositivo acústico de marcha atrás para evitar atropellos durante maniobras.
- Respetar todas las normas de seguridad vial cando se conduzca el vehículo por la vía pública y las normas de circulación establecidas dentro de la obra, respetando las vías establecidas para la circulación de peatones.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- No mantener el motor arrancado cuando no se utilice.
- No permitir el transporte de pasajeros sobre el dúmper.
- No circular a excesiva velocidad.
- Informarse cada día de los trabajos que puedan constituir un riesgo: zanjas abiertas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Parada del equipo

- Aparcar la máquina en terreno firme y alejada del pie de taludes.
- Parar el motor y accionar el freno de mano. Si se aparca en superficies inclinadas, colocar dispositivos (calzos) que impidan el desplazamiento.
- Deben retirarse del vehículo los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- No dejar nunca la máquina con el motor en marcha.

Mantenimiento

- Parar el motor y poner el freno cuando se realicen tareas de mantenimiento. Si es necesario tener el motor en marcha, se adoptarán las medidas necesarias para realizar dichas tareas de forma segura.
- Las operaciones en el radiador se harán en frío: aflojar el tapón del radiador y dejar enfriar antes de abrirlo hasta que desaparezca el exceso de presión.
- Extremar las precauciones durante la comprobación del nivel de electrolito de la batería para evitar derrames y contacto con éste.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.7 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS DE MANO

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas de carácter general

- En el caso de generación de partículas incandescentes por el roce del equipo con materiales metálicos, antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A 113B en las proximidades de la zona de trabajo.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- Asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. Cuando se vayan a cortar piezas largas, se deberán colocar elementos auxiliares de apoyo y sujeción con el fin de evitar la caída de piezas. Cuando las piezas resultantes del corte sean de pequeño tamaño y presenten aristas cortantes, además de utilizar elementos auxiliares para la sujeción de la pieza, se usarán guantes de protección para evitar cortes durante la manipulación de dichas piezas.
- Utilizar siempre las empuñaduras auxiliares durante la realización de trabajos para evitar la pérdida de control de la herramienta. Siempre ha de sujetarse el equipo por sus asideros con ambas manos y en una posición estable.
- En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.
- Si la herramienta eléctrica se debe utilizar en un recinto muy conductor o húmedo, será alimentada por un transformador separador de circuitos o por un transformador de seguridad. Se comprobará el estado general de dichos transformadores, así como el de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

sus cables de alimentación. Los transformadores de seguridad y separador de circuitos siempre se instalarán fuera del recinto donde van a utilizarse las herramientas que requieran su empleo.

Mantenimiento

- Desconectar el equipo del suministro eléctrico siempre que se vayan a realizar labores de limpieza, reparación o mantenimiento, asegurándose que no cabe la posibilidad de una puesta en marcha accidental. No realizar operaciones de cambio de accesorios con la máquina conectada al suministro eléctrico.
- Enchufar la máquina a la red en posición desconectada.
- Antes de depositar el equipo después de los trabajos, desconectarlo y esperar a que se detenga.
- Dejar enfriar los accesorios e corte o perforación previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección para tocar el accesorio.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener siempre el cable separado del radio de acción del equipo. Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas del doble aislamiento del equipo asegurándose que éste se encuentre funcional. Debe verificarse la conexión de la puesta a tierra si se trata de una herramienta de la clase I.
- En caso de sufrir desperfectos o averías no se utilizará el equipo mientras no haya sido revisado y arreglado por personal cualificado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Radiales:

En aplicación del Manual de Organización **MO.00.P1.17 ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA TERCEROS EN INSTALACIONES DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**, en su revisión 4 de 21/06/2017, se indica que:

- El Contratista tiene la obligación y el compromiso de reducir el riesgo de incendio adoptando las medidas preventivas necesarias, evitando que durante la realización de los trabajos se generen chispas que pudieran provocar un incendio. Por este motivo, **QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE RADIALES EN LA EJECUCIÓN DE TODO TIPO DE TRABAJOS**.

- *Taladros*
  - Elegir adecuadamente la broca en relación a la tarea, equipo disponible y al material a trabajar: es elemental la utilización de brocas de características adecuadas al trabajo a efectuar, utilizando correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección adecuada de la broca evitará sobreesfuerzos sobre la misma.
  - Se utilizará protección ocular resistente a proyecciones siempre que se utilice el equipo.
  - Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulvígenos se utilizarán mascarillas de protección nasal y bucal.
  - No aplicar presión excesiva sobre la herramienta. No someter la broca sobreesfuerzos por aplicación de una presión excesiva sobre la misma.
  - No agrandar los agujeros haciendo oscilar la broca. Usar brocas de diámetro adecuado
  - No usar ropas holgadas, llevar el pelo o elementos sueltos que puedan provocar enganchones (colgantes, cadenas etc)

Si el taladro llegase a bloquearse, desconectarlo inmediatamente de la red eléctrica.

5.8 HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Las herramientas manuales deben estar construidas con materiales resistentes, y sus mangos o empuñaduras han de tener un diseño ergonómico correcto, con dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas.
- Se utilizarán guantes de protección contra riesgos mecánicos siempre que se utilicen herramientas con partes afiladas o aristas cortantes.
- No trabajar nunca con herramientas que presenten algún defecto. Manténgalas limpias de sustancias deslizantes (humedad, grasas, etc.)
- Recoger adecuadamente las herramientas al final de la jornada, almacenándolas en un lugar adecuado hasta el inicio de la jornada siguiente (preferentemente en su funda si es posible).
- Inspeccionar periódicamente el estado de las herramientas retirando aquellas que se encuentren en mal estado.
- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. No abusar de la herramienta ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente ha sido concebida.
- Utilizar elementos auxiliares que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- No utilizar una herramienta si no se está suficientemente adiestrado en el uso de ésta.
- El trabajador usará calzado de seguridad tipo S3 para su uso continuado en la obra de construcción.
- Utilizar cinturón portaherramientas siempre que sea posible.
- El mantenimiento de las herramientas de mano (reparación, afilado, templado o cualquier otra reparación) deberá ser realizada por personal especializado evitando realizar reparaciones provisionales.
- Usar las herramientas exclusivamente para aquella función que fueron concebidas

Equipos de Protección Individual

- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antiperforación
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5.9 MESAS DE CORTE

Riesgos asociados al equipo

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Durante la utilización del equipo se prestará máxima atención y nunca se introducirán las manos en la zona de accionamiento de la máquina durante el funcionamiento.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño, utilizar elementos auxiliares (empujadores de corte) para mantener la pieza en posición correcta y alejar las manos de la zona de corte.
- En el caso de corte de madera, extraer previamente todos los clavos o partes metálicas de la madera que desee cortar.
- Comprobar periódicamente el estado de las protecciones de la máquina. No utilizar el equipo sin la protección del disco de corte, si se quita dicha protección durante las labores de mantenimiento, es imprescindible volver a montarla al final del trabajo.
- El trabajador que maneje la máquina llevará ropa ceñida para evitar que se pueda enganchar.
- Las mesas de sierra circular no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros del borde de los forjados, zanjas, etc. con la excepción de bordes que estén protegidos convenientemente (redes o barandillas). No ubicar la mesa en lugares encharcados para evitar riesgos de caídas.
- Las labores de mantenimiento, ajuste y preparación se harán siempre con la máquina parada, desconectada de la red eléctrica y debidamente señalizada para evitar la puesta en marcha accidental, especialmente durante las labores de montaje y reglaje del disco. Seguir siempre las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante.
- Se harán revisiones periódicas y documentadas del cableado eléctrico de suministro de forma que éste no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, etc. manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- No se usarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Se realizarán revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo: la manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra. Se verificarán los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03A) y de la puesta a tierra.
- En el caso de **Tronzadoras por vía húmeda** (**mesas de corte de material cerámico**), por ser equipos eléctricos y por vía húmeda, se prestará máxima atención al estado de los cables y mangueras eléctricas utilizadas y a la puesta a tierra del equipo.
- En el caso de **Mesas de corte de madera** (**sierras de mesa**), utilizar protección ocular y respiratoria durante el manejo del equipo. Para reducir la exposición a polvo, además de la utilización de protección respiratoria especialmente diseñada para filtrar las partículas microscópicas, realizar el trabajo en lugares bien ventilados o utilizar un equipo de extracción de polvo.

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo no holgada para evitar enganches.
- Protección ocular tipo gafas antiproyecciones
- Protección ocular y respiratoria cuando se genere polvo (mesas de corte de madera)

5.10 EQUIPOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

5.10.1 COMPRESOR

Se tendrán en cuenta tanto el uso del propio compresor en sí como la utilización de equipos y herramientas portátiles accionadas por aire comprimido.

Riesgos asociados al equipo

- Explosión
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Incendio por factores de ignición
- Contacto térmico
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto eléctrico directo

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

Colocación

- Comprobar que el compresor quede correctamente refrigerado por la corriente de aire que produce la polea del ventilador. Para la correcta refrigeración del compresor, cuando se instala paralelo a una pared, la distancia entre la polea y la pared no será nunca inferior a 25 cm. para compresores de hasta 5,5 CV. y de 40 cm. para compresores de 7,5 o más CV.
- No utilizar nunca el compresor si no está asegurada una ventilación adecuada pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. En el caso de que la ventilación no sea suficiente en el almacén, se deberán mandar al exterior los gases de descarga mediante un conducto adecuado (espiral de acero de 60 mm).
- No colocar el compresor a una distancia inferior a los 2 m (como norma general) de bordes y huecos.
- El compresor se colocará en posición horizontal con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.

Utilización del equipo

- Comprobar el estado de las mangueras previamente al uso de la instalación de aire comprimido. Se desecharán aquellas cuyo estado no garantice una absoluta seguridad y no se emplearán cintas aisladoras para taponar escapes.
- No someter las mangueras durante su utilización a flexiones, golpes o erosiones que puedan traer como consecuencia la ruptura de las mismas produciendo el consiguiente movimiento repentino de serpenteo o látigo producido por la salida brusca del aire comprimido. Si la manguera de la herramienta no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto si es posible o acoplar otra manguera. Probar el conjunto antes de su utilización.
- Evitar toda erosión, atrapamiento o disposición de materiales encima de ellas: una vez utilizadas se recogerán y guardarán adecuadamente.
- Utilizar presiones adecuadas a la herramienta o útil a usar de forma que se minimice el riesgo de proyección de elementos.
- Asegurar la correcta conexión de las herramientas o equipos al circuito de aire comprimido de forma que se evite cualquier posible fuga. El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida de forma que cuando se desconecte el acoplamiento

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

automáticamente se interrumpa la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.

- Comprobar que las mangueras sean compatibles con el aceite de lubricación utilizado.
- Los racores de unión a las redes de aire comprimido no serán intercambiables con racores empleados para otros gases.
- Las tomas de red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia debajo de forma que se evite la acumulación de suciedad.
- Utilizar mascarillas de protección buconasal siempre que utilice el aire comprimido para labores que generen ambientes pulvígenos (limpieza de máquinas, etc.). Extremar las precauciones al aplicar el chorro de aire sobre superficies manchadas con partículas que puedan salir proyectadas. Utilizar en este caso gafas resistentes a proyecciones.
- Elegir adecuadamente mangueras flexibles según la presión y la temperatura del aire comprimido. Éstas han de ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado.
- Cuando se utilicen mangueras flexibles en medios con riesgo de atmósferas explosivas o con riesgo de incendio, se emplearán mangueras antielectricidad estática.
- El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será adecuado al uso al que se destina, en el caso de las destinadas a maquinaria neumática fija se podrán emplear mangueras de tipo medio y ligero. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.
- Prohibir el uso del aire comprimido en cometidos para los que no está previsto como la limpieza de bancos de trabajo.
- No utilizar el aire comprimido para realizar bromas, aproximando las descargas del mismo a orificios del cuerpo humano. Utilizar el compresor solamente en usos que especifique su fabricante.
- No aplicar aire a la ropa porque en esta puede haber restos de combustible, aceite, gasolina, etc. Este conjunto de condiciones (material combustible, comburente (O2) y fuente de ignición) en un momento determinado puede provocar un incendio.

<u>Mantenimiento</u>

- No retirar nunca las protecciones del compresor que impiden el acceso a las partes calientes.
- No hay que tocar nunca durante el funcionamiento del compresor las partes que alcanzan elevadas temperaturas ni tampoco durante un cierto tiempo después de su detención.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Siempre que se tengan que realizar tareas de mantenimiento o reparación, esperar el tiempo suficiente para que se enfríe el compresor. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección térmica.
- No retirar nunca las protecciones del motor y de las partes móviles del compresor. No deshabilitar los dispositivos de seguridad instalados en el compresor. No usar nunca el compresor sin que todas las protecciones estén perfectamente montadas en su sitio.
- Si las operaciones de mantenimiento requieren que se quite alguna protección, desconectar el equipo de su fuente de suministro eléctrico asegurándose que no cabe la posibilidad de puestas en funcionamiento accidentales. Reponer adecuadamente las protecciones retiradas antes de poner en funcionamiento de nuevo el compresor.
- No se acercarán las manos, dedos u otras partes del cuerpo cerca de las partes en movimiento del compresor.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, y especialmente de las partículas incandescentes provocadas por la soldadura, colocándolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria. Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas

Medidas generales

- El compresor ha de tener realizadas las revisiones establecidas por el Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 769/99) y la correspondiente Instrucción Técnica Complementaria (ITC-MIE-AP17), las cuales deben hacerse cada 10 años por una Entidad Colaboradora de la Administración. Esta revisión consiste en una inspección visual interior y exterior del compresor y una prueba de presión para comprobar que continúan cumpliéndose las condiciones reglamentarias, dejando constancia escrita de las citadas actuaciones.
- Habrán de realizarse revisiones anuales establecidas por el Reglamento de Aparatos a Presión que deben llevarse a cabo todos los años por el usuario. En esta revisión se limpiarán interiormente los recipientes de aire comprimido con objeto de eliminar los aceites y carbonillas producidos por ellos, y se comprobará el funcionamiento de las válvulas de seguridad del compresor.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Equipos de Protección Individual

- Mascarillas de protección buconasal en ambientes pulvígenos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Guantes de protección térmica durante labores de mantenimiento

5.10.2 GRUPO ELECTRÓGENO (GENERADOR)

Riesgos asociados al equipo

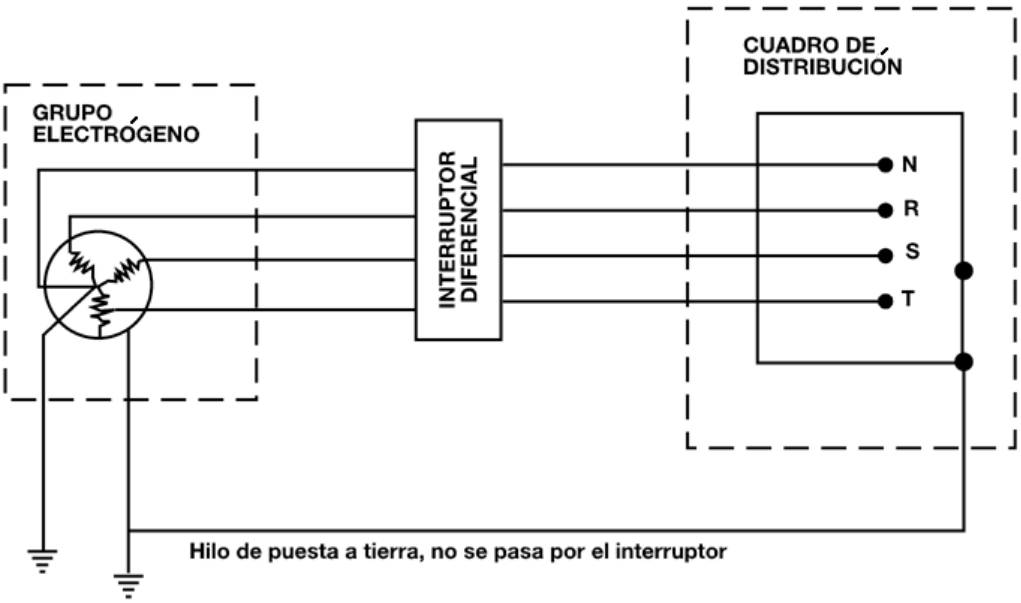
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Incendio por factores de ignición
- Atrapamiento por o entre objetos
- Propagación de incendios
- Explosión

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Uso del equipo</u>

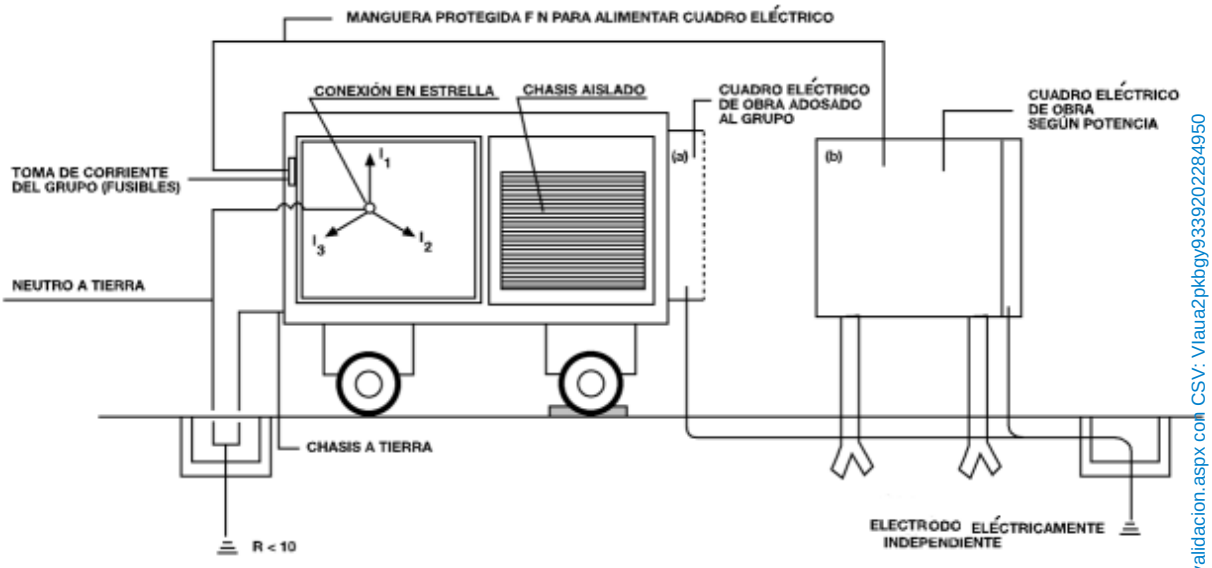
- Antes de ubicar el grupo electrógeno y ponerlo en funcionamiento, vigilar la ausencia de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Mantener el grupo electrógeno separado al menos un metro como mínimo de la pared o de otros equipos durante su funcionamiento. No acercar material inflamable al generador.
- Comprobar que en las proximidades del grupo electrógeno se dispone de un extintor de capacidad extintiva mínima 89B. Este extintor deberá estar colocado en un lugar visible y accesible.
- Antes de poner en marcha el grupo electrógeno, vigilar que la instalación eléctrica dispone de toma de tierra y verificar los dispositivos de protección contra sobreintensidades (interruptor diferencial de alta sensibilidad).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



- No hacer funcionar el equipo en lugares cerrados o sin la ventilación adecuada pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. Durante el funcionamiento del equipo, el lugar de colocación de este debe estar muy bien ventilado para evitar molestias y amenazas de gases de escape tóxicos. En los casos puntuales donde se haya de utilizar el equipo en lugares sin ventilación natural, se instalará ventilación forzada.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. No moje el grupo ni lo manipule con las manos mojadas.
- Las conexiones al grupo electrógeno se realizarán siempre utilizando petacas estancas normalizadas. No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Nunca llenar el depósito cerca de focos de ignición. Repostar con el motor parado y en frío y en una zona ventilada lejos de llamas o chispas. No fume en las proximidades del grupo. Apagar el motor así como cualquier equipo eléctrico cercano. No se hará uso del teléfono móvil ni se generarán chispas que puedan dar lugar a un incendio o explosión.
    - Si cae carburante sobre el grupo electrógeno o fuera de éste al repostar, antes de la puesta en marcha limpiar las zonas afectadas.
    - Mantener el grupo nivelado sobre una superficie firme y horizontal pues en caso contrario el combustible puede derramarse y prenderse.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



Mantenimiento del equipo

Dejar enfriar el motor y el escape previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Si la manipulación es absolutamente necesaria para el transporte o almacenamiento del grupo, utilizar guantes de protección.

- Nunca manipular las protecciones eléctricas de las cuales dispone el equipo. Los trabajos de mantenimiento del sistema eléctrico siempre serán realizados por personal especializado.
- Realizar las labores de mantenimiento con el equipo parado, especialmente si se tienen que retirar las carcasas y rejillas de protección. Nunca manipular el interior del equipo con éste en marcha.
- Nunca acercarse al grupo electrógeno llevando ropas amplias u objetos que puedan ser atraídos por el flujo de aire o por los órganos móviles del motor.
- Una vez terminadas las labores de mantenimiento, reponer inmediatamente todas las carcasas y rejillas de protección retiradas.
- Prestar un especial cuidado a la hora de determinar el lugar de almacenaje de los combustibles y lubricantes pues pueden ser explosivos, tóxicos y corrosivos. Procurar mantener dichos productos en sus envases originales con las tapaderas bien cerradas y protegidos de posibles manipulaciones por personal extraño.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Guantes de protección contra contactos térmicos en caso de manipulación del motor.

5.11 MÁQUINA DE TIRO PARA TENDIDO DE CABLES

Máquina con motor de explosión dotada de rodillos tensores y carrete para la recogida del cabo de tiro. Suelen ser y estar preparados para el arrastre por otro vehículo y están dotados de gastos para el asentamiento, mecánicos o hidráulicos.

Debido a que el tendido se debe efectuar con un esfuerzo medido en función de las características del cable que se está colocando, dispondrá de sistemas de medición para poder controlar esta fuerza. Así mismo, disponen de anclajes para fijarlos al enclave de trabajo.

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel

Medidas correctoras y consignas preventivas

Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.

El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección de tiro.

Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistolos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio, se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocando las patas/cuñas en su posición definitiva.

Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción. Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras etc.

Los responsables en el manejo del Equipo de Tendido (Máquina de Tiro y Máquina de Freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante emisora, radioteléfono, etc., con el fin de evitar posibles incidencias.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Existirá un trabajador designado para su utilización, al que previamente se habrá formado en las características de la máquina.

Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.

Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice. En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores.

Durante la operación de tendido las máquinas se encontrarán puestas a tierra.

Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o de pantalla de protección contra proyecciones.

El transporte del equipo se efectuará por arrastre o sobre vehículo.

Seguir las instrucciones del fabricante en todo momento.

Cuando se emplace este tipo de máquina, se cerrará el perímetro de actuación para evitar interferencias durante sus operaciones y funcionamiento. Señalización de zona de trabajo.

Durante los trabajos de este tipo, el recorrido desde la máquina hasta el origen del cable deberá estar limpio de objetos extraños.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Ropa de trabajo
- Ropa de trabajo de alta visibilidad

5.12 MÁQUINA DE FRENO

Riesgos asociados al equipo

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Caída desde altura

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.

El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección de tiro. Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistolos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio, se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocando las patas/cuñas en su posición definitiva.

Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción.

Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.

La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás.

Los responsables en el manejo del Equipo de Tendido (Máquina de Tiro y Máquina de Freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante emisora, radioteléfono, etc., con el fin de evitar posibles incidencias.

Existirá un trabajador designado para su utilización, al que previamente se habrá formado en las características de la máquina.

Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.

Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice. En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores.

Durante la operación de tendido las máquinas se encontrarán puestas a tierra.

Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o de pantalla de protección contra proyecciones.

El transporte del equipo se efectuará por arrastre o sobre vehículo.

Seguir las instrucciones del fabricante en todo momento.

Cuando se emplace este tipo de máquina, se cerrará el perímetro de actuación para evitar interferencias durante sus operaciones y funcionamiento. Señalización de zona de trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Durante los trabajos de este tipo, el recorrido desde la máquina hasta el origen del cable deberá estar limpio de objetos extraños.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Ropa de trabajo
- Ropa de trabajo de alta visibilidad

5.13 CESTAS Y PLATAFORMAS ELEVADORAS

Riesgos asociados al uso del equipo

- Accidente durante la conducción de máquinas y equipos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Caída desde altura considerable
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de personas al mismo nivel
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contacto eléctrico directo

Medidas correctoras y consignas preventivas

<u>Colocación y acceso al equipo</u>

- Comprobar que la superficie en la que se va a poyar el equipo sea estable y en general esté en buen estado.
- Antes de elevar la cesta o plataforma, asegurarse de que está dispuesta de forma estable. Emplear los elementos que garantizan la estabilidad de la misma. Si es necesario, se emplearán tableros o chapas metálicas que aumenten la resistencia del apoyo.
- Detener la plataforma una vez haya sido activada la señal sonora que advierte que se han alcanzado los límites máximos de inclinación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Acceder a la plataforma o cesta únicamente cuando esté bajada y haciendo uso de los puntos establecidos para ello. Mantener dichos puntos en buen estado y libres de grasas, aceites, etc.

Desplazamiento

- Antes de comenzar el desplazamiento del equipo, el operario supervisará la posible existencia de trabajadores con los que pueda interferir, avisando a los mismos sobre los movimientos a realizar por el equipo.
- Respetar la señalización y las normas de seguridad establecidas. Adaptar la velocidad a las condiciones del terreno, pendientes, existencia de personal, etc.

Uso del equipo

- Antes de comenzar a manejar el equipo, se comprobará el correcto funcionamiento de todos sus órganos y mandos de accionamiento,
- La cesta o plataforma estará equipada con barandillas en todo su perímetro a una altura mínima de 90 cm. La plataforma dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento de objetos por debajo de la barandilla (rodapié a 15 cm). Existirá una puerta de acceso o en su defecto elementos movibles que no deben abrirse hacia el exterior.
- Durante el empleo de la plataforma se mantendrán en perfecto estado todas las protecciones perimetrales. Se trabajará con la puerta de acceso cerrada.
- El suelo de la cesta o plataforma será antideslizante. Además, se usará calzado de seguridad antideslizante y se limpiará el suelo de sustancias resbaladizas.
- Antes de comenzar los trabajos, identificar los objetos que puedan afectar a la ejecución de los mismos. Mantener una distancia suficiente a los elementos y estructuras de forma que quede garantizada la seguridad.
- En la proximidad de elementos u objetos, reducir la velocidad de funcionamiento y tomar medidas como señalistas, topes,… que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- No se podrá cargar la plataforma de trabajo con más peso del indicado en la placa identificativa en la que conste la carga máxima admisible. Nunca se empleará la plataforma por un número superior al autorizado por el fabricante.
- No utilizar el equipo para elevación de cargas.
- Sólo se trabajará sobre la base de la cesta o plataforma, nunca sobre las barandillas ni cualquier otro objeto (escaleras) para alcanzar más altura. Cuando el trabajo lo requiera, se utilizarán cinturones de seguridad.
- Se dispondrán medidas que garanticen la no proximidad o permanencia en el radio de acción de la maquinaria.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- No se usarán los equipos con motor de combustión en recintos cerrados a no ser que estén lo suficientemente ventilados.
- Suspender los trabajos en condiciones climatológicas adversas que puedan afectar a la seguridad como vientos fuertes, tormentas, etc.
- Si se bloquea la cesta, no utilizar los controles desde arriba de la cesta para desengancharla, primero se bajará todo el personal que estuviera encima para después liberarla utilizando los controles desde el suelo.
- *Plataformas de tijera:*
  - Acotar la vertical de la plataforma de manera que nadie tenga acceso a las tijeras de la misma.
  - Durante las maniobras de ascenso y descenso de la plataforma de tijeras, avisar al resto de los trabajadores de tal acción y asegurarse de que no se pone a nadie en peligro.
  - Queda totalmente prohibido trepar por las tijeras de la plataforma.
- Proximidad a líneas eléctricas en tensión:
  - Mantener distancias prudenciales a líneas eléctricas según especificaciones, en caso de no poder tomar esta medida, la línea eléctrica se aislará o se desviará, o bien se limitará la altura del gálibo.
  - Adoptar las medidas necesarias (delimitación de la zona de trabajo, interposición de obstáculos, señalización, etc) que garanticen que la distancia entre el punto más próximo del equipo y el cable de línea eléctrica es segura (ver "*Trabajos en proximidad a elementos en tensión*")
- Sólo empleará el equipo personal autorizado, formado e informado sobre el manejo de la misma, y mayor de 18 años.

Mantenimiento del equipo

- Siempre que se abandone el equipo, dejarlo debidamente frenado, en posición bajada, parada y con la llave de contacto retirada. El operador mantendrá bajo su control la llave de contacto mientras sea responsable del equipo.
- Aparcar el equipo en las zonas que hayan sido específicamente habilitadas para ello estando debidamente señalizadas.
- Realizar las revisiones, mantenimientos que indique el fabricante. Las reparaciones las realizará personal autorizado y cualificado para ello.
- Los materiales y herramientas que se encuentren en la cesta o plataforma han de estar ordenados y guardados de forma que no representen un obstáculo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Durante las operaciones de repostaje no se fumará. Se realizará en zonas donde no puedan producirse chispas.
- Suspender los trabajos en condiciones climatológicas adversas que puedan afectar a la seguridad como vientos fuertes, tormentas, etc.
- Si se bloquea la cesta, no utilizar los controles desde arriba de la cesta para desengancharla, primero se bajará todo el personal que estuviera encima para después liberarla utilizando los controles desde el suelo.
- *Plataformas de tijera:*
  - Acotar la vertical de la plataforma de manera que nadie tenga acceso a las tijeras de la misma.
  - Durante las maniobras de ascenso y descenso de la plataforma de tijeras, avisar al resto de los trabajadores de tal acción y asegurarse de que no se pone a nadie en peligro.
  - Queda totalmente prohibido trepar por las tijeras de la plataforma.
- Proximidad a líneas eléctricas en tensión:
  - Mantener distancias prudenciales a líneas eléctricas según especificaciones, en caso de no poder tomar esta medida, la línea eléctrica se aislará o se desviará, o bien se limitará la altura del gálibo.
  - Adoptar las medidas necesarias (delimitación de la zona de trabajo, interposición de obstáculos, señalización, etc) que garanticen que la distancia entre el punto más próximo del equipo y el cable de línea eléctrica es segura (ver "*Trabajos en proximidad a elementos en tensión*")
- Sólo empleará el equipo personal autorizado, formado e informado sobre el manejo de la misma, y mayor de 18 años.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

6. MEDIOS AUXILIARES

6.1 ANDAMIOS MODULARES Y TUBULARES

Riesgos asociados al equipo

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

Medidas correctoras y consignas preventivas

Protecciones perimetrales

- Durante el trabajo en módulo de andamio, si se trabaja a más de dos metros de altura, el equipo siempre estará dotado de barandillas perimetrales con pasamanos a 90 cm de altura con respecto a la plataforma de trabajo, listón intermedio y rodapié de altura mínima 15 cm., en todas las zonas de acceso o trabajo del andamio. **Está prohibido el uso de la Cruz de San Andrés en sustitución de la barandilla**.
- No se trabajará en zonas de andamiaje desprotegidas de barandillas si es a más de 2 metros de altura. Si no fuese posible por necesidades de producción o alguna otra causa justificable que impida la colocación de dichas barandillas, el trabajador deberá utilizar algún medio de sistema anticaída (ej. arnés de seguridad convenientemente anclado) de forma que impida la misma.
- Comprobar que no exista ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Si durante la realización del trabajo surgiese la necesidad de desmantelar alguna protección, ésta ha de ser repuesta una vez terminada la actividad que motivó su retirada.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Acceso

- Nunca se accederá a la parte superior del módulo de andamio por una zona diferente que no sean las escaleras interiores acopladas a las plataformas con trampilla. Si el andamio carece de escalera interior, no se utilizarán nunca los travesaños para subir a él, en todo caso se utilizará una escalera de mano para tal fin.

Plataforma de trabajo

- No se trabajará nunca en altura con una anchura de plataforma inferior a 60 cm. Utilizar siempre como mínimo 2 chapas o pisas.
- Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, garantizando la resistencia y estabilidad necesaria en relación al trabajo a realizar sobre ellas.
- Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos en la plataforma de trabajo.

Montaje y desmontaje del andamio

- Durante el montaje adecuar el tipo de andamio al trabajo que se va a realizar de forma que posea las dimensiones apropiadas para acceder a todos los puntos de trabajo. En ningún caso se utilizarán elementos de modelos o fabricantes diferentes.
- El montaje y desmontaje seguro de los andamios los deben hacer personas especializadas bajo una dirección técnica.
- Hacer uso de arnés para aquellos casos donde no se asegure la efectividad de la protección colectiva durante el montaje o desmontaje del andamio.
- Mientras algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, se deberán señalizar dichas zonas y delimitar convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Anclaje
  - Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
  - Los elementos de apoyo de una andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente: realizar un correcto montaje del andamio sobre una superficie plana y compactada o en su defecto sobre tablas, tablones planos de reparto o durmientes y debe estar claveteado en la base de apoyo del andamio. No se debe permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas, etc.

- La disposición y el número de amarres deben estar definidos en el plano de montaje. Deben ser capaces de soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada, es decir, el amarre traslada al anclaje situado en la fachada todas las acciones horizontales que la estructura soporta. Como pautas a seguir se aconseja instalar un amarre cada 24 m^2 cuando hay red y cada 12 m^2 cuando no hay red. Realizar los amarres del andamio a la fachada cuando la estructura alcance el nivel de amarre previsto en el proyecto.
- Comprobación diaria de los elementos de la andamiada (arriostramientos, husillos, etc.).
- No utilice cuerdas ni medios de arriostramiento no indicados por el fabricante.

- Dimensionamiento:
  - Las plataformas de trabajo, las pasarelas y escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
  - Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas que las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje o circule en ellas con seguridad de forma que sus componentes con se desplacen en una utilización normal de las mismas.
  - No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Señalización:
  - Instalar señalización de seguridad que indiquen la carga máxima admisible que puede soportar el andamio.

<u>Realización de trabajos sobre el andamio</u>

- No acceder nunca a un andamio si se observan deficiencias en el montaje, estabilidad o arriostramiento. Avisar al encargado para que sea subsanada la deficiencia o en su caso, clausurar la zona donde se encuentre pudiendo seguir trabajando en zonas seguras.
- Evitar la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

- No acceda a zonas del andamio que se encuentren en fase de montaje, desmontaje o transformación. Respetar la señalización de peligro y/o, en su caso, la delimitación que impida el acceso físico a dichas zonas
- Evitar la acumulación de materiales y objetos diversos sobre las plataformas de trabajo. Tener especial cuidado en mantener libre el suelo de herramientas. Utilizar cinturón portaherramientas siempre que sea posible.

Medidas específicas en el uso de andamios sobre ruedas

- Los andamios rodantes sólo pueden ser desplazados manualmente y sobre suelo firme, a nivel y sin obstáculos en el suelo o aéreos. Durante el desplazamiento no debe superarse la velocidad normal de marcha de un hombre.
- Desplazar el andamio rodante sobre un suelo con una pendiente máxima del 35. no remolcar el andamio con un vehículo motorizado ni con un viento superior a 45 Km/h.
- Está absolutamente prohibido desplazar el andamio cuando sobre el mismo haya personal o material.
- Inmovilizar las ruedas cuando se trabaje sobre este tipo de andamios para evitar movimientos inesperados por quienes los ocupan o por trabajadores que se encuentren cerca.

Medidas específicas para el uso de andamios plegables

- Utilizar guantes de protección mecánica durante las operaciones de plegado/desplegado del andamio de forma que no quede atrapado por el sistema de tijeras del mismo.

<u>Protección frente a riesgo eléctrico</u>

- **El andamio deberá ser aislante de la electricidad en trabajos en instalaciones en explotación**.
- Comprobar, antes de acceder al andamio, que las mangueras eléctricas se encuentren colgadas en techos y paredes y no se encuentren situadas sobre el terreno o forjado ni contacten con ningún punto del andamio.
- Cuando el andamio supere en altura al edificio, comprobar que se encuentre instalada una protección independiente contra caída de rayos en el andamio.
- En el caso de proximidad a líneas eléctricas, se seguirán los procedimientos descritos en el apartado "*Trabajos en proximidad a elementos en tensión*".

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Medidas generales

En el PLIEGO DE CONDICIONES técnicas y particulares, se detallan las especificaciones técnicas que tienen que cumplir estos dispositivos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica para labores de montaje/desmontaje
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Sistema de protección antiácidas (tipo arnés de seguridad)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

6.2 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA

Riesgos asociados al equipo

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo

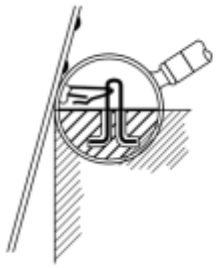
Medidas correctoras y consignas preventivas

- Antes de la utilización de una escalera de tijera, comprobar que posee un limitador de apertura en buen estado, y que cuando la cuerda que une los dos planos está totalmente extendida o el limitador de apertura se encuentra bloqueado, el ángulo de abertura de la escalera de tijera es de 30º como máximo.

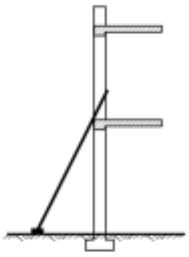
LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente



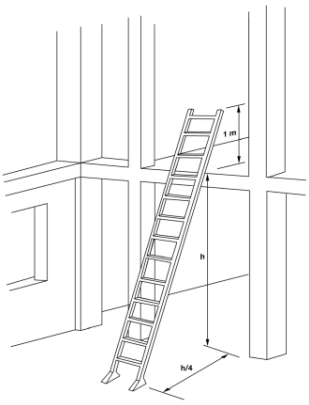
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

Colocación del equipo

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada: los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas limpias de materiales y sustancias resbaladizas al igual. Las zapatas antideslizantes que disponen también estarán limpias y se revisará el perfecto estado.
- En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes. Se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m del plano de trabajo al que se accede.



- En el caso de escaleras suspendidas (exceptuando las escaleras de cuerda), éstas se fijarán de forma segura de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo. En el caso de escaleras compuestas por varios elementos adaptables o

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras de ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Revise, antes de la colocación de la escalera, la existencia de mangueras y cables eléctricos sobre el terreno o forjado. Mantener las mangueras eléctricas protegidas y alejadas de las partes metálicas de la escalera: las mangueras eléctricas se mantendrán colgadas en techos y paredes mientras transcurran por la obra.

Uso del equipo

- Realizar el ascenso y descenso de la escalera siempre de cara a la misma.
- Situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación se debe variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Utilice cinturón portaherramientas.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente. En las escaleras de tijera nunca se permanecerá a horcajadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
- No utilizar las escaleras dobles como simples. No utilizar las escaleras en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Tampoco deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.
- Cuando se trabaje en las proximidades de zonas peligrosas con riesgo de caída de más de 2 metros de altura, los trabajadores usarán algún medio de sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad) u otras medidas de protección alternativas.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador., sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Estado y mantenimiento del equipo

- Nunca utilizar escaleras que no ofrezcan garantía de seguridad (especialmente si se trata de escaleras de más de 5 metros de longitud) o si presentan alguna de las siguientes

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

deficiencias: peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas, mal estado de los sistemas de sujeción o apoyo, etc.

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- **Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada**. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Medidas generales

- **Las escaleras (de mano y/o de tijera) deberán ser aislantes de la electricidad en trabajos en instalaciones en explotación**
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Realizar cada 6 meses una inspección de los elementos que componen la escalera. Ante la presencia de desperfectos se deberá retirar de circulación la escalera para que sea reparada por personal especializado o para retirarla definitivamente.
- Cuando la escalera de madera evaluada presente defectos significativos que comprometan su resistencia, no se recomienda la realización de reparaciones sobre la misma, si no que se recomienda su retirada siendo sustituida por escaleras de mayor resistencia.
- Según R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, (por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura), la utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguro no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

7. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

7.1 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.

La acometida será preferiblemente subterránea, disponiendo de un armario de protección en módulos normalizados, dotados de contadores en energía activa y reactiva, si así se requiriese.

A continuación, se pondrá el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es < 10º. Además en los cuadros parciales se pondrán diferenciales de 30 mA. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión.

De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

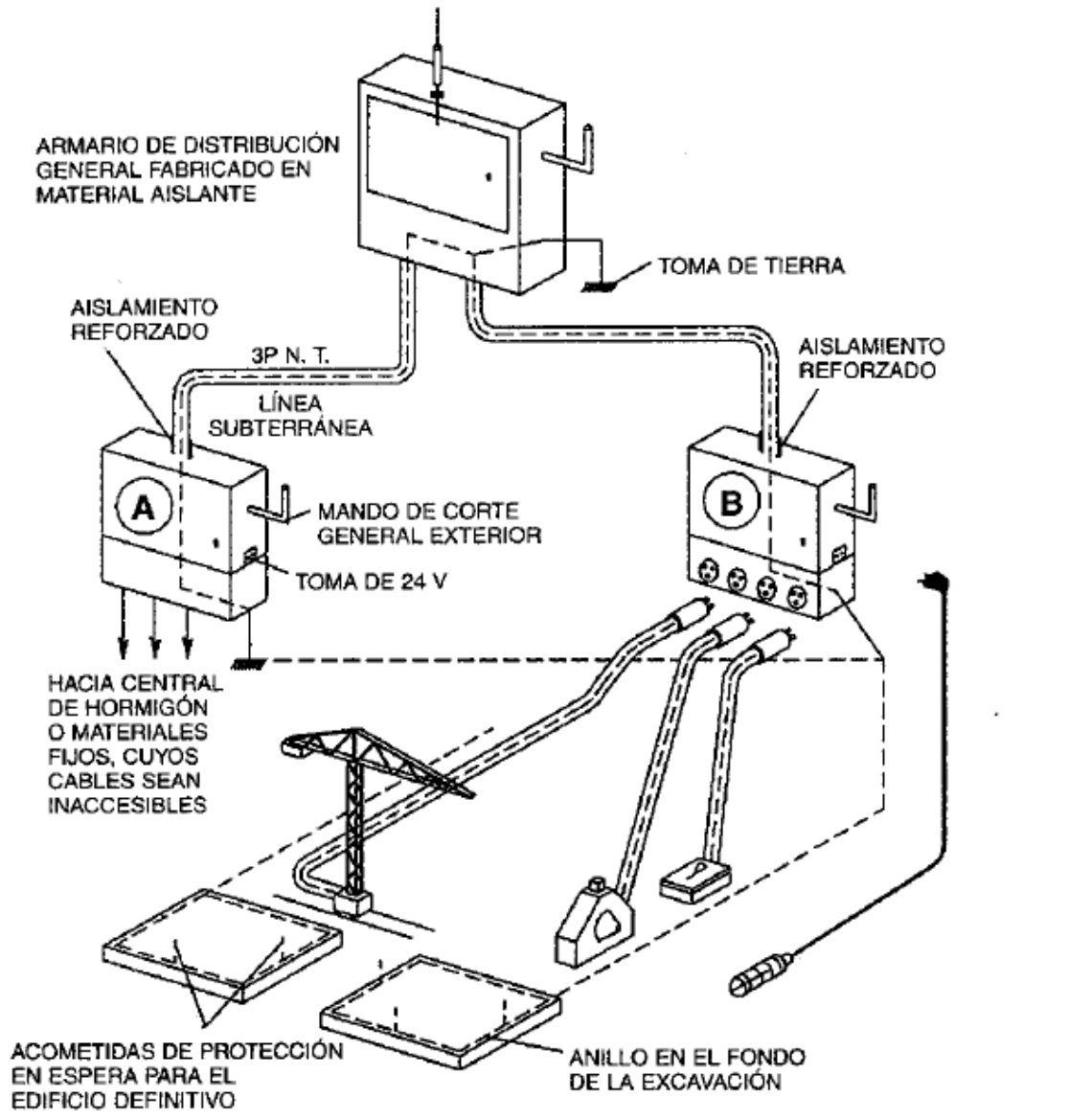
Por último, del cuadro general saldrá un circuito para alimentación de los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles de los tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente con el fin de disminuir en lo posible la longitud y el número de líneas.

Las tomas de corriente y clavijas, llevarán contacto de puesta a tierra de manera obligatoria.

Todos los conjuntos de aparementa (cuadros eléctricos) empleados en las instalaciones de obra deben cumplir la prescripción de la norma UNE EN 60439-4.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ESQUEMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA UNA OBRA MEDIANA



A	B	
Armario de distribución protegido a la entrada por un dispositivo diferencial de media sensibilidad no retardado	Armario de distribución protegido a la entrada por un dispositivo diferencial de alta sensibilidad (30 mA) no retardado	Conductor de protección incorporado a las canalizaciones y cables Circuito de puesta a tierra

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Riesgos de la actividad

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Solamente el personal capacitado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.
- Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico, cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y en tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y se pondrán a tierra y en cortocircuito.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, en caso de ir por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.
- Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubierta permanente de tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.
- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324. Pese a ser de tipo intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Las cajas poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a pies derechos firmes. Si es necesario que sean móviles deberán ser autoportantes.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe terminantemente utilizarlo para otros usos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera, estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad para protección contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión

- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de protección para el mal tiempo

INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de dióxido de carbono y/o de polvo seco.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, si es necesario, serán avisados inmediatamente.

Medidas correctoras y consignas preventivas

- Instalar extintores portátiles en número suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A 113B.
- Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.
- Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).
- Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control: no se acumulará material combustible.
- Vigilancia y detección de posibles focos de incendio: inspecciones periódicas en lugares donde haya riesgo de incendio como inmediaciones de instalaciones eléctricas, depósitos de materias inflamables, lugares donde se realicen labores de soldadura, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Prohibición de fumar en lugares de mayor peligro de incendio: lugares donde se sitúen materiales inflamables o de rápida combustión. Se fijarán avisos visibles que adviertan de la prohibición de fumar.
- Se preverán medios suficientes y apropiados para almacenar líquidos, sólidos y gases inflamables. Sólo se permitirá el acceso a locales y otros sitios donde se almacene este tipo de material a personas autorizadas.
- En los locales y demás lugares confinados o cerrados donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros:

  a) se utilizarán exclusivamente aparatos e instalaciones eléctricos debidamente protegidos. Esto se aplica también a las lámparas portátiles

  b) no habrá llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar

  c) se fijarán avisos anunciando la prohibición de fumar

  d) deberían llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que entrañen riesgo de combustión espontánea

  e) se preverá una ventilación adecuada
- Inspecciones periódicas de los equipos de extinción de incendios.
- Todos los encargados o capataces y un número suficiente de trabajadores serán adiestrados en la utilización del equipo de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos de trabajo haya una o diversas personas debidamente capacitadas y prontas para intervenir en caso de necesidad.
- Cuando ello sea necesario para prevenir un riesgo, debería instruirse adecuadamente a los trabajadores acerca de las medidas que deben adoptarse en caso de incendio, incluida la utilización de medios de evacuación.
- Siempre que sea apropiado, las salidas de emergencia en caso de incendio deberían señalizarse de manera visual y conveniente.
- Los medios de evacuación deberían mantenerse despejados en todo momento, y se les debería someter a inspecciones frecuentes, sobre todo en las armazones y estructuras altas y en las de acceso restringido, como, por ejemplo, en los túneles y galerías.
- Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, deberían facilitarse medios suficientes y adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debería ser claramente audible desde todos los lugares de la obra en que pueda haber personas trabajando. Debería disponerse de un plan de evacuación eficaz que permita evacuar y rescatar a las personas rápidamente y sin que cunda el pánico, y de un plan para paralizar todos los procesos e instalaciones.
- Deberían fijarse en lugares bien visibles avisos que indiquen:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

a) Dispositivo de alarma más cercano

b) Teléfono dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

7.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, debería preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

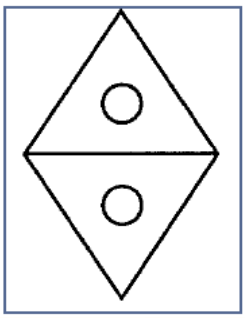
Riesgos de la actividad

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

Medidas correctoras y consignas preventivas

- En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas.
- En caso necesario, deberían preverse resguardos adecuados para las lámparas de forma que queden protegidas de golpes, proyecciones, etc.
- Los cables de alimentación del material de alumbrado eléctrico portátil deberían ser de un diámetro y características adecuados al voltaje necesario, y tener una resistencia mecánica suficiente para soportar las rudas condiciones de su utilización en las obras.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla (alimentadas a 24 V, en espacios confinados).
- Los riesgos eléctricos se acentúan cuando los trabajos se han de realizar en locales húmedos o mojados, exigiéndosela utilización de aparatos móviles o portátiles que dispongan del sistema de separación de circuitos, señalizado con la indicación correspondiente o el empleo de tensiones de seguridad.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc, estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.

Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

8.1 DOTACIÓN DE ASEOS

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

8.2 DOTACIÓN DE VESTUARIOS

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.

Cada módulo para 25 trabajadores estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

9.1 FORMACIÓN

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, juntamente con las medidas de seguridad que se usarán.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.
- Se dispondrá en la obra de personal socorrista ó se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro. En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud,

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los trabajadores capaces de cubrir además, los siguientes objetivos generales:

- A. Divulgar los contenidos preventivos de este Plan de Seguridad y Salud.
- B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son.

1º Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.

2º Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

9.2 INFORMACIÓN

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

- Información de los riesgos existentes en la obra (General)

- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

10. VIGILANCIA DE LA SALUD: MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL

10.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal antes de su incorporación a obra, deberá de tener el correspondiente "certificado médico de aptitud" anual, que lo capacite para los trabajos a desempeñar. Las empresas contratistas, dentro de la documentación del personal, facilitará los correspondientes certificados del personal que incorpora a la obra.

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual. El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

Las empresas contratistas han de comprometerse a velar para que las Empresas y Trabajadores Autónomos que subcontrate para las obra en cuestión, aporte el mismo nivel de documentación.

10.2 ASISTENCIA ACCIDENTADOS

10.2.1 CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE

Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.

Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados, los cuales estarán lo más cerca posible de la obra en cuestión.

10.2.2 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; “mercurocromo” o “cristalmina”; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril;

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

II. PLIEGO DE CONDICIONES

1. LEGISLACIÓN APLICABLE EN OBRA

La obra está sujeta al cumplimiento de todas las normas legales, reglamentarias, técnicas y convencionales que sean de aplicación. Además, se cumplirán las instrucciones, procedimientos y medidas preventivas indicados en los Manuales de Organización (MO) y Manuales Técnicos (MT) de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que sean de aplicación en obra.

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales	
RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, modificado por RD 2177/2004, RD 604/2006, RD 1109/2007 y RD 337/2010	
Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción	
Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales	

FUENTE DE RIESGO	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
LUGARES DE TRABAJO	RD 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 314/2006, de 17 de marzo, que deroga al RD 2177/1996. NBE-CPI 96 – Norma Básica de la Edificación. Condiciones de Protección contra incendios. Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (artículo 20) y sus posteriores reformas. RD 513/2017 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en lo establecimientos industriales. RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
LUGARES ESPECIALES DE TRABAJO	RD 1248/2003 Reglamento General de Circulación. RD 1389/1997. Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores de las actividades mineras.
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	RD 842/2002, por el que se aprueba el Reglamente Electrotécnico para baja tensión (e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT) RD 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN	RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. RD 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23.
INSTALACIÓN DE GAS	RD 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE FLUIDOS A PRESIÓN	RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. RD 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión RD 222/2001, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, relativas a equipos de presión transportables.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
INSTALACIÓN DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE (CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN)	RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE	RD 2085/1994 Reglamento de Instalaciones Petrolíferas e Instrucciones Técnicas Complementarias (MI-IP).
INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	RD 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
MATERIALES COMBUSTIBLES-GENERAL	Criterio técnico
MATERIALES-DAÑOS MECÁNICOS	Criterio técnico
MATERIALES CONTAMINANTES	RD 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo RD 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los Trabajos de Riesgo de exposición al amianto.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
PRODUCTOS QUÍMICOS	RD 255/2003 Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. Norma UNE-EN-482: 1995. Atmósferas en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos de medición de contaminantes químicos. Norma UNE-EN 689: Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional. Valores Límite Ambientales (VLA) del INSHT RD 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. RD 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo RD 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan RD 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. RD 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
AMBIENTE FÍSICO DE TRABAJO	RD 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Normas ISO 2631 y 5349 sobre vibraciones. RD 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 1066/2001, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. RD 413/1997 sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención de zona controlada. RD 783/2001 Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. RD 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico. RD 1439/2010, Sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. RD 1311/2005, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. RD 229/2006, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
SERES VIVOS	RD 664/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a contaminantes biológicos durante el trabajo. RD 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterio higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la utilización de los equipos de trabajo. RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura. RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas RD 2291/1985. Reglamento de aparatos de elevación y manutención. Completado por: RD. 474/1988 e ITC-MIE-AEM. RD 837/2003, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de aparatos de Elevación y Manutención referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas". RD 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (deroga al R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las maquinas). RD 2177/04, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud. RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
CARGA FÍSICA DE TRABAJO	RD 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
FUENTES PSICOSOCIALES	Criterios del INSHT.
FUENTES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	Criterios del INSHT.
PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)	RD 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización de datos.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
GESTIÓN PREVENTIVA	Ley 31/1995 Ley de Prevención de Riesgos Laborales, reformada por la Ley 54/2003. RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por RD 780/1998, RD 688/2005, RD 604/2006, RD 298/2009, RD 337/2010, RD 598/2015 y RD 899/2015. RD 216/1999. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. RD 171/2004. Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales. Aspectos vigentes de la Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
GESTIÓN ADMINISTRATIVA	RDL 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social. RDL 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. RDL 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social Orden TAS 2926/2002 que modifica la Orden de 16 de noviembre de 1987. Orden de 16 de diciembre de 1987 por el que se establecen los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación. Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de Enero). RD 1109/07 que desarrolla la Ley 32/06 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. RD 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. RD 337/2010,de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES
SARS-CoV-2	Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. Decisión de Ejecución (UE) 2020/668 de la Comisión de 18 de mayo de 2020 relativa a las normas armonizadas para los equipos de protección individual elaboradas en apoyo del Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo. Real Decreto 926/2020, de 25 de octubre, por el que se declara el estado de alarma para contener la propagación de infecciones causadas por el SARS-CoV-2. Medidas higiénicas para la prevención de contagios del Covid-19 (6 de abril de 2020) - Ministerio de Sanidad. Orientaciones preventivas frente al Covid-19 en las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Versión 1 de 9 de abril de 2020). Prevención de riesgos laborales vs. COVID-19 - Compendio no exhaustivo de fuentes de información -. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (30 de junio de 2020). Directrices de buenas prácticas en las obras de construcción. Medidas para la prevención de contagios del SARS-CoV-2 (30 de junio de 2020) - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Procedimiento de actuación para los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales frente a la exposición al Sars-Cov-2 (19 de junio de 2020) - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. DECRETO 29/2020, de 26 de octubre, por el que se establecen las medidas de contención adoptadas para hacer frente a la COVID 19 Real Decreto 926/2020, de 25 de octubre, del Consejo de Ministros, por el que se declara el estado de alarma para contener la propagación de infecciones causadas por el SARS-CoV-2.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	PRINCIPALES REFERENCIAS TÉCNICO LEGALES

OTRAS REFERENCIAS

RD 773/97 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

RD 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, que deroga al RD 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

RD 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por realización de obras y trabajos.

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

• Reglamentaciones Técnicas que resulten aplicables.

• Convenios Colectivos Provinciales.

• Otras normas oficiales relativas a la Prevención de Riesgos Laborales que sean de obligado cumplimiento durante la ejecución de la obra

Manuales Técnicos y Normas IBERDROLA que afecten a los trabajos, materiales, equipos o instalaciones, previamente suministrados.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos actualmente en vigor o que se promulguen durante la vigencia de este documento, que pudieran o no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad y Salud.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

2.1 CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
- Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
- Todos los elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.
- Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.
- Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.
- Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

2.2 CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.

Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca “CE”, según las normas de Equipos de Protección Individual. Del mismo modo, se suministrará al usuario un folleto informativo junto al EPI en cuestión.
- Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo: Utilización de equipos de protección individual.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
- Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

- Las variaciones de medición de los equipos de protección individual que puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos contratistas, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.
- Se recuerda, que en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio Básico de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

ELEMENTOS OBLIGATORIOS A FACILITAR AL USUARIO

1. MARCADO "CE"

CE + XXXX

A B

A = EPI categorías I y II

A + B = EPI categoría III

B = Código de cuatro dígitos identificativos, en el ámbito de la UE, del organismo que lleva a cabo el control de aseguramiento de la calidad de la producción.

2. FOLLETO INFORMATIVO

a) Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.

b) Rendimientos técnicos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.

c) Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.

d) Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.

e) Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.

f) Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

g) Explicación de las marcas, si las hubiere.

h) En su caso, las referencias de las disposiciones aplicadas para la estampación del marcado "CE", cuando al EPI le son aplicables, además, disposiciones referentes a otros aspectos y que conlleven la estampación del referido marcado.

i) Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de los EPI.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

2.3 EMPLEO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD

Casco de seguridad. La utilización del casco de seguridad aislante es obligatorio para toda persona con riesgos en el curso de su trabajo, bien sea de electrización o se sufrir heridas por caídas de un nivel superior y por caídas de objetos. Esto es especialmente aplicable en el caso de las personas que realizan trabajos y maniobras en las instalaciones eléctricas aéreas o en trabajos en estructuras. Ocurre lo mismo cuando las condiciones de trabajo acarrean riesgo de golpes.

Gafas y pantalla de protección. Su uso es obligatorio para toda persona que realice un trabajo que encierre un riesgo especial de accidente ocular tal como: arco eléctrico, partículas minerales, polvos y humos, sustancias gaseosas irritantes, caústicas o tóxicas, salpicaduras de líquidos, etc.

Guantes aislantes. Los guantes aislantes deben adaptarse a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras. Deben ser verificados frecuentemente y antes de utilizarlos no presentando huellas de rotura ni desgarro, agujeros, etc. Todo guante que presente un defecto debe ser retirado. Los guantes aislantes deben ser conservados en cajas o bolsas de protección y no estar en contacto con objetos cortantes o punzantes.

Cinturón de seguridad. Un cinturón de seguridad debe llevar todos los accesorios necesarios para la ejecución del trabajo, tales como, cuerda de sujeción y, si procede, amortiguador de caídas. Estos accesorios deben ser verificados antes de su uso al igual que el cinturón, revisando particularmente el reborde de los agujeros previstos para el paso de hebijón de la hebilla. Se comprobará que los ensamblajes son sólidos, que no están rotos los hilos de las costuras, que los remaches no están en mal estado, que las habillas y anillos no están deformados y no presentan síntomas de rotura. Los cinturones deben ser mantenidos en perfecto estado de limpieza.

Trepadores. Las prescripciones concernientes a las correas y las hebillas de los cinturones de seguridad so igualmente válidas para los trepadores. Además, las puntas de los trepadores par poste de madera deben estar siempre afiladas. Todo síntoma de rotura implica el rechazo del trepador. Está prohibido variar la forma, en frío o en caliente, de un trepador que se ha deformado.

Banqueta aislante y alfombra aislante. Es obligatorio el empleo de la banqueta aislante o de la alfombra aislante conjuntamente con guantes aislantes, en todas las maniobras de aparatos de corte de instalaciones de alta tensión, seccionadores, disyuntores, interruptores, al iguala que para la utilización de las pértigas de maniobras, aún cuando estas operaciones se efectúen en el interior de un local. Antes de la utilización es necesario asegurarse que las patas de la banqueta están sobre una superficie despejada, limpias y en buen estado. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puestas a tierra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Es necesario situarse en el centro de la banqueta o de la alfombra y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En ciertas instalaciones donde existe la unión equipotencial entre masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe ser señalizada.

Verificadores de ausencia de tensión. Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados. Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material. El material debe verificarse antes de su empleo. El funcionamiento de la cabeza detectora ha de verificarse antes y después de su uso.

Para el uso de estos aparatos es obligatorio el uso de guantes aislantes. El empleo de la banqueta aislante o de la alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

Pértigas aislantes de maniobra. Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas. Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior que no esté húmeda ni sucia. Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito. La puesta a tierra y en cortocircuito o la puesta en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que se debe efectuar un trabajo, debe hacerse mediante un dispositivo especial. Las operaciones se deben realizar en el orden siguiente:

a) Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

b) Conectar el cable de tierra del dispositivo utilizando guantes aislantes:

- Sea en la tierra existente en las masas de las instalaciones o en los soportes
- Sea en una pica metálica hundida en el suelo. Al clavar la piqueta en el suelo, elegir un lugar apropiado para que la tierra sea lo mejor posible (terreno húmedo, no rocoso, etc.)

c) Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si está enrollado sobre un torno para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

d) Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. Algunas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

veces en instalaciones de BT, las pinzas pueden ser colocadas a mano, a condición de usar guantes aislantes. Para quitar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en el orden inverso.

3. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

4. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El Encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

4.1 CONSIDERACIONES DE LOS ANDAMIOS TUBULARES

Los andamios modulares utilizados en obras de construcción deben tener un certificado de estabilidad elaborado por un técnico competente. Así mismo, para que los trabajadores puedan hacer uso de los andamios, éstos han de poseer:

- Plataforma de trabajo con un ancho mínimo de 60 cm.
- Husillos de nivelación sobre durmientes de madera.
- Escalera de acceso interna.
- Barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Según R.D. 2177/2004, en función de la complejidad del andamio, deberá elaborarse un Plan de montaje, de utilización y de desmontaje. También se realizará un cálculo de resistencia y estabilidad a menos que el andamio se monte según una configuración tipo conocida o disponga de la nota de cálculo del andamio elegido. El plan y el cálculo será realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de esta actividad.

El plan de montaje, utilización y desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda los 24 metros de altura.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de vista de operación hasta el suelo.

Cuando se trate de andamios que dispongan de marcado “CE” el citado plan será sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador sobre el montaje, uso y desmontaje del andamio.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad. Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

4.2 CONSIDERACIONES DE LOS MEDIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los medios de extinción de incendios por parte de una empresa autorizada:

- Cada tres meses: comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
- Cada año: comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente

extintor y el peso y aspecto externo del botellón. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

- Cada cinco años: a partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE nº149, de 23 de junio de 1982 y BOE nº101, de 28 de abril de 1998).

El número de extintores a instalar será suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A 113B.

Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.

Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco, con la siguiente capacidad extintiva (ORDEN de 27 de julio de 1999) para los vehículos a motor y conjuntos de vehículos para el transporte de mercancías y cosas:

- Hasta 1.000 kg de PMA: Uno de clase 8A/34B.
- Hasta 3.500 kg de PMA: Uno de clase 13A/55B.
- Hasta 7.000 kg de PMA: Uno de clase 21A/113B.
- Hasta 20.000 kg de PMA: Uno de clase 34A/144B.
- Más de 20.000 kg de PMA: Dos de clase 34A/144B.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en las obras deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del R.D. 614/2001.

6. ACCIDENTES LABORALES

6.1 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará, a la mayor brevedad posible:

- a la asistencia médica más cercana
- al Jefe de Trabajos del contratista

El Jefe de Trabajos en obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones e informará de inmediato a la Dirección Facultativa de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y al Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las normas oficiales.

Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del R.D. 1.627/1.997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1) El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2) En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
3) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4) Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
5) Se instalarán rótulos con caracteres visibles a 2 metros de distancia, en los que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial más cercano: dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.
6) Se reflejará el itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados: Se detallará gráficamente, en los lugares anteriormente citados, el itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores durante el traslado del accidentado que pudieran agravar las posibles lesiones.

Para la realización de esta labor informativa, se facilitan las fichas del Anexo III "*Normas Básicas de Actuación en caso de Emergencia*". Las fichas que se presentan deberán ser convenientemente rellenadas por la empresa en cuanto a los teléfonos de emergencias con los que debe contactarse, en función de la localización geográfica de los trabajos realizados.

6.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE

En caso que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Accidentes de tipo leve
Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Mutua de Accidentes de Trabajo.
Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores
Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.

7. SEGURIDAD EN LA OBRA

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la empresa que ejecute el proyecto deberá contar con un Servicio de Prevención propio o contratado, o trabajador designado, que asesoren e impulsen las actividades y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud desarrollado en base a este Estudio Básico de Seguridad.

La empresa adjudicataria nombrará a un responsable de Seguridad, que podrá coincidir o no con su jefatura de obra, que será quien la represente ante el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución del proyecto y será el encargado de velar por el cumplimiento de todo lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

Dependiendo de la presencia del responsable de Seguridad en las obras y de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Seguridad, será necesario la designación de un Vigilante de Seguridad que lo represente, y el cual estará permanentemente en obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc…, podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

9. OBLIGACIONES DE CADA CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y **siempre antes de comenzar la obra**, un plan de seguridad cumpliendo con el R. D. 1.627/1.997 de 24 de octubre., que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

- Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que éste pueda sugerirle.
- Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.
- Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

10. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.

La coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes deberán cooperar en la aplicación de la normativa existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

- Se informarán y serán informados, sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen que puedan afectar a trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro.
- La información será suficiente y se proporcionará al inicio de los trabajos, cuando se produzcan cambios en la actividad o tras sucederse una situación de emergencia.
- Si el riesgo es grave o muy grave la información se hará por escrito.
- Tras un accidente, la empresa afectada informará al resto de empresas presentes en el centro de trabajo.

En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios establecerán medios de coordinación necesarios y adecuados en función del grado de peligrosidad de la actividad, el número de trabajadores y la duración de la concurrencia de actividades. Se consideran medios de coordinación los siguientes:

- Intercambio de información y comunicaciones entre empresas concurrentes.
- Celebración de reuniones periódicas entre empresas concurrentes.
- Reuniones conjuntas de los comités de seguridad y salud de las empresas o de los delegados de prevención.
- Impartición de instrucciones.
- Establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
- Presencia de Recursos Preventivos.
- Designación de una o más personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

11. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará a un Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
    - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
    - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

12. LIBRO DE INCIDENCIAS

Para cada proyecto de obra existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Dicho libro será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, encargado de seguridad, Comité de seguridad y salud, Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva.

13. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y PATRONAL

La empresa contratista se responsabilizará de cumplir y hacer cumplir cuantas disposiciones legales relativas a seguridad y salud, medio ambiente y otras en general, les sean de aplicación en el desarrollo de las actividades contratadas.

El contratista concertará a sus expensas, y por la cantidad necesaria según las condiciones de contratación, un seguro de Responsabilidad Civil que cubra los posibles daños a i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., su personal e instalaciones, y a terceros, derivados de la realización de las obras contratadas, así como la responsabilidad legalmente exigible por los daños ocasionados por el error o negligencia en la gestión de la seguridad.

Igualmente, habrá de concertar el de Responsabilidad Civil Patronal (mínimo 150.000 € por víctima) que cubra a su propio personal y al de sus subcontratistas, comprometiéndose a ampliar el alcance de los mismos si en opinión de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. se hiciera preciso.

Los vehículos de propulsión mecánica autorizados a circular por vías públicas, estarán obligatoriamente asegurados, como mínimo, con la garantía de Responsabilidad Civil ilimitada

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

durante su permanencia en el recinto de la obra. En caso de tratarse de camiones deberá contratarse una póliza que cubra la Responsabilidad Civil de la carga o en su defecto, deberá presentarse copia de la Póliza de responsabilidad civil general de la empresa propietaria del camión, en la que se garantice dicha cobertura.

14. SUBCONTRATACIÓN. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.

La empresa contratista principal comunicará a la dirección facultativa todas las subcontrataciones que lleve a cabo la empresa, aportando la información necesaria que exija dicha dirección facultativa. En caso de incorporaciones de subcontratas una vez iniciada la obra, esta comunicación se realizará al menos con una semana de antelación, NO PERMITIENDO LA ENTRADA A LA OBRA A NINGUNA EMPRESA QUE NO SE ENCUENTRE REFLEJADA EN EL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN (Ley 32/2007).

Sin previa autorización escrita de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., el contratista no podrá ceder o traspasar a terceros obligaciones o derechos nacidos del pedido o contrato. Para la cesión, i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. dará su conformidad a la selección del subcontratista.

El contratista será responsable único ante i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. de la realización de la obra en su totalidad, independientemente de las responsabilidades que él pueda exigir a sus suministradores o subcontratistas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Prevención y Formación
- Servicio Médico
- Protecciones Colectivas
- Protecciones Individuales
- Instalaciones de Higiene

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto se indican a continuación:

1.1. PREVENCIÓN Y FORMACIÓN

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

1.2. SERVICIO MÉDICO

Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

1.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

1.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Tanto su medición como presupuestación se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el concepto anterior de protecciones colectivas.

1.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

2. PRESUPUESTO

La presupuestación del estudio de Seguridad y Salud se realiza en base a los conceptos indicados en el punto anterior.

Tal y como se indica en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se establece un tiempo estimado de duración de obra de **once (11) meses** (0,92 año/fracción) con una media de **cuatro (4) trabajadores**. Con ello, el presupuesto de Seguridad y Salud incluye:

Prevención y formación

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	HORAS - HOMBRE – MES	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspecciones, informes…	64 horas	24 €	11	16896,00 €
2	Reuniones de seguridad	1 reuniones	144€	11	1584,00 €
3	Formación	0,5 reuniones	240 €	11	1320,00 €
Subtotal …….. **19.800,00 €**					

Servicio médico

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	Nº DE OPERARIOS	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Reconocimiento médico	4	105,5 €	0,92	388,24 €
Subtotal …….. **388,24 €**					

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

Protecciones colectivas

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Cerramientos/vallas de obra	5	32,05	4	0,92	589,72 €
2	Barandillas	0,25	36	4	0,92	33,12 €
3	Señalización zona de trabajo	0,50	12	4	0,92	22,08 €
4	Cintas de balizamiento	10	1,27	4	0,92	46,74 €
5	Tablero de madera para protección huecos horizontales	1,25	24,06	4	0,92	110,68 €
6	Protección ferralla (setas plástico)	30	0,15	4	0,92	16,56 €
7	Extintores portátiles	0,50	50	4	0,92	92,00 €
8	Líneas de vida	0,50	95	4	0,92	174,80 €
Subtotal..... **1085,69 €**						

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Protecciones individuales

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1,25	3,60	4	0,92	16,56 €
2	Gafas contra impactos	1	6	4	0,92	22,08 €
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	18	4	0,92	66,24 €
4	Gafas soldadura autógena	1	18	4	0,92	66,24 €
5	Guantes de trabajo	6	6,05	4	0,92	133,58 €
6	Guantes de goma	3	3	4	0,92	33,12 €
7	Guantes aislantes	0,25	36,06	4	0,92	33,18 €
8	Pantalla arco eléctrico	0,25	12	4	0,92	11,04 €
9	Mascarilla ambientes pulvígenos	6	1,80	4	0,92	39,74 €
10	Protecciones auditivas	2	0,25	4	0,92	1,84 €
11	Manguitos soldador	0,25	13	4	0,92	11,96 €
12	Mandil soldador	0,25	19	4	0,92	17,48 €
13	Polainas soldador	0,25	12,50	4	0,92	11,50 €
14	Cinturón banda ancha cuero	1	15	4	0,92	55,20 €
15	Arnés seguridad	1	54,59	4	0,92	200.89 €
16	Dispositivos anticaídas	0,5	84,14	4	0,92	154,82 €
17	Botas de seguridad	1	32,04	4	0,92	117,91
18	Botas de goma	1	11,34	4	0,92	41,73
19	Traje impermeable	1	30	4	0,92	110,40
20	Chaleco reflectante	1	21	4	0,92	77,28
					Subtotal……	**1.222,79 €**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	DURACION PREVISTA (Meses)	COSTE (€)
1	Mes alquiler caseta prefabricada oficina, vestuarios y aseos	223,66	11	2.460,26 €
2	Botiquín sanitario de obra	45	11	41,25 €
Subtotal.....				**2.501,51 €**

RESUMEN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Prevención y formación…….. **19.800,00 €**
Servicio médico…….. **388,24 €**
Protecciones colectivas…… **1.085,69 €**
Protecciones individuales……..**1.222,79 €**
Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios…… **2.501,51 €**

TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD ……..….. 24.998,23 €

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la referida cantidad de: **VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS DE EURO (24.998,23 €)**.

Bilbao, julio de 2022

El Ingeniero Técnico de minas

Ignacio Fernández Díaz de la Campa

Colegiado 1597 del COLEGIO OFICIAL INGENIEROS TÉCNICOS Y GRADOS EN MINAS Y ENERGÍA DEL PAÍS VASCO, NAVARRA, LA RIOJA Y SORIA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

IV. ANEXOS

ANEXO I: PLANTA SITUACIÓN ACTUAL Y PLANTA STR TRAS LA REFORMA

ANEXO II: PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

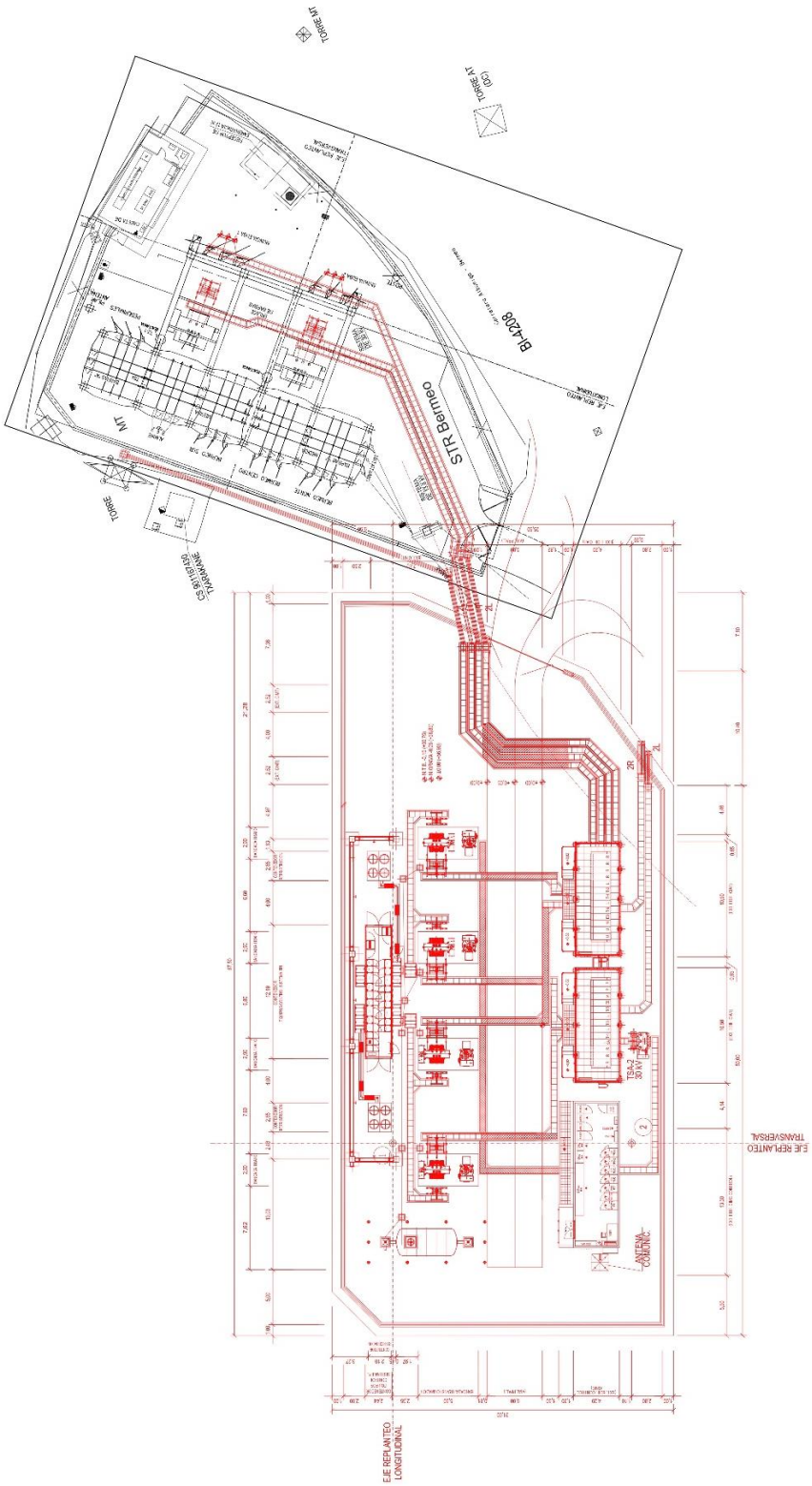
ANEXO III: NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE EMERGENCIA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ANEXO I: PLANTA SITUACIÓN ACTUAL Y PLANTA STR TRAS LA REFORMA

Situación actual

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950



Planta situación tras la reforma

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ANEXO II: PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
ESPACIOS CONFINADOS Trabajos realizados en espacios confinados, entendiendo éstos como lugares de trabajo donde en su interior, puede producirse una acumulación de gases peligrosos o la creación de una atmósfera con escasez de oxígeno o la acumulación de productos tóxicos (galerías de servicio, fosos, túneles, alcantarillas, tuberías, etc.)	R.D. 486/97 de 14 de abril sobre lugares de trabajo (anexo i-a 2.3 sobre espacio de trabajo y zonas peligrosas)	Ejemplo: Trabajos de tendido de conductores y/o fibra óptica por galerías de servicio, trabajos de desmantelamiento y limpieza de tuberías, trabajos en interior de calderas, condensadores, aguas de circulación, etc.)
TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA Trabajos con riesgo de caída en altura desde más de 6 metros, o cuando siendo la altura inferior a 6 metros pero superior a 2, la protección de un trabajador no pueda ser asegurada totalmente sino mediante la utilización de un equipo de protección individual contra el referido riesgo. Trabajos en los que se utilicen técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas y trabajos de montaje y desmontaje de redes de seguridad	R.D. 1627/97, sobre obras de construcción Ordenanza Tratado en la Construcción CAP XVI R.D. 2177/2004, sobre trabajos temporales en altura.	Trabajos de tendido de conductores en líneas, trabajos en cubiertas, trabajos de colocación de redes de seguridad, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

MONTAJE, DESMONTAJE Y TRANSFORMACIÓN DE ANDAMIOS Montaje, desmontaje y transformación de andamios de cierta complejidad, especialmente los siguientes: -Andamios colgados y plataformas suspendidas de nivel variable instalados temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas -Andamios motorizados instalados sobre raíles de rodadura y plataformas elevadoras sobre mástil -Andamios de fachada con elementos prefabricados y andamios tubulares apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón , forjados, voladizos u otros elementos estructurales cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada exceda de 6 metros, o dispongan de elementos horizontales que salvan vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8 metros. -Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas , tejados o estructuras superiores cuya distancia entre nivel de apoyo y nivel del terreno o suelo exceda de 24 metros de altura -Andamios y torres de trabajos móviles en los que los trabajos se efectúen a más de 6 de metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo	R.D. 2177/2004, sobre trabajos temporales en altura. Directiva 2001/45 CEE (pendiente de transposición) R.D. 1627/97 (Anexo II)	Trabajos de montaje y desmontaje de andamios que cumplan las presentes características.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
TRABAJOS EN INTERIOR DE TÚNELES Los trabajadores que permanezcan en el interior del túnel deberán disponer de los medios de comunicación necesarios con el exterior, así como de los sistemas de alarma que permitan la inmediata puesta en marcha de las operaciones de socorro, evacuación y salvamento cuando sea necesario.	Doc. Específica de la Comunidad Autónoma donde se desarrolle la obra	Obras de instalaciones en el interior de túneles (GIF, Centrales Hidráulicas, etc.)
TRABAJOS DE DEMOLICIÓN Las operaciones cuya duración estimada sea superior a 30 días laborales, o en las que se empleen en algún momento más de 12 trabajadores, deberán estar ejecutadas bajo la supervisión directa de un trabajador asignado como presencia de recursos preventivos, que debería contar con ayudantes por cada 12 trabajadores.	R.D. 1627/97 y O.M. 28.8.70	Trabajos de demolición de diversa índole. Ciclos Combinados, Subestaciones, Centrales Hidráulicas, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
TRABAJOS CON EXPLOSIVOS Trabajos con explosivos: almacenamiento, conservación, transporte, manipulación y empleo de explosivos en obras	R.D. 1627/97 y OM 28.8.70(art 260)	Ejemplo: Trabajos de excavación que requieran explosivos
TRABAJOS DE BUCEO O INMERSIÓN BAJO EL AGUA Trabajos de buceo o inmersión bajo el agua, deberán ser supervisadas a partir de un puesto de control o situado en un lugar sometido a la presión atmosférica local, que incluirá medios de comunicación, de alerta y de socorro, así como las informaciones necesarias sobre la presión en el nivel de trabajo y volúmenes de gases disponibles.	O.M. 14-10-97, sobre ejercicio de actividades subacuáticas.	Toma descarga en Centrales Térmicas, hidráulicas, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
APARATOS Y MAQUINARIA DE OBRA **Equipos de trabajo automotores**: Cuando deban efectuar una maniobra, especialmente de retroceso bajo condiciones de visibilidad insuficiente Cuando concurran en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria automotora con trabajadores a pie.	R.D. 1215/97de 16 de julio Anexo I.1 RD 1215/97 y RD 485/97 de 14 de abril	Siempre que se dé dicha circunstancia.
Equipos de elevación de cargas: Cuando se utilicen equipos de elevación de cargas en una obra de construcción estando trabajadores desarrollando sus labores en la proximidad de la izada, los operadores de los equipos deberán tomar medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas, prohibiéndose el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo ocupados por trabajadores. Si ello no fuera posible por no poder garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera,	Anexo II. 3 R.D. 1215/97	Siempre que se dé dicha circunstancia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
y el espacio libre entre los elementos móviles del equipo y la zona de trabajo ocupada por los trabajadores fuera inferior a 2 metros, deberá asignarse la presencia de recursos preventivos. La misma medida se adoptará cuando el operador del equipo de elevación de cargas no pueda observar el trayecto completo de la misma.		
ELECTRICIDAD Trabajos con instalaciones en tensión(alta tensión) Trabajos en proximidad de elementos en tensión salvo cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico o la realización de pruebas o ensayos eléctricos Trabajos de obras y otras actividades en las que se realicen movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en proximidad a líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas de alta tensión.	Art.4.4 y Anexo III B del R.D. 614/2001 de 8 de julio Art. 4.7 y anexo V del R.D. 614/2001 Anexo V B.1 del R.D. 614/2001	Siempre que se dé dicha circunstancia.
TRABAJOS EN CALIENTE Operaciones con: generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de líquidos o gases inflamables, o	Orden Ministerial de 9-3-71, arts 129 y 130	Siempre que se dé dicha circunstancia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
en recipientes que contengan o hayan contenido gases licuados. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc.		
UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PELIGROSOS UTILIZADOS EN EL TRABAJO		
-AGENTES QUÍMICOS, la utilización de agentes químicos peligrosos podrá requerir, según las circunstancias, la presencia de recursos preventivos al igual que en los establecimientos e instalaciones donde se produzcan, utilicen, manipulen, transformen o almacenen sustancias peligrosas que puedan ocasionar accidentes graves	R.D. 374/2001 de 6 de abril/R.D 1254/99 de 16 de julio	Ejemplo: Limpieza química de tuberías, planta de tratamiento de agua, dosificaciones químicas de caldera, torres de refrigeración, etc.
-TRABAJOS CON AMIANTO y en la operaciones de demolición y retirada de materiales que contengan amianto en edificios, estructuras, aparatos e instalaciones, desguaces de navíos y trabajos de reparación y mantenimiento de edificios con riesgo de desprendimiento de fibras de amianto	OM 31-10-.84/OM 7-1-87 R.D. 664/97 de 12 de mayo	Posibles trabajos de demolición/desmantelamiento.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
-TRABAJOS EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS, en las zonas y áreas en las que exista peligro de explosión o existencia de atmósferas explosivas, sobre todo cuando en el mismo lugar coincidan trabajadores de diversas empresas que aporten equipos de trabajo peligrosos, o que puedan producir interacciones de otras empresas.		Cuando se produzca dicha circunstancia.
ACTIVIDADES PELIGROSAS POR TRABAJOS AISLADOS EN ALTURA O EN MONTAÑA El trabajador encargado de permanecer a la escucha con los equipos de trabajadores desplazados en alturas o montañas deberá ser recurso preventivo	OM 28-8-1970, art 117	Construcción de determinados apoyos en montaña como por ejemplo ILIN, P.E., etc.
RADIACIONES IONIZANTES Conforme a lo establecido en el R.D. 783/2001 por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra radiaciones ionizantes deberá estar identificadas y delimitadas todos los lugares de trabajo y zonas en que exista posibilidad de recibir dosis efectivas, debiendo respetarse las prescripciones incluidas en el citado R.D. respecto a las zonas controladas, así como respecto a las zonas vigiladas.	R.D. 783/2001, del 6 de julio.	Ejemplo: Centrales nucleares, operaciones de radiografiados en Ciclos Combinados, Hidráulicas, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

LISTADO DE ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	REFERENCIA LEGAL O FUNDAMENTO	LISTADO DE POSIBLES ACTIVIDADES EN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
OPERACIONES DE EXCAVACIÓN Cuando por motivo de la ubicación de la excavación, ésta no se pueda señalizar y delimitar de tal forma que evite el riesgo de caída a distinto nivel para cualquier persona ajena o no a la obra, se deberá asignar de forma permanente tantos recursos preventivos como sean necesarios para evitar el riesgo mencionado y por el tiempo que dure el mismo. En aquellos casos donde sea necesario el descenso de trabajadores al interior de la excavación, siempre que ésta tenga una altura igual o superior a 1,5 metros, será necesaria la presencia de recurso preventivo, que será el responsable de determinar, previamente al descenso de los trabajadores, la necesidad de entibar en función de las características del terreno, para lo cual hará los estudios que considere necesarios. En caso de que sea necesario realizar la entibación u otra medida similar que garantice la estabilidad de la excavación de tal forma que no exista riesgo de derrumbe de la misma, el recurso preventivo estará de forma permanente mientras duren la ejecución de dichas medidas y dará su conformidad a las mismas una vez ejecutadas.	ANEXO II R.D. 1627/97	Siempre que se dé dicha circunstancia.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

ANEXO III: NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

1. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

El presente informe de NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA recoge, de forma general, las pautas básicas de actuación ante las posibles situaciones de emergencia que pueden darse tanto en centros ajenos como en temporales, en las siguientes circunstancias: emergencia general, en materia de primeros auxilios, en caso de incendio, en caso de emergencia durante los desplazamientos, durante el transporte, en caso de evacuación y actuaciones en caso de atraco o amenaza antisocial.

La empresa contratista deberá informar a todos sus trabajadores de dichas normas específicas de actuación ante emergencias en el centro de trabajo ajeno.

2. FICHAS

Para realizar la labor informativa se facilitan las siguientes fichas de las cuales se entregará copia a los trabajadores:

- Actuaciones generales en caso de emergencia
- Actuaciones para los primeros auxilios
- Actuaciones en caso de incendio
- Actuaciones en caso de emergencia durante los desplazamientos
- Actuaciones en caso de emergencia durante el transporte
- Actuaciones en caso de evacuación
- Actuaciones en caso de atraco o amenaza antisocial

En cualquier caso, todos los trabajadores han de conocer en cada momento el lugar donde se encuentran realizando sus tareas y también cómo pueden ponerse en contacto con la empresa o persona para la que realizan el trabajo (en el supuesto de que este no se realice directamente para la empresa a la que pertenecen). Por tanto deberán ser informados al respecto con anterioridad a la realización de trabajos.

Las fichas que se presentan deberán ser convenientemente rellenadas por la empresa en cuanto a los teléfonos de emergencias con los que debe contactarse, en función de la localización geográfica de los trabajos realizados.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EMERGENCIA

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de riesgo

2º.- **ALERTAR**: Avisar al personal con formación en el tipo de emergencia acaecida.

3º.- **INTERVENIR/SOCORRER**: Actuar, en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EMERGENCIA:

- Realice una **evaluación inicial de la situación**, observando las posibles causas de la emergencia.
- En caso de que siga existiendo peligro **elimine el riesgo** (corte de energía eléctrica, ventilación del recinto en que se ha producido intoxicación, etc.). Si no se ve capacitado, limite y proteja el lugar para evitar que se repita el accidente.
- **Avise rápidamente al personal encargado de emergencias** señalándoles el tipo de emergencia y la localización.
- Si no localiza al personal encargado de las emergencias, o a criterio de los mismos éstos no se pueden hacer cargo de la emergencia, **avise a los servicios de urgencia**, indicando de forma clara y precisa:
  - -Nombre y dirección completa del centro de trabajo.
  - -Tipo de emergencia (incendio, explosión, lesiones físicas, etc.).
  - -Gravedad.
  - -Situación exacta, dentro del centro, de la(s) posible(s) persona(s) accidentada(s).
  - -Número de personas afectadas.
  - -Hora en que se ha producido la emergencia.
- A la llegada de los servicios de urgencia **póngase a sus órdenes y ayúdeles** en todo para lo que sea requerido.
- Si se decretara la **evacuación,** abandone su área y dirigiendo las personas a su cargo, encamínese hacia el punto de reunión. Si por parte del personal del centro encargado de las emergencia no se indicara otra cosa, abandone el recinto por la salida más alejada del foco de la emergencia.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: 112	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o centro de trabajo donde se desempeñen las actividades.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ACTUACIONES PARA LOS PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTE

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.

2º.- **ALERTAR**: Avisar a quien pueda atender al herido de una forma profesional.

3º.- SOCORRER: Actuar, en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE ACCIDENTE:

- Realice una **evaluación inicial de la situación**, del accidentado y del entorno, observando las posibles causas del accidente y el estado del accidentado. Puede repetirse el accidente al intentar ayudar (caída del resto de materiales, electrocución etc.)
- En caso de que siga existiendo peligro **elimine el riesgo** (corte de energía eléctrica, ventilación del recinto en que se ha producido intoxicación, etc.). Si no se ve capacitado, aparte al trabajador de la zona de peligro y limite y proteja el lugar para evitar que se repita el accidente.
- **Examine al accidentado**, sin tocarle innecesariamente, para averiguar el estado en que se encuentra (hemorragias, fracturas). **No mueva al accidentado** si no posee formación en primeros auxilios ya que puede agravar las lesiones.
- **Avise rápidamente al personal encargado de emergencias**. Si no les localiza avise directamente a los **servicios de urgencia**, dejando claro el lugar donde se encuentra el accidentado y la causa del accidente.
- Preste los **primeros auxilios**, sólo si posee formación en primeros auxilios.
- **Tranquilice al accidentado y manténgale caliente** cubriéndole con una manta o prenda de abrigo.
- En ningún caso abandone al herido o le administre medicamentos o líquidos (incluso agua).

ACTUACIONES PARTICULARES EN CASO DE ACCIDENTE:

EN CASO DE HERIDAS SUPERFICIALES:

Lavar la herida con agua jabonosa (nunca con alcohol).
Secar con gasa (nunca con algodón).
- Aplicar yodo (nunca pomadas).
- Cubrir la herida con un apósito.

EN CASO DE HERIDAS PROFUNDAS:

Lavar la herida con agua jabonosa o agua oxigenada (nunca con alcohol o yodo).
Desplazar al centro asistencial más próximo. No manipular la herida.

EN CASO DE POSIBLES FRACTURAS:

Inmovilizar la zona lesionada.
Desplazar al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE HERIDAS MUY SANGRANTES:

Taponar con gasas mediante compresión directa (nunca directamente con algodón o tejidos sucios).
No manipular la herida ni realizar torniquetes estrechos.
Desplazar al herido al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE HERIDAS QUE CONTENGAN CUERPOS EXTRAÑOS:

No manipular la herida ni intentar la extracción del cuerpo extraño.
Desplazar al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE QUEMADURAS:

Aplicar paños húmedos durante 20 min.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

No usar pomadas ni romper las ampollas que se hayan podido formar.
Desplazar al herido al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE CUERPOS EXTRAÑOS EN LOS OJOS:

Lavar con agua limpia abundante. No usar colirios ni pomadas. No manipular el cuerpo extraño para intentar su extracción. Cubrir el ojo con gasa y esparadrapo.
Desplazar al herido al centro asistencial más próximo.

EN CASO DE GOLPES Y CONTUSIONES:

Aplicar frío y analgésico tópico (nunca calor o fomentos). Si hay hinchazón, aplicar vendaje compresivo.
Ante la mínima sospecha de lesión importante, desplazar el herido al centro asistencial más próximo.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o centro de trabajo donde se desempeñen las actividades.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.
2º.- **ALERTAR**: Avisar al personal con formación en extinción de incendios.
3º.- INTERVENIR/SOCORRER: Actuar, en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Avise rápidamente al personal encargado de emergencias**. Si no les localiza avise directamente a los **bomberos**, indicando de forma clara y precisa:
  - Nombre y dirección completa del centro de trabajo.
  - Tipo de incendio (materias sólidas, líquidos inflamables, etc.).
  - Gravedad del incendio.
  - Situación exacta, dentro del centro, de la(s) posible(s) persona(s) accidentada(s).
  - Número de personas afectadas.
  - Hora en que se ha producido el incendio.
- **Desconecte los aparatos eléctricos** a su cargo (salvo que previamente se le haya indicado lo contrario).
- Si forma parte del personal encargado de las emergencias **ataque el fuego** con el extintor más cercano y adecuado al tipo de fuego.
- Si se decretara la **evacuación** abandone su área y diríjase al punto de reunión. Abandone el recinto por la salida más alejada del incendio.
- Si se ve bloqueado por el **humo**, abandone la zona gateando. Colóquese un trozo de tela (mejor empapado en agua) y respire a través de ella. Respire con tranquilidad para evitar la inhalación masiva de humo o polvo del incendio.
- Si se le **prende la ropa** tírese al suelo y ruede sobre sí mismo para apagar las llamas.
- **Si nota mucho calor tras una puerta, no la abra. Podría salir una llamarada y el incendio se propagaría más rápidamente.**

MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR:

1. Coja el extintor (considerando si es adecuado al tipo de fuego) asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Agarre la boquilla de la manguera del extintor. Saque el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presione la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apriete la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Aproxímese lentamente al fuego hasta un máximo de un metro, dirigiendo el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyecte superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrames del líquido incendiado.

MODO DE EMPLEO DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (B.I.E.):

1.- Desenrollar o desplegar la manguera de manera que quede recta en el suelo (No será necesario si la manguera es rígida).
2.- Sujetar el extremo de la lanza mientras otra persona abre la válvula de apertura.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O

3.- Dirija el chorro de agua hacia el fuego, empleando dicho chorro en forma de niebla o abanico si precisa aproximarse a este.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o cento de trabajo donde se desempeñen las actividades.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA DURANTE LOS DESPLAZAMIENTOS CON VEHÍCULOS

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.

2º.- **ALERTAR**: Avisar a los Servicios de Emergencia (Protección Civil, Policía, Bomberos,...) de la zona.

3º.- **INTERVENIR/SOCORRER: Actuar en el caso de tener conocimientos adecuados.**

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Desconecte el contacto** del vehículo.
- **Avise rápidamente a los Servicios de Emergencia** de la zona indicando, de forma clara y precisa:
  - Tipo de emergencia (vuelco, colisión, incendio, atropello, etc.).
  - Estado del (de los) vehículo(s) implicado(s).
  - Tipo de vehículo (turismo, motocicleta, furgoneta, etc.)
  - Situación del accidente (carretera, punto kilométrico, sentido de la circulación,...).
  - Posible existencia de personas afectadas por la emergencia.
  - Hora en que se ha producido la emergencia.
- En caso de **incendio en el vehículo** (ruedas, combustible, motor, etc.), **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.

MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR:

1. Coja el extintor (considerando si es adecuado al tipo de fuego) asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Agarre la boquilla de la manguera del extintor. Saque el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presione la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apriete la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Aproxímese lentamente al fuego hasta un máximo de un metro, dirigiendo el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyecte superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrames del líquido incendiado.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: 112	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se debe conocer en todo momento el lugar por donde se transita (vía de circulación, punto kilométrico aproximado,...)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA DURANTE EL TRANSPORTE

PAUTAS DE ACTUACIÓN:

1º.- **PROTEGER**: Impedir que el accidente se agrave y señalizar la zona de peligro.

2º.- **ALERTAR**: Avisar a los Servicios de Emergencia (Protección Civil, Policía, Bomberos,...) de la zona.

3º.- INTERVENIR/SOCORRER: Actuar en el caso de tener conocimientos adecuados.

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA EN EL TRANSPORTE:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Desconecte el contacto** del vehículo.
- **Avise rápidamente a Protección Civil** de la zona indicando, de forma clara y precisa:
  - Tipo de emergencia (vuelco, colisión, incendio, derrame de la mercancía, etc.).
  - Estado del (de los) vehículo(s) implicado(s).
  - Tipo de vehículo (cisterna, camión de caja, etc.)
  - Tipo de mercancía que transporta (combustible, inflamable, etc.).
  - Situación del accidente (carretera, punto kilométrico).
  - Posible existencia de personas afectadas por la emergencia.
  - Hora en que se ha producido la emergencia.
- En caso de **incendio en el vehículo** (ruedas, combustible, motor, etc.), **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.
- En caso de **incendio de la carga**, **ataque el fuego** con los extintores de polvo del vehículo, siempre que éstos sean los adecuados. Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.

ACTUACIONES FRENTE A EMERGENCIAS EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS:

- **No arriesgarse inútilmente**. Si ve su vida en peligro se alejará del lugar del siniestro.
- **Desconecte el contacto** del vehículo.
- Siga, exhaustivamente, las pautas indicada en las **Instrucciones Escritas para el Conductor**.
- **Avise rápidamente a los Servicios de Emergencia** de la zona indicando, de forma clara y precisa:
  - Tipo de emergencia (vuelco, colisión, incendio, derrame de la mercancía, etc.).
  - Estado del (de los) vehículo(s) implicado(s).
  - Tipo de vehículo (cisterna, camión de caja, etc.)
  - Mercancía Peligrosa, indicando los datos que aparecen en la Carta de Porte y, en particular, si ésta es explosiva, inflamat
  - Situación del accidente (carretera, punto kilométrico).
  - Posible existencia de personas afectadas por la emergencia.
  - Condiciones meteorológicas y otras circunstancias de interés, para valorar los posibles efectos del suceso sobre la seg de las personas, los bienes y medio ambiente, y las posibilidades de intervención preventiva.
  - Hora en que se ha producido la emergencia.
- **No intervenir en un fuego que afecte a la carga**.
- En caso de **incendio en el vehículo** (ruedas, combustible, motor, etc.), **ataque el fuego** con los extintores de polvo del ve Si no consigue neutralizar el fuego, aléjese del vehículo.
- En caso de **derrame**, intentar detenerlo o contenerlo, sin ponerse en peligro.
- **Avisar a la empresa Transportista**.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/8/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbpy933920228l950

MODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR:

1. Coja el extintor (considerando si es adecuado al tipo de fuego) asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Agarre la boquilla de la manguera del extintor. Saque el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presione la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apriete la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Aproxímese lentamente al fuego hasta un máximo de un metro, dirigiendo el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyecte superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrames del líquido incendiado.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: 112	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se debe conocer siempre el lugar por donde se transita (vía de circulación, pto. kilométrico aproximado,...) y carga transportada.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2nkbnv933920228 4950

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EVACUACIÓN

Está demostrado que una evacuación organizada es más rápida y menos peligrosa.

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE EVACUACIÓN:

- **Atender, y no desobedecer, las órdenes** de los responsables de la evacuación.
- Mantenga la **calma**. No grite.
- **Desconecte** los aparatos, maquinaria e instalaciones a su cargo (salvo que previamente se le haya indicado lo contrario).
- Evacue el establecimiento con rapidez, pero sin correr, por la **vía de evacuación más cercana**, o por aquella designada por los responsables de evacuación.
- Si se encuentra con personal a su cargo, dirija su evacuación hasta el exterior del establecimiento, salvo que personal del propio centro se encargue de organizar la evacuación.
- Si existe en su área de trabajo algún **trabajador que tenga un impedimento físico** que le dificulte la evacuación por sus propios medios, ayúdele en la evacuación, pidiendo ayuda si lo considera necesario.
- Si está **atrapado,** grite pidiendo auxilio.
- No pongas en peligro tu vida o la de tus compañeros.
- Si en la evacuación encuentra algún **herido**, ayúdele en la evacuación o, si se ve incapacitado, avise de su localización al personal encargado de las emergencias.
- **No retroceda** salvo que la evacuación así lo exija.
- **No porte objetos voluminosos**. No trate de salvar ningún objeto por valioso que sea.
- Una vez en el exterior del edificio, diríjase al **punto de reunión** designado y espere instrucciones.

ACTUACIONES EN CASO DE EVACUACIÓN POR INCENDIO:

- Si nota mucho **calor tras una puerta**, no la abra. Podría salir una llamarada y el incendio se propagaría más rápidamente.
- Si se ve bloqueado por el **humo**, abandone la zona gateando. Colóquese un trozo de tela (mejor empapado en agua) y respire a través de ella. Respira con tranquilidad para evitar la inhalación masiva de humo o polvo del incendio.
- Si se le **prende la ropa** tírese al suelo y ruede sobre sí mismo para apagar las llamas.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: **112**	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Nota: Se deben conocer los datos del lugar o centro de trabajo donde se desempeñen las actividades

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE ATRACO O AMENAZA ANTISOCIAL

ACTUACIONES GENERALES EN CASO DE ATRACO:

1. Mantenga la calma
2. No Intentar frustrar el atraco.
3. No dar la alarma de ninguna manera sin con ello se pone en peligro la vida de cualquier persona.
4. Permanecer en actitud pasiva.
5. No hacer ningún tipo de movimiento sospechoso.
6. Obedecer las órdenes del atracador con la mayor calma posible.
7. No hablar, salvo para contestar a cualquier pregunta del atracador.
8. Si para cumplir una orden del atracador es preciso hacer algún movimiento extraño, explicar previamente por qué se hace.
9. Observar la fisonomía del atracador.
10. No intentar apresar o desarmar al atracador.
11. No interrumpir la huida del atracador ni emprender su persecución.
12. Observar y tomar datos del vehículo utilizado por el atracador en la huida (matrícula, color, marca, desperfectos, ocupantes) y la dirección tomada.
13. Dar la alarma cuando desaparezca el peligro.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

TELÉFONO DE CONTACTO NOMBRE DE EMPRESA:

Emergencias: 112	Bomberos:	Protección Civil:	Policía Municipal:
Mutua de Accidentes:		Ambulancias:	Hospital:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0

V. DETALLES GRÁFICOS DE SEGURIDAD

SEÑALIZACIÓN I, II Y III

CÓDIGO DE SEÑALES PARA EL MANEJO DE GRÚAS (UNE 003)

ACCESORIOS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

ESLINGADO Y AMARRE

INSTALACIONES PROVISIONALES: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

SOLDADURA: MANIPULACIÓN DE BOTELLAS DE GASES COMPRIMIDOS

MEDIOS AUXILIARES: ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy9339202284950

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

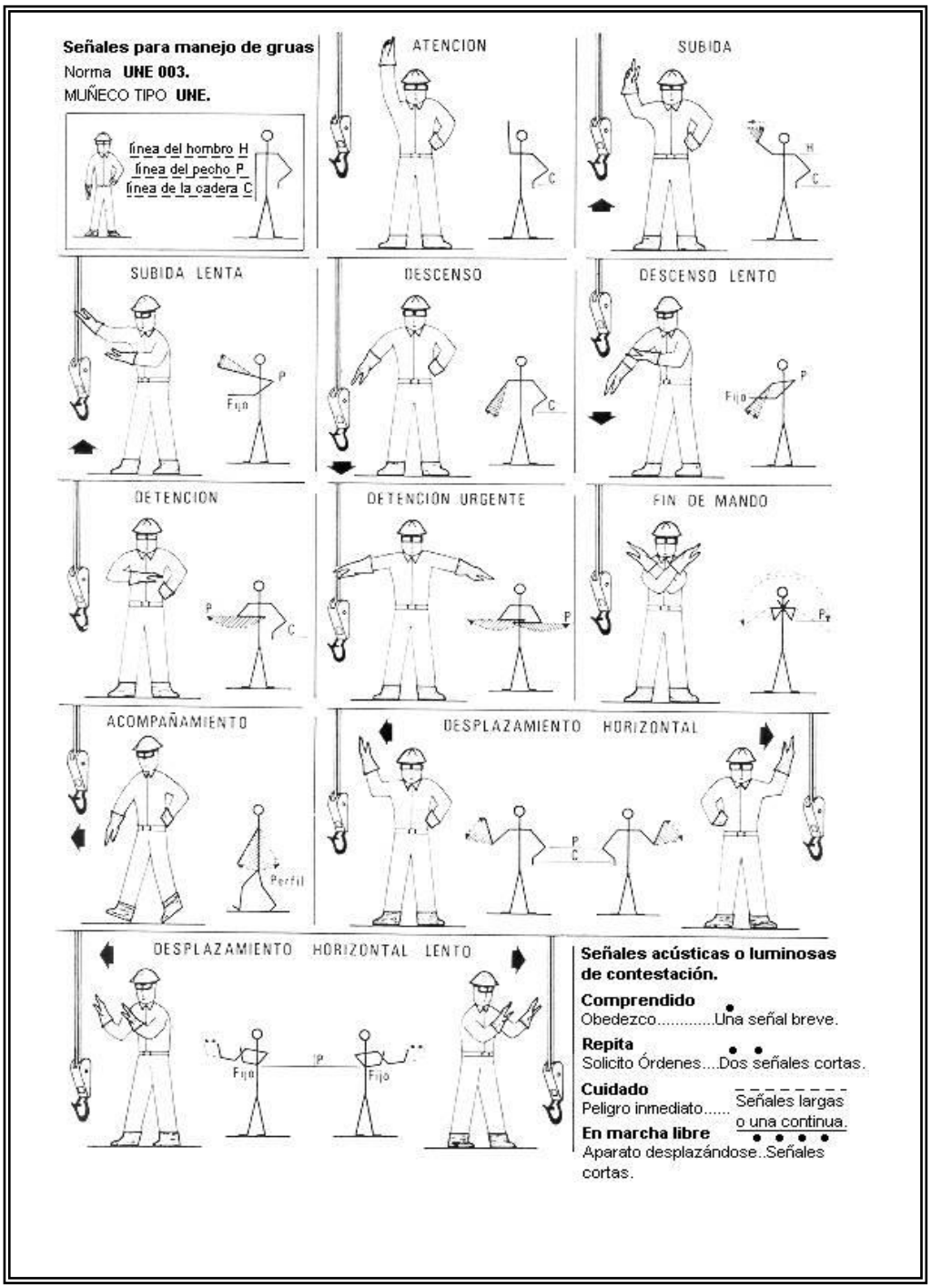
SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

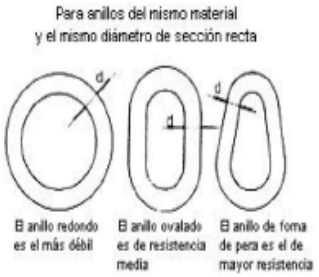
SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

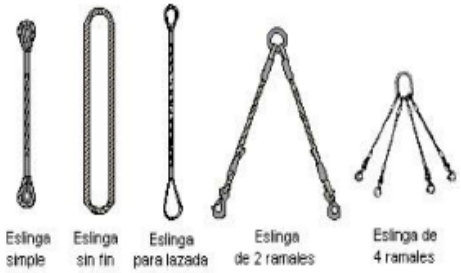
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950



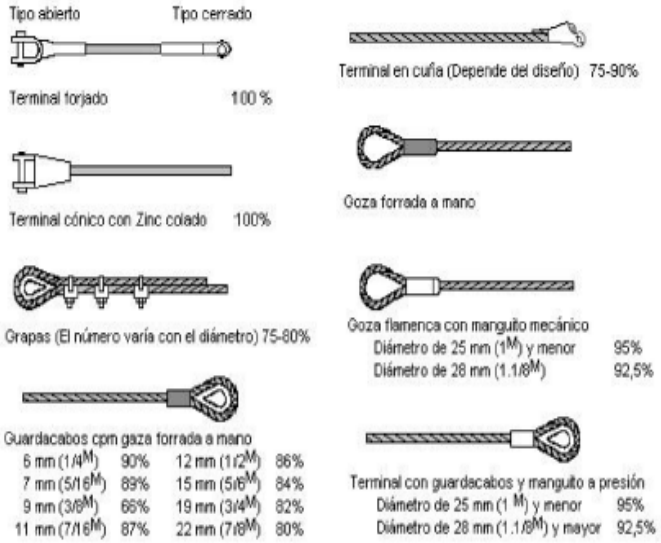
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495 0



Influencia de la forma de los anillos en su resistencia



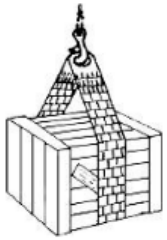
Tipos de eslingas



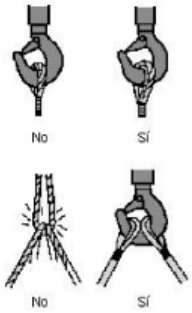
Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

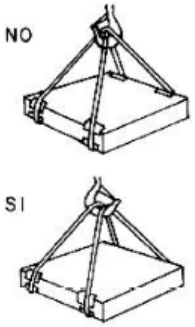
Pórtico para elevación de cargas



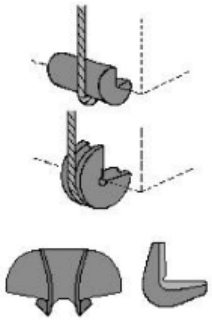
Eslinga de banda (tipo Talurit)



Aplicación de guardacabos

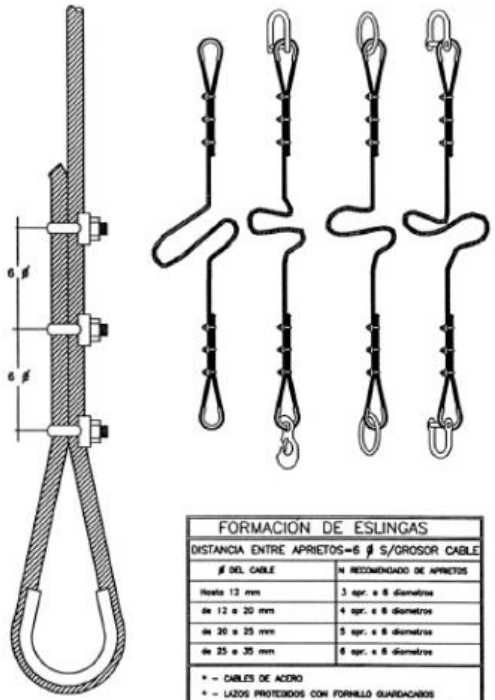


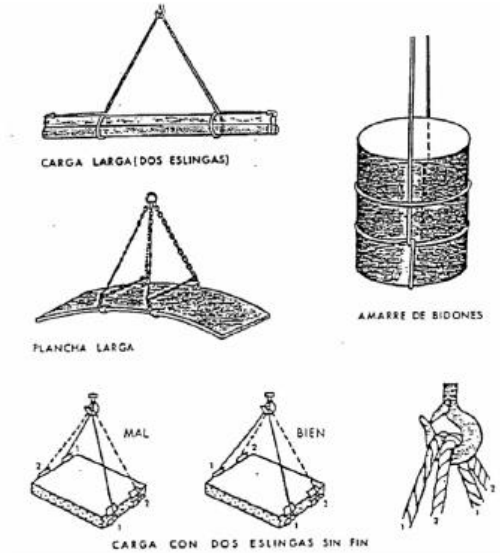
Necesidad de evitar ramales cruzados

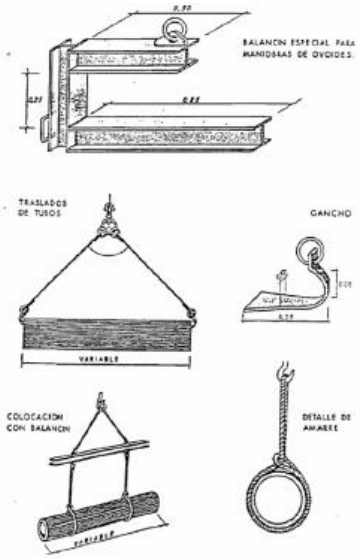


Cantoneras de protección

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950







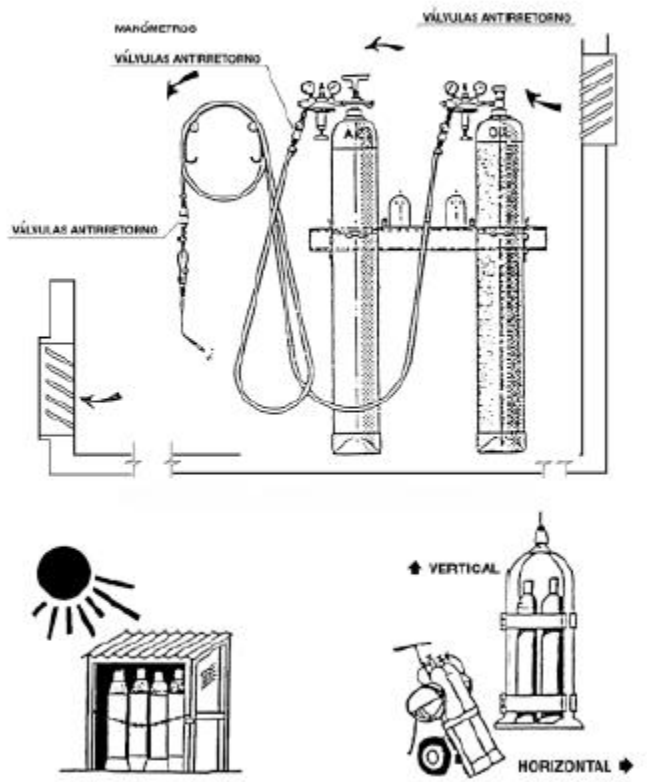
FORMACIÓN DE ESLINGAS

DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 ∅ S/GROSOR CABLE

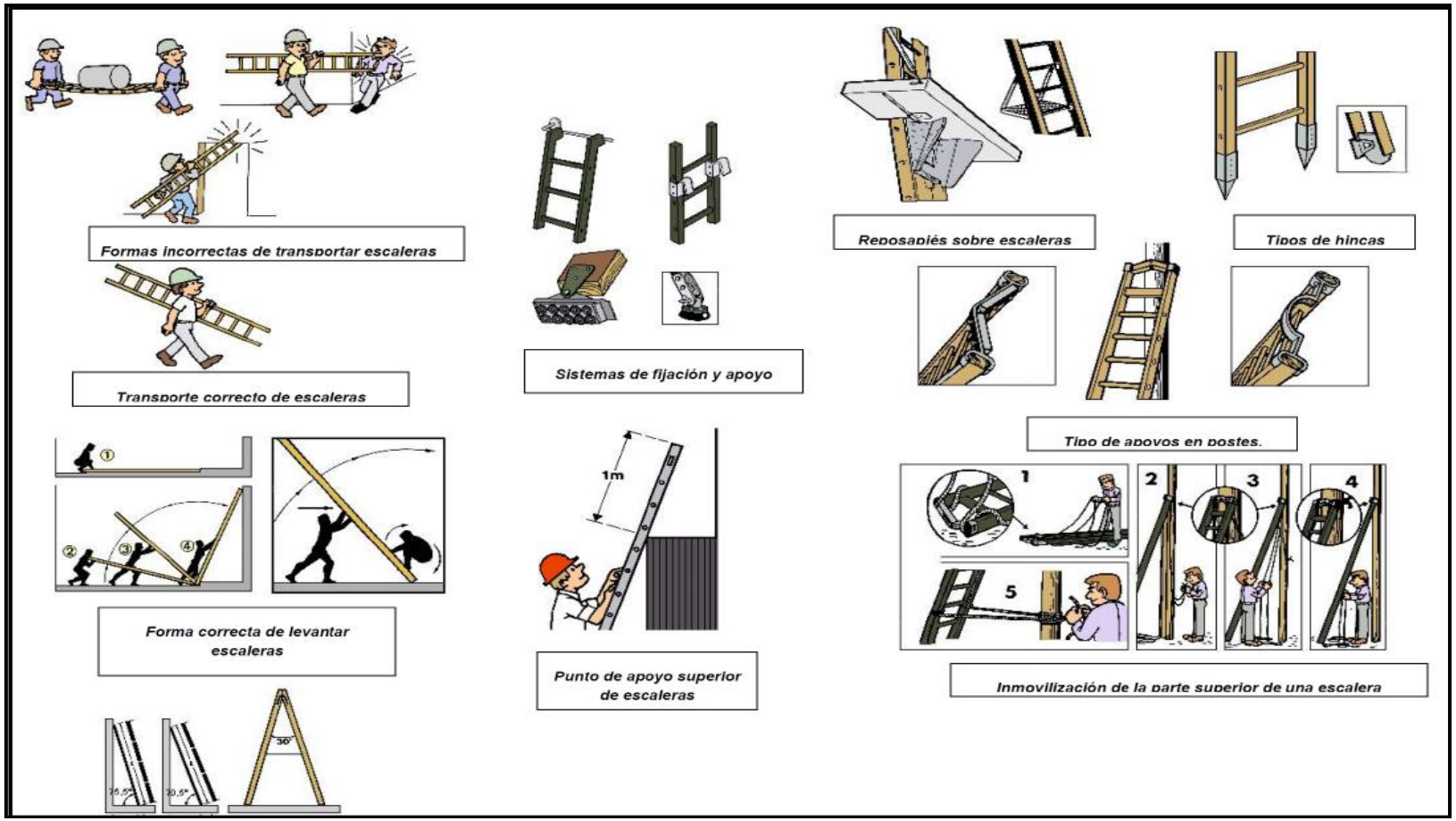
∅ DEL CABLE	N RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diametros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diametros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diametros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diametros

* – CABLES DE ACERO
* – LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
* – PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

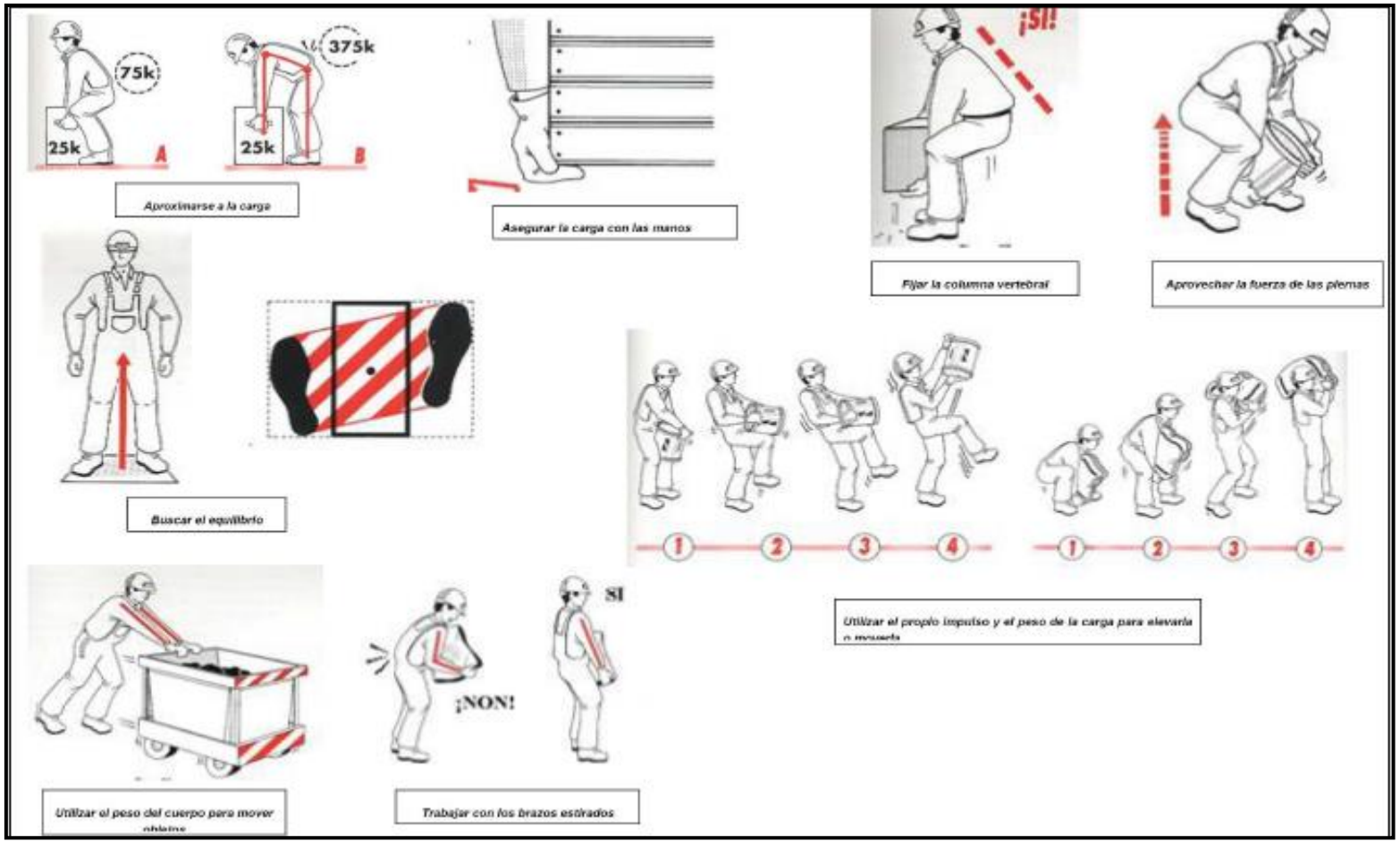
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950



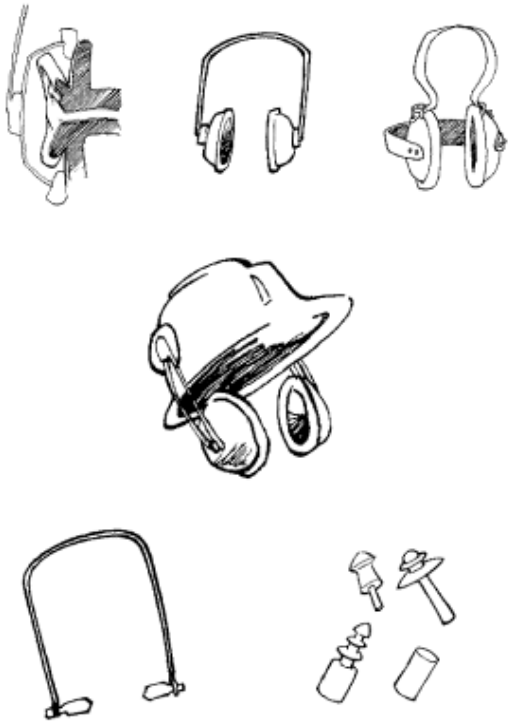
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

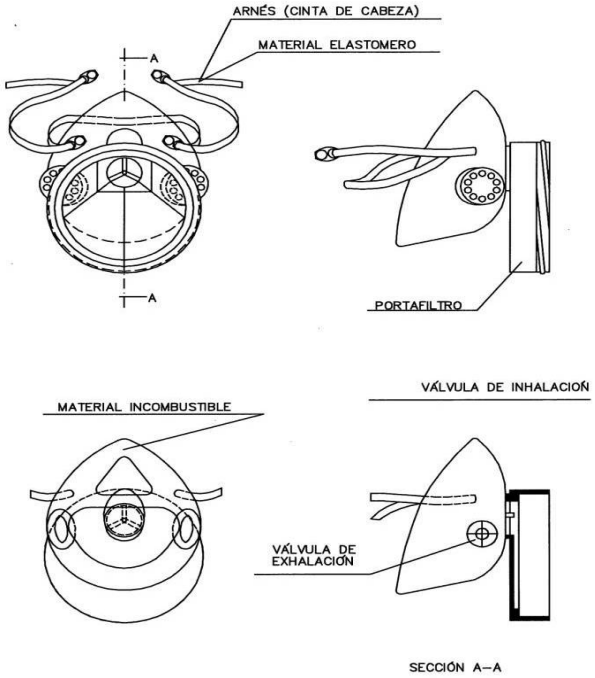


Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950



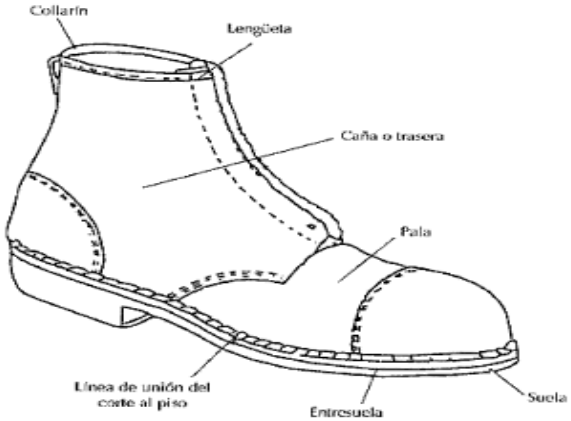
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

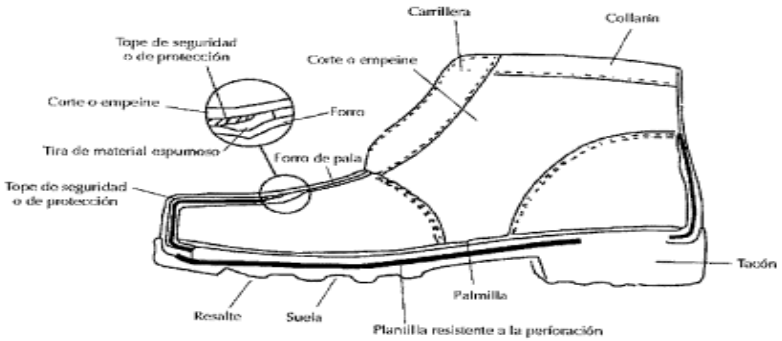


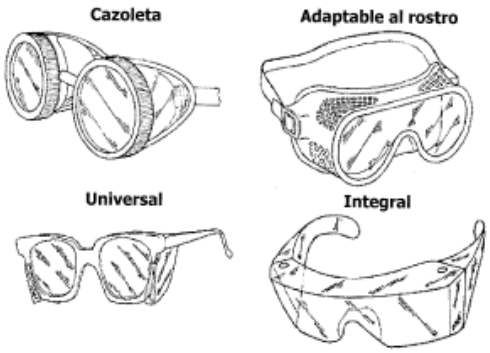


MASCARILLA ANTIPOLVO

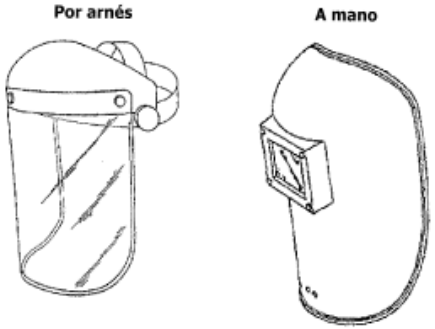
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950





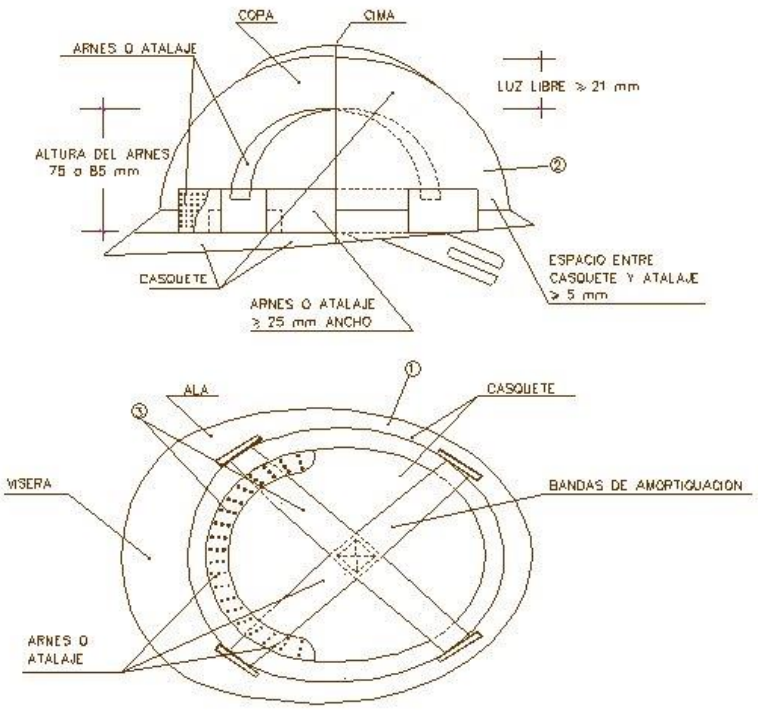


Protecciones oculares y faciales:



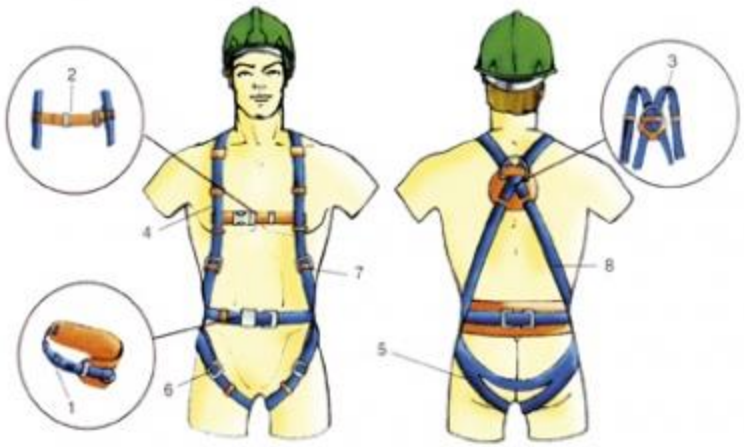
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.



ELEMENTOS DEL ARNÉS ANTICAÍDA

1. Hebilla
2. Banda secundaria de unión delantera entre tirantes
3. Elemento de enganche
4. Tirante
5. Banda subglútea
6. Banda de muslo
7. Elemento de ajuste
8. Marcado

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIaua2pkbgy9339202284950

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

A *DATOS DEL TÉCNICO*

NOMBRE Y APELLIDOS IGNACIO FERNÁNDEZ DÍAZ DE LA CAMPA		NIF 20170796-A
DOMICILIO (CALLE/ PLAZA, NÚMERO Y PUERTA) C/Loeches, 65.9. Políg. Ind. Ventorro del Cano 28925. Alcorcón. Madrid	*TELÉFONO* 659524899	FAX 91 633 4119
MUNICIPIO ALCORCÓN	*PROVINCIA* MADRID	*CÓDIGO POSTAL* 28925
TITULACIÓN INGENIERÍA TÉCNICA MINERA	*ESPECIALIDAD* COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS	
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA ifernandez@afjprevencion.com		
COLEGIO PROFESIONAL (SI PROCEDE) COITYG EN MINAS Y ENERGÍA DEL PAÍS VASCO, NAVARRA	*NÚMERO COLEGIADO (SI PROCEDE)* 1597	

B DECLARACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE QUE ELABORA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD/ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

Declaro bajo mi responsabilidad que:

- Poseo la titulación indicada en el apartado A

- De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del ☑ *estudio de seguridad/* ☐ *estudio básico de seguridad del proyecto técnico denominado(1):*

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DE REFORMA DE LA SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE REPARTO DE 30/13kV: COMPACTACIÓN SISTEMA 30kV+MONTAJE EQUIPOS FPL STR BERMEO

REVISIÓN 0
AUTOR DEL PTAD: Mª EUGENIA DORRONSORO PAULIS

(1) Se debe indicar, con el detalle adecuado, el tipo y características del establecimiento y/o instalación proyectada objeto de la presente declaración.

- Cumplo con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión

- No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho estudio de seguridad/estudio básico de seguridad.

y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información

En SANTURCE , 13 de JULIO de 2022

El técnico titulado competente

IGNACIO FERNANDEZ DIAZ DE LA CAMPA

Firmado digitalmente por IGNACIO FERNANDEZ DIAZ DE LA CAMPA
Fecha: 2022.07.28 12:41:56 +02'00'

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa.
VISADO número V-20220574 con fecha 09/08/2022
VISADO electrónico avanzado.
Autenticidad y firma electrónica verificable en coiigipuzkoa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlaua2pkbgy933920228495O