

Proyecto de Electrificación de la Variante de Alzola. Lote 2: Energía.

Estudio de Seguridad y Salud

TTE-IS-22003-CAT-GEN-STD-0001-DOC5. ESyS

V1



We Make
Your Way Easier

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea
Dirección: San Vicente 8,
Edificio Albia I. Planta 14.
CP: 48001
Localidad: Bilbao

Preparado por:



Nombre: CAF Turnkey & Engineering
Dirección: Laida Bidea,
Edificio 205
CP: 48170
Localidad: Zamudio

TTE-IS-22003

Proyecto de Electrificación de la Variante de Alzola. Lote 2: Energía

Estudio de Seguridad y Salud.

TTE-IS-22003-CAT-GEN-STD-0001-DOC5. ESyS

V1

Preparado por	LCA	Revisado por	ECM	Aprobado por	BIR
Nombre	Leire Cea	Nombre	Eduardo Cariñena	Nombre	Borja Irazu
Firma	LCA	Firma	ECM	Firma	BIR
Fecha:	16-09-2022	Fecha:	16-09-2022	Fecha:	19-09-2022

Índice de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	7
1.1. Objeto del estudio de Seguridad y Salud.....	7
1.2. Obligatoriedad del estudio de Seguridad y Salud	8
1.3. Datos de interés para la prevención de riesgos previos al comienzo de la obra. Datos particulares	8
1.3.1. Antecedentes	8
1.3.1.1. Objeto del proyecto	9
1.3.1.2. Alcance del proyecto	9
1.3.2. Interferencias, servicios afectados y antiguas instalaciones.....	10
1.3.2.1. Energía. Instalaciones	10
1.3.2.2. Comunicaciones	10
1.3.2.3. Obra Civil.....	10
1.3.2.4. Alcantarillado (Saneamiento).....	10
1.3.3. Accesos, cerramientos y rampas	13
1.3.4. Circulación de personas ajenas a la obra.....	14
1.3.5. Señalización	14
1.3.6. Climatología.....	15
1.3.6.1. Condiciones ambientales:.....	16
1.3.7. Solución adoptada	17
1.3.7.1. Solución general a cielo abierto	17
1.3.7.2. Solución general en túnel.....	18
1.3.8. Tipología de conductores adoptada	18
1.3.9. Medio ambiente	18
1.3.10. Geotecnia	19
1.3.11. Datos del encargo	19
1.3.11.1. Nombre del proyecto:	19
1.3.11.2. Localización:	19
1.3.11.3. Propiedad:	19
1.3.11.4. Proyectista:	19
1.3.11.5. Autor del Estudio de Seguridad y Salud:	19
1.3.12. Datos del proyecto	20
1.3.13. Cálculo del número de trabajadores.....	20
1.3.14. Instalaciones higiénico-sanitarias.....	20
1.3.15. Descripción de la obra	21
1.3.16. Control de acceso a obra	22
1.3.16.1. Aspectos generales	23
1.3.16.2. Figuras directamente relacionadas con la obra.....	23
1.3.16.3. Figuras externas relacionadas con la obra	25
2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	26

2.1. Matriz de evaluación de riesgos	26
2.2. Identificación de los Riesgos Laborales que pueden ser evitados	27
2.3. Identificación de los Riesgos Laborales que no se han podido evitar	28
3. FASES DE OBRA	29
3.1. Condiciones generales	29
3.2. Implantación y trabajos previos.....	29
3.2.1. Montaje y desmontaje de cassetas	30
3.2.2. Instalación eléctrica provisional.....	32
3.2.3. Señalista	34
3.2.4. Suministro de material a obra	36
3.2.5. Trabajos de replanteo	38
3.3. Características generales del sistema.....	39
3.3.1. Estructura de la catenaria	40
3.3.2. Tensión de alimentación	40
3.3.3. Parámetros geométricos	40
3.3.4. Conductores	40
3.3.5. Máximo desgaste permitido de los hilos de contacto	42
3.3.6. Regulación de la tensión mecánica.....	42
3.3.7. Tensión mecánica de los conductores	42
3.3.8. Sistema de pendolado	42
3.3.9. Composición de las catenarias	43
3.3.9.1. Separación entre partes en tensión eléctrica y tierra.....	43
3.3.9.2. Agujas aéreas.....	43
3.3.9.3. Telemando de seccionadores	43
3.4. Características de los materiales, equipos y montajes	43
3.4.1. Macizos de cimentación.....	43
3.4.2. Postes.....	43
3.4.3. Ménsulas	44
3.4.4. Aisladores	44
3.4.5. Aisladores de sección	44
3.4.6. Punto fijo.....	44
3.4.7. Seccionamientos.....	44
3.4.8. Equipos de compensación	44
3.4.9. Seccionadores	45
3.4.10. Protecciones	45
3.4.10.1. Cable de guarda	45
3.4.10.2. Tomas de tierra	45
3.4.10.3. Pararrayos de óxidos metálicos	46
3.4.11. Retorno de tracción y protecciones	46
3.4.12. Sistema de alimentación	46
3.5. Instalaciones.....	48
3.5.1. Tendido de cableado.....	48
3.5.2. Puesta en marcha, verificaciones y ensayos.....	51

4. MAQUINARIA	54
4.1. Maquinaria de elevación	54
4.1.1. Camión grúa	54
4.2. Maquinaria especial	55
4.2.1. Camión de transporte.....	55
4.2.2. Transpaleta.....	57
4.2.3. PEMP	58
4.3. Máquinas - Herramientas.....	59
4.3.1. Atornilladora eléctrica.....	59
4.3.2. Herramientas manuales eléctricas	60
4.3.3. Herramientas de mano no eléctricas	60
4.3.4. Pistola grapadora	64
4.3.5. Radial o amoladora angular	65
4.3.6. Taladro eléctrico	66
5. MEDIOS AUXILIARES.....	68
5.1. Andamios metálicos tubulares	68
5.2. Cuerdas, cables, cadenas, ganchos y eslingas.....	74
5.3. Escaleras de mano	76
5.4. Plataforma elevadora	79
5.5. Reglas, terrajas, miras	81
5.6. Portabobinas	81
6. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	83
6.1. Protecciones generales de obra	83
6.2. Señalización y balizamiento	83
6.3. Extintores.....	85
6.4. Vallado de obra.....	86
7. APARTADOS COMUNES PARA EL DESARROLLO DE LA PREVENCIÓN EN OBRA	88
7.1. Prevención de incendios	88
7.2. Medidas de emergencia y evacuación de la obra.....	89
7.2.1. Aspectos generales	89
7.2.2. Normas básicas para emergencias	91
7.2.3. Medidas específicas	91
7.3. Manipulación manual de cargas	94
7.4. Trabajos nocturnos	97
7.5. Gestión del acopio	98
7.6. Almacenamiento y eliminación de residuos tóxicos	98
7.7. Control del nivel de seguridad	100
7.8. Presencia del recurso preventivo en obra	102
7.9. Reuniones de coordinación, planificación y seguimiento de los trabajos	106
7.10. Actividades de control de obras	107

7.11. Visitas a obra de personal ajeno.....	108
7.12. Riesgos en oficina.....	110
7.13. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	111
7.14. Estrés térmico o golpe de calor	111
7.15. Formación prevista de la seguridad y salud.....	113
7.16. Previsiones para trabajos posteriores	113
8. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	116

Índice de Figuras

Figura 1: Esquema de apoyo en recta vía general con atirantado dentro.....	17
Figura 2: Esquema tipo electrificación en túnel	18
Figura 3: Catenaria actual curva de Altzola.....	21
Figura 4: Esquema eléctrico actual tramo Elgoibar-Mendaro	22
Figura 5: Ruta de la obra al centro de salud más cercano, el ambulatorio de Elgoibar	93
Figura 6: Ruta más cercana al Hospital más cercano, el Hospital de Éibar.....	94

Índice de Tablas

Tabla 1: Datos del proyecto	20
Tabla 2: Cálculo del número de trabajadores.....	20
Tabla 3: Instalaciones higiénico – sanitarias	21
Tabla 4. Niveles de riesgo obtenido en función de la relación probabilidad-severidad del riesgo analizado	26
Tabla 5. Criterio para la toma de decisiones en función de la categorización del riesgo analizado.....	27

1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. Objeto del estudio de Seguridad y Salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivos los siguientes apartados, cuyo orden es indiferente al considerarlos todos como parte del conjunto global y de iguales rangos:

- / Conocer el Proyecto y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización del mismo, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ello se desprendan.
- / Analizar las unidades de obra del Proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- / Definir todos los riesgos detectables a priori que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- / Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir y su implantación durante el proceso de construcción.
- / Divulgar la prevención entre todos los intervenientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

Así, este documento se redacta proyectado fundamentalmente hacia la propia empresa constructora y a sus trabajadores, debiendo llegar a todos ellos sin distinción alguna, (propios, subcontratistas, autónomos...), en las partes que les interese y, en su medida, mediante los mecanismos previstos en las disposiciones vigentes.

- / Crear un marco de salud laboral en el que la prevención de enfermedades sea eficaz.
- / Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atenciones posibles.
- / Diseñar la línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.
- / Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista económico a cada empresa subcontratada o de autónomos intervenientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud.

Esta autoría de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor ha suministrado a través del proyecto básico de "Proyecto de Señalización y Comunicaciones de la variante Altzola"

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

1.2. Obligatoriedad del estudio de Seguridad y Salud

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre establece, en el Art.4.- el ámbito de aplicación del R.D. en aquellas obras que superen en su presupuesto la cantidad de 75.000.000 de pesetas (450.760 Euros) o intervengan 20 o más trabajadores. Como complemento a esta disposición transitoria hacer referencia que, ante la confusión que origina la diversidad de presupuestos existentes en cada obra, hay sentencias judiciales que interpretan que la cantidad a la que se refiere el R.D. es el Presupuesto de Ejecución Material. El Art.7.- establece que los Colegios Oficiales Profesionales no otorgarán ningún visado a los proyectos que no incluyan su correspondiente Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

El presente Estudio contiene todos los documentos requeridos en el Art. 5º que son:

- / MEMORIA DESCRIPTIVA de los procedimientos y equipos técnicos a utilizar.
- / PLIEGO DE CONDICIONES en los que se desarrolla la Normativa vigente en materia de Seguridad y Salud.
- / MEDICIONES de las unidades necesarias para la realización de la seguridad.
- / PRESUPUESTO de las mediciones anteriormente señaladas.
- / PLANOS en los que se desarrollarán gráficamente las medidas adoptadas.

1.3. Datos de interés para la prevención de riesgos previos al comienzo de la obra. Datos particulares

1.3.1. Antecedentes

Se redacta el presente documento para definir las actuaciones a realizar correspondientes al proyecto constructivo de las instalaciones de la variante de Altzola. El proyecto está enmarcado en la línea Bilbao-Donostia de ancho métrico en el entorno situado entre Elgoibar y Mendaro. En el alcance del proyecto está contemplada la electrificación del tramo entre la salida del túnel de Karkizano con el nacimiento de la vía doble inmediatamente después, el nuevo túnel de vía doble de Altzola y el enlace con la vía actual en el entorno del PK 58+111.

La catenaria prevista para el proyecto es la variante de la CA-160 para ancho métrico estándar en ETS, alimentada en 1,5 kV CC.

El proyecto transcurre íntegramente en la provincia de Gipuzkoa.

Como antecedentes técnicos de este proyecto se han tomado los siguientes documentos:

- / Proyecto constructivo de la variante de Altzola y el acceso al polígono Arriaga en Elgoibar, Gipuzkoa. LKS diciembre 2021.
- / Proyecto constructivo de la variante de Altzola. LKS enero 2022 versión 0.
- / Visita a campo en marzo de 2022 para la comprobación del replanteo y ubicación de equipos en situación actual.
- / Para la situación de partida se ha tenido en cuenta la última fase del proyecto nombrado en primer lugar.

- / Esquema eléctrico a fecha de marzo 2022 de la línea Bilbao-Donostia y ramales. ETS.

1.3.1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es definir técnica y económicamente las actuaciones y requisitos, tanto funcionales como operacionales, para la realización de los trabajos de electrificación de la nueva variante de Altzola perteneciente a la línea Bilbao-Donostia.

Las instalaciones desarrolladas en el presente proyecto son las siguientes:

- / Línea aérea de contacto tipo CA-160 adaptada por ETS.
- / Telemando de los nuevos seccionadores.

También es objeto de este proyecto, el desmontaje de la línea de media tensión existente.

Existe en proceso de redacción un proyecto cuya ejecución será simultánea (LOTE1).

Está prevista la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto en los horarios en los que ETS defina en la fase de obra.

1.3.1.2. Alcance del proyecto

Este proyecto contempla entre sus actuaciones las siguientes actividades:

- / Instalación de la línea aérea de contacto tipo CA-160 adaptada por ETS para ancho métrico, en sistema de electrificación 1,5 kV cc con carril a tierra.
- / Instalación de 4 seccionadores de puenteo motorizados y telemandados.
- / Cableado de telemando hasta el nuevo PLO situado en las inmediaciones de la boca norte del túnel.
- / Desmontaje de los equipos de catenaria actual en el entorno del apeadero de Altzola indicados en el "Plano de planta desmontajes".

Queda fuera del alcance de este proyecto la reposición de los servicios afectados. En el presente proyecto no se han previsto expropiaciones.

PK EJE EXISTENTE	PK NUEVO EJE	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO NOTABLE
56/457		Túnel de Karkizano boca de salida
56/514		Obra de drenaje
56/760		Paso Inferior carretera de Azkoitia (17m)
56/730		Obra de drenaje
56/760		Paso Inferior carretera del polígono (8.60m)
56/781		Paso Inferior (4m)
56/859		Obra de drenaje arroyo Kortazar
	1/507	Entrada túnel Altzola lado Bilbao
	1/995	Salida túnel Altzola lado Donostia

1.3.2. Interferencias, servicios afectados y antiguas instalaciones

Las interferencias con conducciones de toda índole han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos.

Antes del inicio de los trabajos se tomarán las medidas preventivas necesarias en caso de que se vieran afectados dichos servicios por la realización de las obras.

Si se sospecha alguna afección, se pedirá a las compañías de aguas, gas, teléfono y electricidad un plano detallado de la zona, donde se ubiquen los servicios de cada compañía por si existiera algún servicio subterráneo dentro de la zona de actuación. Una vez recibida esta comunicación, se tomarán las medidas adecuadas de prevención de riesgos y siempre de acuerdo con las compañías afectadas y, en su caso, el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Se tendrán en cuenta las interferencias posibles de maquinaria y camiones, debiendo señalizarse correctamente la entrada y salida de vehículos a la obra, pudiendo ser necesaria para estas maniobras la intervención de un señalista en algunos casos.

Además, se deberán tener en cuenta las posibles interferencias que se puedan generar en las vías en funcionamiento (principalmente en el tramo donde se realizarán las conexiones del nuevo trazado con el existente), respetando los horarios de circulación e instalando la señalización necesaria, será así mismo obligatorio en estos casos la presencia de piloto de vía o de seguridad.

Se establecerá además una adecuada coordinación de actividades empresariales teniendo en cuenta el resto de proyectos que se ejecutarán en la zona de obra.

Se seguirán en todo momento las indicaciones establecidas en los procedimientos e instrucciones de seguridad establecidos por ETS para los trabajos a realizar en las vías o sus proximidades.

1.3.2.1. Energía. Instalaciones

La ejecución de macizos de cualquier tipo, no son del alcance de este proyecto, pero si los tirantes de anclaje, sin embargo, al no existir tendido aéreo de la línea de 2200 V AC, no tiene sentido decir que se instalarán tirantes de anclaje para este caso. Por otro lado, el tendido de la línea de 2200 V AC, no es del alcance de este proyecto.

1.3.2.2. Comunicaciones

La ejecución de macizos de cualquier tipo, no son del alcance de este proyecto, pero si los tirantes de anclaje, sin embargo, al no existir tendido aéreo de la nueva red de comunicaciones, no tiene sentido decir que se instalarán tirantes de anclaje para este caso.

1.3.2.3. Obra Civil

En nuestro proyecto no hay alcance de obra civil en cuanto a ejecución de anclajes, únicamente se deberán ejecutar los recrescidos sobre los macizos para proteger los pernos que sobresalen por encima del macizo, una vez se hayan izado y aplomado los postes de catenaria.

1.3.2.4. Alcantarillado (Saneamiento)

1.3.2.4.1. Riesgos profesionales

- / Caída de personas a distinto nivel
- / Caída de personas al mismo nivel

- / Caída de objetos por manipulación
- / Caída de objetos por desprendimiento
- / Pisadas sobre objetos
- / Golpes y cortes por objetos y herramientas
- / Proyección de fragmentos o partículas
- / Atrapamiento por o entre objetos
- / Atropello y golpes por vehículos
- / Ruido
- / Vibraciones
- / Exposición a sustancias tóxicas

1.3.2.4.2. Medidas preventivas

No se introducirá nadie en la red de saneamiento sin haber verificado anteriormente las condiciones atmosféricas. Para ello se realizará una medición previa introduciendo desde el exterior un detector de gases para examinar y comprobar que la atmósfera en el interior del alcantarillado no supone ningún peligro para los trabajadores que se van a introducir en el mismo.

Una vez verificadas las condiciones los trabajadores se introducirán con detector de gases (medidor de O₂, CO₂, CO, CH₄ Y SH₂).

Las concentraciones volumétricas admisibles para los distintos gases peligrosos a lo largo de una jornada de ocho horas son los siguientes:

- / 25 ppm de monóxido de carbono (CO)
- / 5.000 ppm de dióxido de carbono (CO₂)
- / 25 ppm de NO
- / 3 ppm de NO₂
- / 10 ppm de sulfuro de hidrógeno (SH₂)
- / 2 ppm de dióxido de azufre (SO₂)

En ningún tajo la proporción de oxígeno será inferior al 20.5 por 100 en volumen.

Las condiciones ambientales se clasificarán en función de su contenido en gases, de acuerdo con las categorías de la tabla siguiente:

CATEGORÍA	CONDICIONES AMBIENTALES	% VALOR MAX. ADMISIBLE	MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO
1 ^a	No se presentan gases en proporción significativa	0 % - 20 %	-
2 ^a	Existen gases en proporción molesta pero tolerable y periodos cortos.	21 % - 50 %	A
3 ^a	Existen gases en proporción importante continua, molesta y/o peligrosa	51 % - 100 %	B
4 ^a	Existen gases en proporción excesiva y peligrosa	>100 %	Parar trabajos

Serán consideradas medidas preventivas las siguientes:

TIPO A:

- / Equipos de protección individual

TIPO B:

- / Equipos de protección individual
- / Trabajo a turnos
- / Rotación del personal
- / Pausas en el trabajo
- / Mejorar el sistema de ventilación
- / Equipos de ventilación portátiles

Se realizará una revisión trimestral del detector de gases, consistente en:

- / Comprobación funcional del circuito electrónico de la central, y ajuste, si fuera necesario a los valores nominales de buen funcionamiento.
- / Calibración y ajuste de sensibilidad de los sensores con gas patrón CH4
- / Informe de los ajustes realizados y estado general del sistema de detección

Protecciones Colectivas

- / Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca CE según CTE.
- / Iluminación de seguridad a 24 V.
- / Sistema de ventilación
- / Medios para el control del aire respirable
- / Extintores de agua
- / Extractores de gases
- / Detectores de gases
- / Protección contra incendios
- / Se actuará según protocolo de procedimiento preventivo por actividades.
- / No manipular poleas u otros elementos móviles de las máquinas que no estén protegidas.
- / Utilización de las herramientas mecánicas con las debidas protecciones: radiales y discos de corte
- / Situarse siempre en lugar donde pueda ser visto
- / No situarse en el radio de acción de las máquinas en movimiento
- / No introducir los dedos de las manos entre los tubos cuando se acerquen al nivel del suelo, utilizar ganchos para sus movimientos
- / No situarse nunca junto a los elementos móviles de manipulación de tuberías
- / En la carga y descarga de tuberías seguir en todo momento las instrucciones del encargado
- / Extremar las precauciones en zonas excavadas o desniveles
- / No saltar de la máquina o camiones, utilizar los mecanismos de acceso
- / No situarse bajo cargas suspendidas
- / Anclar correctamente las cargas, utilizar ganchos con pestillo de seguridad, eslingas y cables en buen estado
- / No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- / No circular por zonas de paso de maquinaria o camiones
- / Situarse en zonas que puedan ser visto por los operarios de las máquinas

Protecciones individuales

- / Elementos de protección individual
- / Casco de seguridad
- / Protectores auditivos
- / Gafas contra impactos y antipolvo

- / Mascarilla
- / Monos y buzos
- / Trajes de agua
- / Guantes de goma fina
- / Botas de seguridad
- / Botas de agua
- / Chalecos reflectantes
- / Elementos de protección colectiva
- / Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

1.3.3. Accesos, cerramientos y rampas

La zona de obra estará delimitada perimetralmente en su totalidad estableciendo una señalización adecuada de la zona de trabajo tanto diurna como nocturna y estableciendo las rutas alternativas y desvíos que sean pertinentes en cada momento.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vuelco de vehículos, colocando vallas u otro tipo de señalización.

Se informará constantemente a los conductores de vehículos, de la obligatoriedad de tomar precauciones al transitar por las vías de circulación, cerciorándose de que no pasan personas ni vehículos a los que podamos atropellar o con los que podamos colisionar.

Se dispondrá señalista para las maniobras cuando estas impliquen riesgos para el tráfico y circulación de peatones, así como de piloto de seguridad durante los trabajos en las vías o en su proximidad.

La zona donde se sitúen las instalaciones de higiene y bienestar estará delimitada mediante vallado de obra, con el fin de evitar la entrada de personal ajeno, y se distinguirán las entradas para peatones y para vehículos.

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- / Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes.
- / Se señalizarán claramente las vías.
- / Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de cualquier elemento.
- / Las zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- / Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

La mejor protección en cualquier caso para evitar accidentes consistirá en una buena señalización de obras; estas señales deberán ser reflectantes de modo que se sean bien visibles y en los puntos más peligrosos instalar puntos de luz parpadeantes que aperciban al conducir de esta circunstancia.

La señalización debe estar actualizada periódicamente, retirando aquellas que han dejado de prestar servicio por haber desaparecido el riesgo, y colocando las pertinentes en los puntos en que se creen nuevos riesgos debidos a la evolución de la obra.

Se seguirán en todo momento las indicaciones establecidas en los procedimientos e instrucciones de seguridad establecidos por ETS para los trabajos a realizar en las vías o sus proximidades.

1.3.4. Circulación de personas ajenas a la obra

Se prohibirá mediante carteles el acceso a las diferentes zonas de obra a personas ajenas a ésta, vallándose además su perímetro o delimitándose la zona de trabajo mediante balizamiento y señalización.

En el caso de que fuera necesario cortar por completo el acerado de una la calle o la calle al completo se colocará señal de desvío alternativo por el paso de cebra más próximo, indicando zona de obras y se establecerán pasos alternativos para peatones.

En caso de que existan zanjas en zonas peatonales se protegerá a los peatones con vallas móviles situadas a ambos lados de dichas zanjas en previsión de caídas y se instalarán de forma sistemática pasarelas con barandilla para paso de un lado a otro de la zanja.

1.3.5. Señalización

Se seguirán las indicaciones legales establecidas en el RD 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Además, se situarán carteles de prohibición e indicación siguiendo los colores que se indican a continuación:

ROJO

- / Parada y Prohibición.
- / Señales de parada, prohibición y dispositivos de desconexión de urgencia.
- / (Este color se utilizará en los equipos de lucha contra incendios, señalización y localización).

AMARILLO

- / Atención y zona de peligro.
- / Señalización de riesgos y señalización umbrales, pasillos de poca altura, obstáculos, etc.

VERDE

- / Situación de seguridad.
- / Señalización de pasillos y salidas de socorro y rociadores de socorro.
- / Primeros auxilios.
- / Puesto de primeros auxilios y salvamento.

AZUL

- / Obligación e indicadores.
- / Obligación de llevar equipo protección personal y emplazamiento de teléfono, talleres, etc.

Se seguirán las indicaciones establecidas en el Decreto 29/2016, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación y Señales para las infraestructuras ferroviarias de competencia de la Comunidad Autónoma del País Vasco y encomendadas al ente público "Red Ferroviaria Vasca / Euskal Trenbide Sarea".

Se seguirán en todo momento las indicaciones establecidas en los procedimientos e instrucciones de seguridad establecidos por ETS para los trabajos a realizar en las vías o sus proximidades.

Durante los trabajos a ejecutar en vías o en sus proximidades se dispondrá de Piloto de Seguridad debidamente autorizado por ETS, que será el agente encargado de la vigilancia y protección de dichos trabajos, éste dispondrá del acta de trabajos programados, así como del libro de itinerarios en el puesto de trabajo; el Piloto de Seguridad dispondrá también de banderines rojos, amarillos, azules y amarillos, linterna y sistema de comunicación con el PM.

Durante la ejecución de los trabajos se señalizará cada tajo con los carteles correspondientes al riesgo que implique el trabajo.

En la obra se colocará señalización en los siguientes lugares:

/ Señalización en zona de acceso:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Obligación de usar el casco de protección en toda la zona de obra. (Indicación general).
- Obligación de usar botas de protección en toda la zona de obra.
- Riesgo de cargas suspendidas en las zonas de acopio y durante los trabajos de carga y descarga.
- Cartel de obra.
- Señalización de limitación de velocidad a 20 km/h y ceda el paso en el sentido de entrada del acceso de vehículos.
- Señal de STOP en el sentido de salida del acceso de vehículos.

/ Sobre el botiquín:

- Localización de primeros auxilios.
- Panel informativo con los teléfonos y dirección de los centros asistenciales más cercanos.

/ Se vallarán las zonas peligrosas, debiéndose establecer la vigilancia necesaria.

La utilización indiscriminada de la señalización puede convertirse en factor negativo, neutralizando o eliminando su eficacia.

1.3.6. Climatología

En los términos municipales de Mendaro, Elgoibar y Alzola, los veranos son templados mientras los inviernos son largos, fríos, mojados y ventosos y está parcialmente nublado durante todo el año.

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 29 °C.

Llueve durante todo el año, pero el mes con más lluvia es noviembre, con un promedio de 99 mm.

Se recomienda tener en cuenta, de forma previa, los informes del Instituto de Meteorología en aquellas ocasiones en las que se vayan a ejecutar trabajos a la intemperie, ya que existen condiciones ambientales que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

1.3.6.1. Condiciones ambientales:

Debido a lo expuesto anteriormente, pueden existir condiciones ambientales que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra, por lo que resulta necesario adoptar una serie de medidas con el fin de minimizar los riesgos:

- / Para el caso de temperaturas altas:
 - Se facilitará y fomentará que se beba agua frecuentemente. No consumir bebidas alcohólicas.
 - Los trabajadores deben cubrir la cabeza con sombrero o gorra.
 - Se utilizará ropa de trabajo adecuada a la época del año y las condiciones climatológicas.
 - Se utilizarán cremas protectoras de alto factor para trabajos a la intemperie en días soleados.
 - Realizar breves descansos.
 - En caso de insolación se ubicará al accidentado a la sombra, darle de beber agua con un poco de sal y ponerle compresas frías en la cabeza.
- / Para el caso de temperaturas bajas:
 - Utilización de ropa de abrigo e ingestión de dietas altas en calorías.
 - Procura mantener los pies secos y abrigados.
 - En caso de síntoma de congelación abrigar al accidentado y suministrarle bebidas calientes azucaradas no alcohólicas.
- / Para el caso de lluvias y tormentas:
 - Se dispondrá de cobijo.
 - No circular con vehículos en caso de tormenta eléctrica.
 - Evitar situarse cerca de tendidos eléctricos o lugares elevados.
 - No cobijarse bajo árboles aislados, en lugares húmedos, cursos de agua, ni cerca de alambre.
 - Se suspenderán todos los trabajos en los que intervengan equipos eléctricos y se cerrará la corriente de la instalación de la obra, no reanudándose hasta que se pueda garantizar la seguridad de los trabajos.
 - No se realizarán trabajos en altura.
- / Para el caso de nieve y/o hielo:
 - Los vehículos deberán circular con cadenas.
 - Se esparcirá sal para evitar la formación de placas de hielo, especialmente en las zonas de tránsito de vehículos.
 - Se seguirán las mismas premisas establecidas en el punto anterior con respecto a la instalación y equipos eléctricos.
 - No se realizarán trabajos sobre andamios, plataformas elevadoras, etc., sin una previa revisión de las condiciones estructurales de los mismos.
 - No se realizarán trabajos en altura.

/ Para el caso de viento fuerte:

- No se realizarán trabajos en altura (andamios, cubiertas, etc.) con vientos superiores a 50 km/h.

1.3.7. Solución adoptada

1.3.7.1. Solución general a cielo abierto

A cielo abierto se plantea una solución de catenaria flexible de la misma tipología que la existente actualmente en el trazado colindante. Esta tipología de catenaria viene definida en los "Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS" cuyas características más relevantes son las siguientes.

- / Sistema de catenaria simple poligonal atirantada en todos los perfiles formada por sustentador y dos hilos de contacto, con péndolas equipotenciales y compensada mecánicamente.
- / La línea aérea de contacto está compensada de forma dependiente, con una compensación para el sustentador y los hilos de contacto mediante una pieza de unión a 1/3 aprox.
- / El sistema de alimentación de la catenaria es de 1.5 kV cc según la UNE 50163.
- / El negativo de las subestaciones de tracción está puesto a tierra, así como el carril.

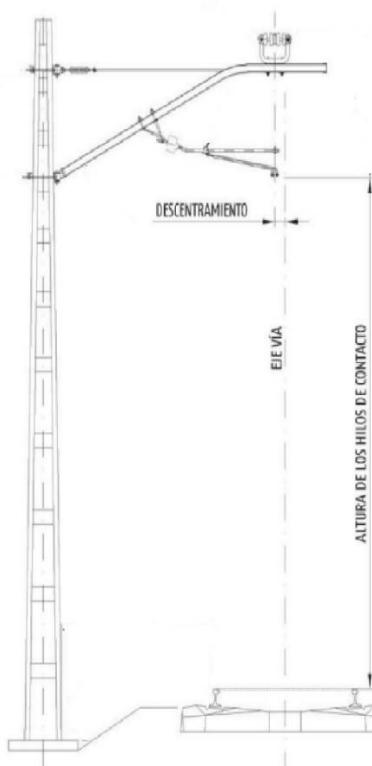


Figura 1: Esquema de apoyo en recta vía general con atirantado dentro

1.3.7.2. Solución general en túnel

Dentro del túnel se plantea una catenaria compensada al igual que en cielo abierto con los herrajes propios de la CA-160 de ADIF. La altura de sistema a mantener en el interior del túnel será de 0.462m con una altura mínima de hilo de contacto de 4.30m.

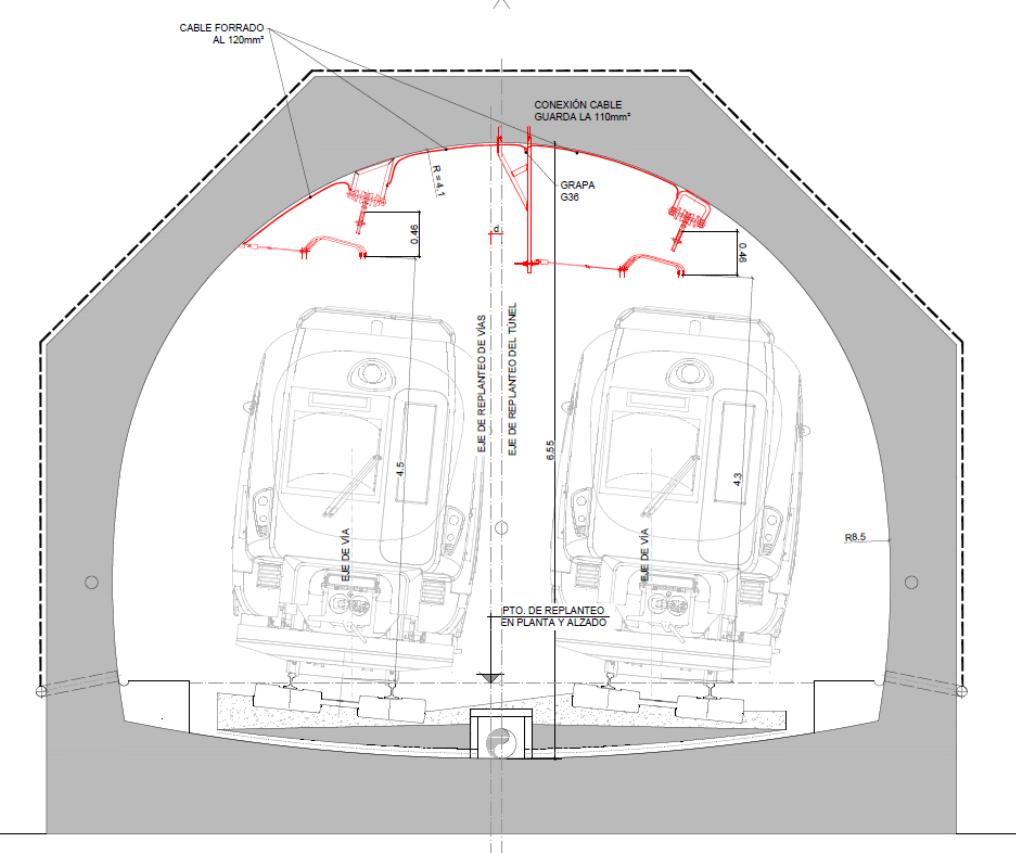


Figura 2: Esquema tipo electrificación en túnel

1.3.8. Tipología de conductores adoptada

Sistema de catenaria flexible en cielo abierto y túnel:

- / Sustentador: cable de cobre de 153 mm².
- / Hilos de contacto: dos hilos de contacto de cobre de 107 mm² de sección ovalada.
- / Péndolas de Cu flexible de 25 mm².
- / Cable de guarda: LA-110 mm².
- / Latiguillos de cable de guarda en túnel: AL 120 mm² forrado.

1.3.9. Medio ambiente

No se tiene constancia de la existencia en las proximidades a la obra de ninguna industria contaminante, ni productos peligrosos existentes en la zona de obra.

1.3.10. Geotecnia

Para el presente proyecto no es necesaria la redacción de un documento de geotecnia, por ejecutarse este sobre la infraestructura de la línea (plataforma) cuyas características corresponden a valores geotécnicos admitidos por ETS para infraestructuras ferroviarias.

1.3.11. Datos del encargo

1.3.11.1. Nombre del proyecto:

PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE LA VARIANTE DE ALTZOLA

1.3.11.2. Localización:

TRAMO: VARIANTE ALTZOLA

TÉRMINOS MUNICIPALES: ELGOIBAR, ALTZOLA, MENDARO

1.3.11.3. Propiedad:

RED FERROVIARIA VASCA EUSKAL TRENBIDE SAREA (ETS)

EDIFICIO ALBIA, SAN VICENTE, 8 – 14^a PLANTA

48001 – BILBAO (BIZKAIA)

CIF: S0100001G

1.3.11.4. Proyectista:

BORJA IRAZU RIVERO,

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 4534

CAF TURNKEY & ENGINEERING S.L.

PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE VIZCAYA, LAIDA BIDEA, EDIFICIO 205,
48170 ZAMUDIO VIZCAYA

CIF: B95503819

1.3.11.5. Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

LEIRE CEA ÁLVAREZ

INGENIERA TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADA Nº: 6993

CAF TURNKEY & ENGINEERING S.L.

PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE VIZCAYA, LAIDA BIDEA, EDIFICIO 205,
48170 ZAMUDIO VIZCAYA

CIF: B95503819

1.3.12. Datos del proyecto

Tabla 1: Datos del proyecto

Presupuesto de ejecución material	503.042,01€
Presupuesto de Seguridad y Salud	18.350€
Plazo de ejecución	6 meses
Número de trabajadores	18 operarios

1.3.13. Cálculo del número de trabajadores

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

Tabla 2: Cálculo del número de trabajadores

Presupuesto de Ejecución material	503.042,01€
Importe porcentual del coste de la mano de obra	40% 503.042,01€= 201.216,80€
Nº Medio de horas trabajadas al año	1760 horas
Coste global por horas	201.216,80 € /1760 horas = 114,32 €/hora
Precio medio hora/trabajador	12,62 €/hora
Nº medio trabajadores / año	114,32 / 12,62 / 0,5 año= 18,11 trabajadores /año
Número de trabajadores PUNTA	18 trabajadores

1.3.14. Instalaciones higiénico-sanitarias

Según 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 y en consonancia con el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo; en la obra deberá haber zonas dedicadas a los servicios higiénicos y locales de descanso para los trabajadores, cuyas características y condiciones vienen especificadas en el pliego de condiciones de este estudio.

Tabla 3: Instalaciones higiénico – sanitarias

Superficie útil de Vestuarios y aseos	18 X 2 m2 / trabajadores= 36 m2
Superficie útil de comedor	18 X 2m2/ trabajadores= 36 m2
Nº de taquillas	1 Ud / trabajador = 18 Ud
Nº de duchas	1 Ud / 10 trabajadores = 2 Ud
Nº de retretes	1 Ud / 25 trabajadores = 1 Ud
Nº de grifos	1 Ud / 10 trabajadores = 2 Ud

1.3.15. Descripción de la obra

La plataforma e infraestructura en la actualidad está compuesta por vía única electrificada a cielo abierto pasando por el apeadero de Altzola en ancho métrico.



Figura 3: Catenaria actual curva de Altzola



Figura 4: Esquema eléctrico actual tramo Elgoibar-Mendaro

La situación de partida del presente proyecto será la resultante tras la ejecución del proyecto previo de infraestructura y construcción del nuevo túnel de Altzola. En ese proyecto previo, se contemplan unos ripados de catenaria al inicio del proyecto, entre la salida del túnel de Karkizano y la boca lado Bilbao del nuevo túnel de Altzola y su consiguiente electrificación.

1.3.16. Control de acceso a obra

Debido a los riesgos generados por las distintas actividades ejecutadas en la obra y haciendo cumplimiento del R.D. 1627/1997, sobre las obligaciones del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra, en su artículo 9, apartado f, de “Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador”, se elabora este apartado con el objeto de establecer unas pautas mínimas de regulación de entrada de personas a la obra las cuales deberá adaptar cada contrata a su situación particular y teniendo en cuenta en todo momento las normas establecidas al respecto por la propiedad ETS.

Este documento se establece, para las distintas figuras relacionadas con la obra, bien de forma directa o indirecta:

1.- Figuras directamente relacionadas con la obra:

- / Promotor:
 - Dirección facultativa: Dirección de obra y coordinador de Seguridad y Salud.
- / Contrata / Subcontrata:
 - Jefe de obra.
 - Encargado y recurso preventivo.
 - Capataces y trabajadores de las contratas / subcontratas y autónomos.
 - Suministro de materiales.

2.- Figuras externas indirectamente relacionadas con la obra:

- / Personal relacionado con partes intervinientes en la obra.
- / Personal externo a la obra:
 - Visitas.
 - Representantes de la Autoridad Laboral, Agentes de Medio Ambiente y Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.

3.- Concurrencia en centro de trabajo.

1.3.16.1. Aspectos generales

En caso de que alguna de las empresas intervenientes disponga de instrucciones o protocolos específicos para control de entrada en el centro, podrá ser de aplicación siempre que las medidas cumplan al menos con las especificadas en el presente documento. La empresa contratista deberá poner en conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud dichas instrucciones previamente al inicio de la obra.

Cualquier persona que acceda a la obra deberá mantener respecto a los trabajos que se estén ejecutando, las distancias mínimas de seguridad conforme a lo establecido en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

En caso de que el Coordinador de Seguridad y Salud estime oportuno por motivos de seguridad en la obra incrementar las medidas establecidas transmitirá a la empresa contratista dicha instrucción por escrito.

Como norma general se establecerán las siguientes medidas:

- Designación a una persona del nivel de mando para realizar el seguimiento del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos.
- Cerramiento que garantice que el acceso a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Señalización colocada en los accesos a la obra, conforme al R.D. 485/1997 de señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

1.3.16.2. Figuras directamente relacionadas con la obra

PROMOTOR:

El Coordinador de Seguridad y Salud hará cumplimiento de su función de “Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra”, conforme al artículo 9, apartado f del R.D. 1627/1997, mediante la implantación en obra del documento de control de accesos elaborado por el contratista.

Para ello la empresa contratista deberá asignar a una persona responsable que regule y controle el acceso al centro de trabajo de todo el personal que se relaciona a continuación.

El control se realizará desde el puesto designado por el contratista mediante el DNI, NIE o pasaporte. Previo al acceso se habrá revisado toda la documentación, y serán el/los recursos preventivos los encargados de hacer el seguimiento para el cumplimiento del protocolo.

Dirección facultativa:

- / Podrán acceder al centro sin previa comunicación a la empresa contratista.
- / Deberán estar informados tanto del Plan de Seguridad y Salud de la obra, como de cualquier otro documento o medida relativa a la seguridad en la obra generada por cualquiera de las partes intervenientes en la misma.
- / Deberán hacer uso de calzado de seguridad, casco y chaleco reflectante, en cualquier caso, se hará necesario el uso de otros equipos de protección individual en función de los riesgos existentes.

EMPRESA CONTRATISTA / SUBCONTRATISTA:

Se autorizará la entrada al centro de trabajo de Recursos Humanos y Maquinaria siempre que se haya informado previamente a la Coordinación de Seguridad y Salud del inicio de los trabajos y se entregue y dé el visto bueno por parte del Coordinador de

Seguridad de la documentación preventiva tanto de la propia empresa como de las empresas subcontratistas de ésta que intervienen en la obra.

Para ello se seguirá un procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales y se dispondrá de un listado en el que por empresa quede reflejado el personal y maquinaria que tienen permitido su acceso a la obra.

Cada operario y equipo debe personarse ante el responsable del control de acceso designado previo a su acceso a la obra para comunicar su entrada a la misma. Se registrará la entrada y salida de personal y equipos, para controlar en todo momento quien y que está en obra.

El recurso preventivo revisará periódicamente que las condiciones de personal y equipos en obra se corresponden con lo registrado.

En cuanto a la maquinaria se deberá controlar que dispone de la siguiente documentación en función del equipo:

- / Permiso de circulación.
- / Ficha técnica.
- / Tarjeta de inspección.
- / Tarjeta de transporte.
- / Seguro de responsabilidad civil a terceros.
- / Certificado de seguridad de la máquina (todos los equipos y maquinaria deberán disponer del correspondiente marcado CE o documento acreditativo del cumplimiento del R.D. 1215/1997 y del R.D. 2177/2004).
- / Libro de mantenimiento cumplimentado y al día.

El Coordinador de Seguridad y Salud podrá requerir a lo largo del transcurso de la obra cualquier otra documentación velando por la seguridad de los trabajadores y personal que acceda a la obra.

Jefe de obra / Encargado / Recurso preventivo:

- / Podrán acceder al centro sin previa comunicación a otros miembros de la empresa contratista o tras registrarse ante el responsable del control de acceso al inicio de su jornada.
- / Deberán estar informados tanto del Plan de Seguridad y Salud de la obra, como de cualquier otro documento o medida relativa a la seguridad en la obra generada por cualquiera de las partes intervenientes en la misma, siendo necesaria la firma de un documento o documentos que acrediten la recepción de dicha información.
- / Deberán hacer uso de calzado de seguridad, casco y chaleco reflectante, en cualquier caso, se hará necesario el uso de otros equipos de protección individual en función de los riesgos existentes.
- / El Recurso preventivo además tendrá acceso al registro de control de acceso para realizar las comprobaciones periódicas del correcto funcionamiento del procedimiento.

Capataces, trabajadores de contratas /subcontratas y autónomos:

- / No se autorizará la entrada de personal hasta la comprobación de su correcta situación documental y comunicación previa al Coordinador de Seguridad y Salud según lo indicado en primer párrafo del presente apartado.
- / El personal, una vez autorizado a acceder a la obra, deberá personarse ante el responsable del control de accesos para comunicar cada entrada y salida de la misma.
- / Los trabajadores deberán tener conocimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como de cualquier otro documento o medida relativa a la seguridad en la obra generada por cualquiera de las partes intervenientes en la misma y que

repercute en el trabajo directo del mismo. Deberá existir documento firmado que acredite la recepción de información de los riesgos existentes en el centro de trabajo y de su puesto.

- / Deberán disponer de todos los equipos de protección individual de acuerdo a las unidades de obra establecidos en el Plan de Seguridad y Salud y hacer uso correcto de los mismos.

Suministros:

- / Deberán realizar comunicación previa a la entrada con al menos 24 horas de antelación al Jefe de Obra, Encargado y Recurso Preventivo, éstos a su vez se lo comunicarán al Coordinador de Seguridad y Salud. Los trabajos de los mismos y accesos estarán restringidos lo máximo posible y trabajarán bajo supervisión de personal designado de la empresa contratista. Igualmente quedará registrado su acceso y salida ante el responsable del control de accesos.
- / Deberán estar informados de las medidas de seguridad reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, siendo necesaria la firma de un documento o documentos que acrediten la recepción de dicha información.
- / Deberán hacer uso de calzado de seguridad y en caso de apearse del vehículo deberán utilizar además chaleco reflectante y casco de seguridad. En caso de desempeñar alguna actividad dentro de las unidades de obra recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, deberán disponer de todos los equipos de protección individual de acuerdo a las unidades de obra establecidas y hacer uso de los mismos durante la ejecución.

1.3.16.3. Figuras externas relacionadas con la obra

VISITAS:

- / Se deberá comunicar solicitud de entrada al centro por escrito a la Dirección Facultativa y al Jefe de obra en un plazo previo mínimo de 48 horas.
- / Durante la visita y tras el registro ante el responsable del control de accesos, se deberá ir acompañado por un representante de la dirección facultativa, jefe de obra y/o recurso preventivo de la empresa contratista.
- / Previo a la entrada en el centro de trabajo, los visitantes externos deberán recibir por parte de la empresa contratista información de los riesgos y medidas preventivas a tener en cuenta en la obra.
- / Deberán hacer uso de calzado de seguridad, casco y chaleco reflectante, en cualquier caso, se hará necesario el uso de otros equipos de protección individual en función de los riesgos existentes.

REPRESENTANTES DE LA AUTORIDAD LABORAL:

- / Podrán acceder al Centro de Trabajo sin previo aviso. No obstante, en caso de que se conozca con antelación debería notificarse por escrito a la Dirección Facultativa. En todo caso deberá registrarse su entrada y salida ante el responsable del control de accesos.
- / En caso de que se avise con antelación a algún representante de la obra, la empresa contratista deberá informar de los posibles riesgos existentes en el centro de trabajo y de las medidas preventivas a tener en cuenta.
- / Deberán hacer uso de calzado de seguridad, casco y chaleco reflectante, en cualquier caso, se hará necesario el uso de otros equipos de protección individual en función de los riesgos existentes.

2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1. Matriz de evaluación de riesgos

El contratista/s adjudicatarios de la ejecución de la obra, deberán implementar la metodología que considere/n para una correcta evaluación de los riesgos detectados en la obra, tomando el presente Estudio de Seguridad y Salud como guía de referencia.

A continuación, se presenta de forma sintética y breve un ejemplo de matrices que pueden tomarse como base por el contratista para elaborar el Plan de Seguridad y Salud correspondiente.

Este método de valoración de los niveles de riesgo se determina de acuerdo con:

- / Probabilidad estimada.
- / Severidad del daño o consecuencias esperadas.

En la siguiente tabla se describen los niveles de riesgo resultantes en función de la relación severidad-probabilidad obtenida:

Tabla 4. Niveles de riesgo obtenido en función de la relación probabilidad-severidad del riesgo analizado

NIVELES DE RIESGO

Severidad	Muy Alto (5)	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
	Alto (4)	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Moderado (3)	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Bajo (2)	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Muy Bajo (1)	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
		Improbable (1)	Possible (2)	Bastante Possible (3)	Probable (4)	Muy Probable (5)
Probabilidad						

Los niveles de riesgos de la Tabla 4 forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

Para más información, en la Tabla 5 se muestra un criterio para la toma de decisiones sobre los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, que serán proporcionales al riesgo.

Tabla 5. Criterio para la toma de decisiones en función de la categorización del riesgo analizado

	ALTO (A)	Riesgos intolerables. No debe comenzar ni continuar el trabajo bajo ningún concepto, hasta que no se reduzca el riesgo, al menos, a nivel medio. En caso de que el riesgo no sea posible reducirlo, este trabajo debe ser prohibido.
	MEDIO (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo medio está asociado con un peligro muy alto, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
	BAJO (B)	Riesgos generalmente aceptables. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

2.2. Identificación de los Riesgos Laborales que pueden ser evitados

En esta obra se consideran que pueden ser evitados los siguientes riesgos:

- / Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- / Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- / Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasa metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- / Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- / Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- / Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- / Los derivados del mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, de los que se exigen, en su caso, el marcado CE o el certificado de normas UNE.
- / Los derivados de las sustancias peligrosas, de los que se exigen las condiciones establecidas en la legislación respecto a su uso, clasificación, envasado, etiquetado y almacenamiento. Además de la información que aporta el etiquetado estas sustancias irán acompañadas de las fichas de seguridad con la información adicional de su composición, características, riesgos y precauciones de uso, así como el tipo de primeros auxilios necesarios.

2.3. Identificación de los Riesgos Laborales que no se han podido evitar

A la vista de la metodología de construcción del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son de los siguientes tipos:

- / Los propios que origina la impericia del trabajador.
- / Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- / Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- / Los que tienen su origen en los medios empleados.

Se realiza en los apartados siguientes un análisis de los posibles riesgos en función de las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas a observar en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o que exclusivamente deban aplicarse esas medidas de seguridad o haya sólo que observar esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas se reiteran en muchas de las fases de obra. Esto se debe a que esta información llegará a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades, para su información - formación acusando recibo del documento que se les entrega.

El pliego de condiciones detalla las normas legales y reglamentarias aplicables así como las prescripciones que habrán de cumplir las máquinas, útiles, sistemas y equipos en relación con las características, utilización y conservación. También incluye condiciones sobre la organización de la obra, formación e información, comunicaciones, locales de higiene y bienestar, etc.

3. FASES DE OBRA

A continuación, se desglosan las diferentes unidades de obra a ejecutar, agrupadas por riesgos similares, de las que se identificarán sus riesgos y sus correspondientes medidas preventivas.

3.1. Condiciones generales

La situación de partida del presente proyecto será la resultante tras la ejecución del proyecto previo de infraestructura y construcción del nuevo túnel de Altzola. En ese proyecto previo, se contemplan unos ripados de catenaria al inicio del proyecto, entre la salida del túnel de Karkizano y la boca lado Bilbao del nuevo túnel de Altzola y su consiguiente electrificación.

3.2. Implementación y trabajos previos

a) Descripción de los trabajos:

- / Vallado de obra: Se instalará vallado de obra móvil de 2,00 m. de altura en la zona de obra fija (casetas, zona de acopios, zona de trabajo de la obra). En caso de ocupar vías peatonales se realizará un pasillo mediante vallas de ayuntamiento o similar que permita la circulación de peatones en la zona. Se procederá a la delimitación de las zonas de trabajo temporales en las vías previo al inicio de los mismos según lo establecido en los procedimiento e instrucciones de seguridad de ETS.
- / Instalación de casetas provisionales: Se procederá a la instalación de las casetas provisionales para los trabajadores: vestuarios, aseos, comedor, botiquín, almacenes, oficina de obra, etc.,

A continuación, se efectuarán los enganches a las redes de energía, agua, alcantarillado y telefonía.

Se llevarán a cabo la apertura de huecos en la valla y la colocación de las correspondientes puertas de acceso.

- / Señalización: Se efectuará la señalización exterior, vías, y en los distintos accesos a la obra.

b) Riesgos más frecuentes:

- / Caída de personas al mismo nivel.
- / Caída de objetos en manipulación.
- / Pisadas sobre objetos.
- / Golpes, pinchazos y cortes por objetos o herramientas.
- / Sobreesfuerzos.
- / Contactos eléctricos.
- / Incendios.
- / Atropellos y colisiones.

c) Normas básicas de seguridad:

Se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten en las inmediaciones de la obra:

- / La obra estará señalizada en toda su longitud.
- / Se colocará la preceptiva señalización de "PROHIBIDO ENTRAR A PERSONAS AJENAS A LA OBRA" y "USO OBLIGATORIO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD".

- / Bajo ningún concepto se invadirá con acopios otros recintos fuera de las zonas permitidas y se preverá en los capítulos siguientes las protecciones colectivas para evitar daños a terceros.
- / Cualquier abertura realizada para las conexiones de instalaciones en la obra será debidamente señalizada, y deberá constar con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en cuanto a las medidas adoptadas de señalización y protección a terceros.
- / Si se invadiera la calzada urbana, se habilitará una acera provisional con valla móvil, señalización nocturna y nivelación de altura de bordillo, de anchura de 1,20 m. para el tránsito de peatones.
- / Se instalarán balizas luminosas en aquellas zonas en las que se estén realizando trabajos nocturnos, así como la correspondiente iluminación necesaria para la ejecución de los trabajos.
- / Se colocará valla peatonal móvil que permita abrir el acceso a la zona de acopios de los camiones sin poner en peligro el paso de los peatones.
- / Se instalará señalización y balizamiento para delimitar aquellas zonas de trabajo donde pueda existir presencia de terceros ajenos a los mismos.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- / Tendrá al menos 2 metros de altura.
- / Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- / El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
- / Deberá mantenerse hasta la conclusión de las obras o su sustitución por el vallado definitivo.
- / Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- / Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- / Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- / Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- con la señalización correspondiente.

d) Protecciones individuales:

- / Guantes de seguridad.
- / Casco de seguridad.
- / Calzado de seguridad.
- / Chaleco reflectante.

3.2.1. Montaje y desmontaje de casetas

a) Descripción de los trabajos:

En esta unidad se incluyen los riesgos derivados de realizar el montaje de casetas y caseta técnica sobre losa de hormigón.

El montaje de casetas se realizará mediante el siguiente procedimiento:

- / Previamente a los trabajos se comprobará de que la superficie de asiento es adecuada para las cargas a soportar.
- / Una vez comprobado se colocarán las bases de asiento para las casetas.
- / Antes de enganchar la caseta con el camión grúa, se comprobará que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
- / Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.

/ La carga y descarga de la caseta, será dirigida únicamente por una persona, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo el personal que no esté relacionado con esta operación.

/ El trasiego se realizará de forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal manera que se encuentre estable.

/ Una vez descargada la caseta sobre la base de asiento se realizará la colocación y fijación de elementos de agarre de la caseta a la base.

b) Medios a emplear:

/ Herramientas manuales y eléctricas.

/ Camión de transporte.

/ Camión grúa.

/ Cuerdas, cables, cadenas, ganchos y eslingas.

c) Riesgos más frecuentes:

/ Caída de objetos por manipulación.

/ Caída por objetos desprendidos.

/ Golpes por objetos y herramientas.

/ Atrapamiento por o entre objetos.

/ Sobreesfuerzos.

d) Normas básicas de seguridad:

/ Las zonas de paso deberán estar siempre en buen estado de aseo y libres de obstáculos, realizándose las limpiezas necesarias.

/ Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.

/ Antes de las operaciones de carga o descarga, se efectuará revisión de todos los útiles, sustituyendo los que estén defectuosos.

/ Toda maquinaria que intervenga en obra dispondrá de los dispositivos de seguridad en buen estado de funcionamiento.

/ Se prohíbe permanecer en la vertical de cargas suspendidas.

/ Trabajar a un ritmo adecuado y estar atento al trabajo a realizar y las indicaciones que haga el responsable de los trabajos.

/ Está prohibido trabajar con vestimenta sin ceñir y joyas, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

/ El responsable de dirigir los trabajos vigilará que todos los componentes del equipo utilizan los equipos de protección individual y no cometan imprudencias.

/ En cables, cadenas, eslingas, aparatos y equipos o maquinaria utilizados durante el izado se seguirán las prescripciones establecidas en el apartado correspondiente del presente Estudio de Seguridad y Salud.

/ En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.

/ Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas, cerciorándose previamente de ello.

/ La carga y descarga de la caseta, deberá ser dirigida únicamente por una persona, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo el personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.

- / Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- / Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
- / Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- / Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- / Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra.
 - e) Protecciones colectivas:
 - / Balizamiento
 - / Señalización
 - / Topes de seguridad para vehículos
 - / Vallado de obra
 - f) Protecciones individuales:
 - / Casco de seguridad
 - / Calzado de seguridad
 - / Guantes de protección
 - / Chaleco reflectante
 - / Arnés de seguridad

3.2.2. Instalación eléctrica provisional

a) Descripción de los trabajos

Se dispondrá en obra de cuadro general de mando y protección situado con la conformidad de la empresa suministradora, y de este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios.

b) Medios a emplear:

- / Andamios tubulares.
- / Escalera de mano.
- / Herramientas manuales y eléctricas.

c) Riesgos más frecuentes:

- / Caída de personas al mismo nivel
- / Caída de personas a distinto nivel
- / Contacto eléctrico

d) Normas básicas de seguridad:

- / Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- / 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 fiables con una resistencia de rotura de 800 kg., fijado a éstos el conductor con abrazaderas.
- / Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- / 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 derivaciones, 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 2,50 m. del suelo; las que se puedan 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 casos de incendio o accidente de origen eléctrico.
 - / Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
 - / La toma de tierra de los cuadros secundarios, principal y demás medios auxiliares que las precisen se unirán al circuito de tierra de la edificación, para asegurar el correcto funcionamiento de todas ellas en todo momento.
 - / Para tener acceso en los cuadros de distribución, a partes activas será necesario útil especial, y estará restringido a personas debidamente autorizadas y capacitadas.
 - / Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada dotadas de cerradura de seguridad.
 - / Las cajas de interruptores llevarán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "PELIGRO: RIESGO ELÉCTRICO".
 - / Las cajas de interruptores estarán siempre colgadas, bien de los parámetros verticales, bien de pies derechos.
 - / Pese a ser de tipo de intemperie los cuadros eléctricos se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
 - / Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidos a una plataforma aislante.
 - / Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un sólo aparato, máquina, o máquina-herramienta.
 - / Todos los cuadros eléctricos tendrán sus propios automáticos y estarán puestos a tierra.
 - / Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.
 - / Se comprobará la continuidad de los circuitos de tierra de todas las herramientas eléctricas, portátiles, etc.
 - / Todos los cuadros de esta obra tendrán su diferencial y su señalización de "PELIGRO: RIESGO ELÉCTRICO".
 - / Se utilizarán herramientas adecuadas con aislamiento.
- e) Protecciones colectivas:
- / Balizamiento
 - / Extintores
 - / Señalización
 - / Valla de obra
- f) Protecciones personales:
- / Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
 - / Guantes aislantes.
 - / Ropa de trabajo adecuada para trabajos eléctricos, e ignífuga.
 - / Comprobador de tensión.
 - / Calzado de seguridad aislante.

- / Tarimas, banquetas, alfombrillas y pétigas aislantes.
- / Arnés de seguridad.

3.2.3. Señalista

a) Descripción de los trabajos:

Los riesgos específicos del oficio principalmente vendrán derivados del tránsito de vehículos dentro del recinto de obra y en la vía pública colindante con la obra, así como de las operaciones y maniobras a realizar por los mismos.

La actuación del señalista tiene como finalidad el facilitar la visibilidad e incorporación de los vehículos de obra, tanto a la propia obra como a la vía pública, sin causar riesgos a los usuarios de la vía pública como a los trabajadores de la obra.

b) Normas básicas de prevención:

- / El señalista o señalitas tendrán en todo momento conocimiento de la planificación diaria de vehículos en obra, así como del acceso y recorridos a realizar.
- / Despejar las zonas de paso de vehículos de posibles obstáculos y mantenerlas limpias y bien iluminadas.
- / Comprobar la ausencia de peatones y vehículos en ambos sentidos de la vía pública y recinto de obra, antes de la incorporación del vehículo de obra. En caso necesario se realizarán cortes momentáneos facilitando la incorporación del vehículo de obra, por medio de señales tipo paleta "STOP".
- / Adecuada planificación del acceso de vehículos a obra de forma que la incorporación del vehículo al recinto de obra se haga de la forma más rápida posible, disminuyendo las posibles interferencias con las personas ajenas a obra.
- / En el caso de existir dos o más señalitas, permanecerán comunicados entre sí, de forma que la comunicación entre ellos siempre sea correcta.
- / Colocar las señales a una distancia adecuada para que tanto los peatones como los vehículos, queden avisados de los riesgos en proximidad.
- / Respetar las Protecciones colectivas colocadas en la obra.
- / Transitar por zonas despejadas y limpias y bien iluminadas.
- / Tapar los huecos horizontales.
- / Señalización de las zonas poco acondicionadas.
- / Velocidad:
 - Se circulará por la obra a una velocidad máxima de 20 km/h, adecuándola a factores, tales como, las condiciones físicas y psíquicas del conductor, el estado del terreno, del vehículo, de la carga, las condiciones meteorológicas y ambientales, etc.
 - Se deberá moderar la velocidad en casos de pavimento deslizante, si se puede proyectar agua o tierra a los trabajadores, en caso de deslumbramiento por la luz del sol, por causas meteorológicas y si se circula por estrechamientos.
- / Es obligatorio señalizar, mediante señales luminosas, las maniobras a realizar en todo momento.
- / En el caso de producirse un cruce de dos vehículos, se cederá siempre el paso al vehículo que se aproxima por la derecha.
- / Transporte de la carga:
 - La carga afecta a la estabilidad, el consumo, la aceleración y la distancia de frenado. La mercancía debe ir colocada de manera que no pueda:
 - Superar los límites de peso, ni arrastrar, caer o desplazarse.
 - Ocultar los dispositivos de alumbrado o señalización.

- Comprometer la estabilidad del vehículo.
- Sólo puede sobresalir si la carga es indivisible como vigas, postes o tubos.
- Longitudinalmente:
 - En un vehículo de más de 5 metros, la carga podrá sobresalir 2 metros por delante y 3 metros por detrás. En un vehículo rígido de 12 metros no puede sobresalir nada.
 - En un vehículo de 5 metros o menos, la carga podrá sobresalir 1/3 de los que mide el vehículo por delante y por detrás.
- Lateralmente:
 - Puede sobresalir 0,40 metros por cada lado, sin superar la anchura máxima permitida de 2,55 metros.
- Siempre se debe señalizar la carga que sobresale:
 - Por el día:
 - Se señalizará la parte de detrás con 1 o 2 paneles de franjas rojas y blancas (reflectantes). Cuando la carga sobresalga se colocará un panel perpendicular a su eje en el extremo posterior de aquella, y cuando sobresalga por toda la anchura del vehículo se colocarán dos paneles de modo que sus franjas formen una geometría de "V" invertida.
 - La parte de delante no se señalizará.
 - Los laterales se señalizarán con paneles de franjas rojas y blancas (reflectantes).
 - Por la noche o en condiciones que disminuyen la visibilidad sensiblemente:
 - Se señalizará la parte de detrás con luz roja.
 - Se señalizará la parte de delante con luz blanca.
 - Si sobresalen los laterales más de 0,40 metros de la luz de posición llevará luz y dispositivos reflectantes delante (blancos) y detrás (rojos).
 - Panel de franjas rojas y blancas (reflectantes). Señal V-20.
- / Toda la maquinaria de obra contará con dispositivo luminoso rotativo de color amarillo auto y dispositivo sonoro de marcha atrás.
- / Está prohibida la realización de fuegos sin la adecuada protección (bidones, etc....) Deberán realizarse en zonas muy bien ventiladas y alejadas de las zonas de paso. No pueden utilizarse elementos de seguridad (rodapiés, etc....), para alimentar los fuegos: el incumplimiento de esta norma será perseguido u castigado muy duramente.
- / Cuando se deba eliminar una protección, debe adoptar previamente una serie de medidas encaminada a su protección y a la del resto de trabajadores del entorno. El trabajador que se acerque a la zona, deberá hacer uso de arnés, anclado a un punto resistente (15Knw), por encima de su pecho. No deberá usarse un cabo de posicionamiento (cuerda), sino un dispositivo anticaída con absorbedor (cabos anticaídas), en especial en caídas de factor 2 (anclaje por debajo del pecho). También podrá recurrirse a cuerdas de anclaje verticales de fachada o a sistemas restrictivos (limitan el acceso al borde). Para proteger al resto de trabajadores, se delimitará la zona. La protección se repondrá lo antes posible y siempre antes de abandonar la zona.
- / El uso de las escaleras de tijera a horcajadas está prohibido. Se recomienda la utilización de escaleras de tijera con uno de los largueros más largos. Se deberá tener en cuenta que deberán ser aislantes ante riesgo de contacto eléctrico directo o indirecto.

- / Los equipos de trabajo se utilizarán según el manual de instrucciones del fabricante, que, a todos los efectos, se entiende incluido en el presente, una vez se disponga de una copia del mismo en el centro de trabajo.
 - / Las sustancias se utilizarán según las fichas de datos de seguridad, que, a todos los efectos, se entiende incluido en el presente, una vez se disponga de una copia del mismo en el centro de trabajo.
- c) Protecciones colectivas:
- / Balizamiento
 - / Señalización
 - / Topes de seguridad para vehículos
 - / Vallado de obra
- d) Protecciones individuales:
- / Casco de seguridad.
 - / Calzado de seguridad.
 - / Guantes de protección.
 - / Chaleco reflectante.

3.2.4. Suministro de material a obra

a) Descripción de los trabajos:

En este apartado se describen los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos de transporte y suministro de materiales y equipos de obra, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

b) Medios a emplear:

- / Camión de transporte.
- / Camión grúa.
- / Carretilla elevadora.
- / Cuerdas, cables, cadenas, ganchos y eslingas.
- / Manipuladora telescópica de materiales.
- / Transpaleta.

c) Riesgos más frecuentes:

- / Vuelco del camión o máquina.
- / Caídas al subir o bajar.
- / Atrapamiento (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)

d) Normas básicas de seguridad:

- / Las operaciones de carga y descarga se efectuarán en los lugares destinados al efecto.
- / El personal encargado de participar en el suministro o retirada de material, carga y descarga del mismo cumplirá con todas las indicaciones establecidas en la obra; siendo obligatorio el uso al menos de casco de protección, calzado provisto de plantilla y puntera de seguridad y guantes de seguridad anticorte.
- / Las eslingas para carga o descarga del material, se encontrarán en correcto estado, desechariendo cualquiera que se encuentre defectuosa. Todos los ganchos utilizados dispondrán de pestillo de seguridad.
- / Antes de manejar una carga se debe conocer su peso, no sólo para saber si es inferior a la máxima carga admisible por la grúa o carretilla elevadora, sino también para poder proceder a una adecuada selección del número y grosor de las eslingas que se han de utilizar, ya sean de cadenas o de cables.

- / Durante el acceso con el camión las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) serán dirigidas por un señalista.
- / Las cargas se instalarán sobre la caja en el camión de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- / Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.
- / Se prohibirá abandonar el camión con el motor en marcha.
- / Durante el transporte, izado y descenso de la carga, el trabajador nunca se situará debajo de las cargas.
- / Deberán revisarse todos los mecanismos del camión (barreras, pernos, cierres de las cajas...).
- / Los vehículos habrán pasado las diferentes revisiones y mantenimientos establecidos por el fabricante.
- / En la cabina deberá haber un extintor de ABC timbrado y con las revisiones al día.
- / Los trabajos de descarga con altura superior a los 2 metros desde el suelo se realizarán desde una escalera de mano, apoyada en el lateral del camión. No se subirán nunca en la caja del camión con esta altura.

Al subir o bajar del camión:

- / El ascenso y descenso de la caja del camión se efectuará mediante escalerilla metálica dotada de gancho de inmovilización y seguridad.
- / Utilizar los peldaños y asideros, 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.

Durante la ejecución del trabajo:

- / Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- / Las maniobras complicadas (aparcamiento, salida, etc.) serán dirigidas por un señalista.
- / Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Es importante en la carga y descarga de los materiales una correcta planificación, siguiendo el orden de montaje para evitar desplazamientos de cargas innecesarios.
- / Se debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.
- / Se prohibirá abandonar el camión con el motor en marcha.
- / Si no hay suficiente iluminación natural, deberá preverse iluminación artificial de la zona de trabajo.
- / La maniobra de ascenso y descenso del volquete se realizarán en parado, en ningún caso se iniciará la marcha sin bajar el volquete, ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.
- / No se circulará ni se estacionará a menos de 2 m. del borde de zanjas, excavaciones, terraplenes, etc. En el vertido de hormigón con canaleta se instalarán topes para vehículos.
- / Todas estas medidas se supeditarán a las indicaciones del personal competente en obra (encargado, jefe de obra, etc.

e) Protecciones colectivas:

- / Balizamiento
- / Señalización
- / Topes de seguridad para vehículos

- / Vallado de obra
- f) Protecciones individuales:
- / Casco de seguridad.
- / Calzado de seguridad.
- / Guantes de protección.
- / Chaleco reflectante.

3.2.5. Trabajos de replanteo

- a) Descripción de los trabajos:

En esta unidad de obra se incluyen los riesgos derivados de realizar los trabajos de replanteo.

El replanteo del presente proyecto se ha basado en la información recibida por parte de ETS del proyecto de infraestructura previo citado en los antecedentes de esta memoria.

Teniendo en cuenta los obstáculos y puntos singulares para la catenaria tales como obras de fábrica, viaductos, pasos superiores e inferiores y criterios de electrificación, se realiza el replanteo de la instalación, el cual se expone en los planos de planta de electrificación.

Dentro de la situación proyectada, se contempla el desmontaje de los equipos de catenaria instalados actualmente en el tramo de Alzola, indicados en el "Plano de planta de electrificación desmontajes". Todos los equipos desmontados serán trasladados a los almacenes que indique el administrador de infraestructuras.

La electrificación del tramo en cuestión se proyecta con la tecnología de línea aérea de contacto que se presenta a continuación.

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan al inicio y durante las obras para definir los puntos de actuación y posibles modificaciones con respecto al proyecto original.

Antes de la ejecución material de la obra, tendrá lugar el replanteo de detalle de la misma.

- b) Medios a emplear:

- / Andamios tubulares.
- / Escalera de mano.
- / Herramientas manuales.

- c) Riesgos generales

- / Caída de personas al mismo nivel.
- / Caída de personas a distinto nivel.
- / Pisadas sobre objetos.
- / Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- / Golpes, pinchazos y cortes por objetos o herramientas.
- / Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- / Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- / Atropellos o golpes con vehículos.

- d) Normas básicas de prevención

- / Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- / Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

- / Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
 - / La localización de bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
 - / Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
 - / Todo el personal tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
 - / Como norma general, estos trabajos se realizarán siempre antes que los propios de ejecución.
 - / Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida.
 - / Evitar el solape de los trabajos de replanteo con otros de la obra en los que se generen ruido, polvo, proyecciones y otras agresiones físicas.
 - / Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
 - / La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
 - / Todo operario que vaya a realizar un trabajo con riesgo de caída en altura deberá estar provisto de arnés de seguridad anclado a un punto de sujeción con la resistencia adecuada.
 - / Todo trabajador dispondrá del arnés de su talla y será el más adecuado a su tarea. Se verificará su estado diariamente.
 - / Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra para evitar pisadas y tropezones.
- e) Protecciones colectivas:
- / Balizamiento.
 - / Señalización.
 - / Vallado de obra.
- f) Protecciones individuales:
- / Casco de seguridad.
 - / Calzado de seguridad.
 - / Guantes de protección.
 - / Chaleco reflectante.
 - / Arnés de seguridad.

3.3. Características generales del sistema

a) Descripción de los trabajos:

Esta tipología de catenaria está diseñada eléctricamente para un sistema de alimentación en 1.500 V de corriente continua y mecánicamente para una explotación en líneas con trazado irregular. Los pantógrafos que circulan en la actualidad son de 1700 mm.

3.3.1. Estructura de la catenaria

Catenaria simple poligonal atirantada, formada por un sustentador apoyado y dos hilos de contacto.

3.3.2. Tensión de alimentación

Corriente continua a una tensión nominal de 1,5 kV.

3.3.3. Parámetros geométricos

La altura nominal de catenaria será de 1,40m, siendo variable en seccionamientos, túneles y pasos superiores.

La altura nominal de los hilos de contacto respecto al plano medio de rodadura es de 4,70m.

La altura mínima de hilo de contacto será de 4,30m y la máxima de 5,00m.

De acuerdo con la Dirección Facultativa cuando haya que modificar la altura de los hilos de contacto por algún motivo (túneles, pasos superiores, etc) se realizará de tal forma que se cumplan las prescripciones relativas al punto 2.7 “Pendiente de los hilos de contacto” del documento de “Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS”.

En el presente proyecto, en el inicio a la salida del túnel el hilo de contacto estará en el entorno de los 4,30m, subiendo progresivamente hasta alcanzar los 4,50m. Esta altura comenzará paulatinamente a descender cumpliendo los criterios de flecha y pendiente de hilo hasta alcanzar los 4,30m en el interior del túnel (4,50m en tramos donde sea factible). A la salida del nuevo túnel en el lado Donostia, la altura deberá subir progresivamente hasta alcanzar los 5,00m en el empalme con la catenaria actual, debido a la existencia de un paso a nivel en las proximidades (fuera del alcance del proyecto).

Solo se contemplan seccionamientos de compensación en el proyecto. La separación mínima entre catenarias en estos seccionamientos será de 200 mm.

La distribución de vanos en función del radio de curvatura de la vía viene definida en el apartado 2.4 de los “Criterios de diseño generales de la catenaria de convencional en ETS”.

El número de vanos en seccionamiento está definido en el apartado 2.10 de los “Criterios de diseño generales de la catenaria de convencional en ETS”.

La longitud máxima de los cantones será de 1000m.

Los descentramientos de la catenaria serán +/- 20 en recta y +/- 25 en curva.

Los gálibos a considerar en este proyecto vienen definidos en el apartado 2.1 de los “Criterios de diseño de la catenaria convencional de ETS”.

3.3.4. Conductores

La tipología de conductores adoptada es la definida para la catenaria CA-160 tipo A adaptada por ETS.

Sustentador

- Designación C 150
- Norma UNE 207015
- Sección transversal 150 mm²
- Composición 37x2,25
- Diámetro 15,75mm
- Material cobre electrolítico
- Carga de rotura mínima 5710 daN
- Tensión de trabajo 1389 kg
- Peso propio 1344 kg/km

Hilo de contacto

- Tipo Cu-ETP 107-BC
- Norma UNE-EN 50149
- Sección transversal 107 mm² ovalada
- Numero de hilos: 2
- Resistencia mínima a rotura 36,3 kN
- Tensión de trabajo 1000 kg
- Peso propio 952 kg/km
- Resistencia máxima a 20°C 0,171Ω/km

Péndolas

- Tipo Cu flexible 25 mm²
- Composición 8x64x0,25 mm
- Sección transversal 25 mm²
- Diámetro 7,7 mm
- Peso por metro 234 kg/km
- Resistencia máxima a 20°C 0,734 Ω/km

Cable de guarda

- Tipo LA 110 (94-AL1/22ST1-A)
- Norma EN 50182
- Sección transversal 116,2 mm²
- Composición 30x2 mm Al / 30x2 mm Ac
- Fuerza de rotura mínima 43,17 kN
- Peso 0,433 kg/m
- Corriente admisible 350 A
- Fuerza tensora mínima 678 kg a 20°C

Latiguillos de conexión

- Tipo Cu 95
- Sección transversal 89,54 mm²
- Composición 19x24x0,5 mm
- Diámetro 13,1 mm
- Material Cobre electrolítico flexible
- Carga de rotura 18,64 kN
- Peso propio 0,813 kg/m
- Resistencia máxima a 20°C 0,210 Ω/km

Cable de guarda en túnel

- Tipo AL 120 aislado
- Norma EN 60228
- Sección transversal 120 mm²

3.3.5. Máximo desgaste permitido de los hilos de contacto

Se adopta un desgaste máximo permitido de los hilos de contacto del 30%.

El hilo de contacto utilizado tiene una carga mínima de rotura de 3704,08 kg, por lo que tensado a 1000 kg con un rendimiento de las compensaciones del 95% da un coeficiente de seguridad de 2,46 con el 30% de desgaste, que se considera aceptable.

De acuerdo con la norma EN 50119, el esfuerzo de tracción máximo admisible en funcionamiento de un hilo de contacto, σ_w , depende de los parámetros definidos en los apartados 5.3.2 a 5.3.7 de dicha norma. Todos estos parámetros deben ponderarse con un factor individual. El esfuerzo de tracción de rotura mínimo σ_{min} del hilo de contacto debe multiplicarse por el producto de estos factores y un coeficiente de seguridad n no superior a 0,65 para obtener el esfuerzo de tracción máximo admisible en funcionamiento.

El esfuerzo de tracción máximo admisible en funcionamiento que se vaya a aplicar en el hilo de contacto sin desgaste debe determinarse usando la siguiente ecuación.

$$\sigma_q = \sigma_{min} \times n \times k_{temperatura} \times k_{desgaste} \times k_{hieloviento} \times k_{esfuerzo} \times k_{fijacion} \times k_{soldadura}$$

aplicando valores obtenemos

$$\sigma_q = 37,04 \times 0,65 \times 0,8 \times 0,96 \times 0,95 \times 1 \times 1 = 18,49 \text{ kN}$$
 que es superior al tense elegido en servicio.

3.3.6. Regulación de la tensión mecánica

Los equipos de regulación de la tensión mecánica serán del tipo poleas y contrapesos no independientes entre sustentador e hilos de contacto.

La relación de compensación será de 1/5 en alineación vertical y con un sistema anti-sabotaje tipo Blodi.

Los contrapesos estarán fabricados en hormigón con una carcasa de acero galvanizado.

3.3.7. Tensión mecánica de los conductores

Serán las siguientes:

- Sustentador 1389 kg
- Hilos de contacto 2 x 1000 kg

3.3.8. Sistema de pendolado

Se utilizarán péndolas equipotenciales por parejas. Las péndolas a utilizar serán de cobre flexible de 25 mm² incorporando las grifas correspondientes para el sustentador y los hilos de contacto.

Cuando por limitaciones de altura existan péndolas de longitud inferior a 25 cm, se podrán instalar péndolas de varilla con su correspondiente caballete de plástico

3.3.9. Composición de las catenarias

Todas las catenarias de vía general a cielo abierto y en túnel tendrán la siguiente configuración:

- / Un sustentador de Cu ETP de 150 mm² y dos hilos de contacto de Cu ETP de 107 mm² de sección ovalada
- / Las péndolas serán de cable de Cu flexible de 25 mm²

3.3.9.1. Separación entre partes en tensión eléctrica y tierra

Las distancias mínimas entre partes en tensión y tierra quedan definidas en el apartado 2.13 del documento “Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS”.

3.3.9.2. Agujas aéreas

Agujas aéreas de tipo cruzadas replanteadas en el punto 35.

3.3.9.3. Telemando de seccionadores

Se solicita por parte de explotación la instalación de cuatro seccionadores unipolares de puenteo en la traza. Estos cuatro seccionadores estarán telemandados con la misma tecnología que está en la actualidad en explotación en esta línea.

Está prevista la construcción de una caseta de instalaciones en el entorno de la boca lado Donostia, donde se albergará un armario PLO para operaciones locales, conectado con el puesto de mando de ETS.

3.4. Características de los materiales, equipos y montajes

3.4.1. Macizos de cimentación

Los macizos de cimentación para postes y anclajes quedan fuera del alcance del presente proyecto. Solo se tendrán en cuenta los recrecidos de los postes. La parte entre la base del poste y la cara superior del macizo se llenará con un mortero pobre de hormigón que servirá para relleno y no ofrecerá resistencia portante (H-25 o inferior). Se empleará un encofrado apropiado de tal forma que no quede discontinuidad con el resto del macizo.

3.4.2. Postes

Todos los postes contemplados en el proyecto serán del tipo X3B con placa base. Las características constructivas que deberán cumplir los postes deberán ser las recogidas en la ET 03.364.101.0 de ADIF.

Los postes están compuestos por dos perfiles UPN unidos mediante diagonales de acero S275JR (UNE EN 10025) galvanizado.

Las dimensiones del poste con placa X3B están definidas en el plano de poste X3B recogido en los “Criterios de diseño generales de la catenaria de convencional en ETS”.

Los postes con anclajes de catenaria, cable de tierra o algún otro cable llevarán un tirante de anclaje. Este tirante de anclaje irá a una cimentación de anclaje, amarrado a una hinca de carril, tal y como se encuentra en la actualidad.

3.4.3. Ménsulas

Los equipos de ménsula a utilizar serán del tipo CA-160 tipo A, adaptados según especificaciones de ETS para su línea de ancho métrico. Serán de la misma tipología que los instalados en la actualidad.

Los conjuntos a utilizar serán de los tipos Ca-1RT y Ca-10RT del tipo tipo ADIF-RAM para ETS.

3.4.4. Aisladores

Los aisladores serán de composite o resina, cumpliendo la normativa ET 03.364.153.1 de ADIF para aisladores de material compuesto y con una línea de fuga mínima de 300 mm.

En las ménsulas los soportes de sustentador pasarán de ser del tipo A65 a Ca2-Ca4 según sea recta o curva.

En cuanto a sus características eléctricas, los aisladores del sistema de catenaria deberán estar diseñados para unas tensiones de servicio de 1500 Vcc, siendo la tensión permanente máxima de 1800 Vcc y una tensión máxima no permanente de 1950 Vcc de acuerdo con la EN 50163. La duración de las tensiones entre la tensión máxima permanente y la no permanente máxima no deberá sobrepasar los 5 minutos.

A nivel mecánico, todos los aisladores estarán dimensionados para soportar los esfuerzos mecánicos de la instalación en las condiciones más desfavorables, incluidas las sobrecargas de viento, hielo y servicio.

Los aisladores de las colas de anclaje deberán soportar esfuerzos de tracción de acuerdo con los tenses mecánicos aplicados a los conductores y cables.

3.4.5. Aisladores de sección

Todos los aisladores de sección estarán dotados de aislador tipo barra para el sustentador además de péndolas para su nivelación.

Se usarán aisladores de sección adecuados para dos hilos de contacto de Cu – ETP de 107 mm² y sustentador de Cu – ETP de 150 mm²

3.4.6. Punto fijo

Las colas de anclaje de punto fijo contarán con aisladores de 1,5 kV de material compuesto y cable de acero galvanizado de 72 mm².

Se montarán latiguillos de punto fijo entre sustentador e hilos de contacto con cable de cobre 95 mm² flexible.

3.4.7. Seccionamientos

En el presente proyecto solo se contemplan seccionamientos de cantón. Estos seccionamientos cumplirán el apartado 2.10 de los “Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS”.

3.4.8. Equipos de compensación

La catenaria estará compensada mecánicamente de forma automática de modo que mantenga la tensión mecánica de los conductores ante un cambio de las condiciones medioambientales, principalmente de la temperatura.

Esta compensación automática se realizará mediante equipos de poleas y contrapesos.

Los equipos de compensación deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- / Todas las catenarias previstas en el proyecto se compensarán mecánicamente mediante equipos de polea y contrapesos.
- / La compensación del sustentador y los hilos de contacto no será independiente, contando solo con una polea y contrapesos para compensar los 3 cables.
- / La relación de compensación será de 1/5, estando la pieza de anclaje de polea a hilos aproximadamente a 1/3 de distancia.
- / El equipo de compensación deberá llevar el sistema Blodi de seguridad ante cortes eventuales de catenaria.
- / El sistema de compensación deberá tener un rendimiento igual o superior al 95% y cumplir los requisitos de la ET 03.364.103.6.
- / Los contrapesos estarán formados por un bloque cilíndrico de hormigón del peso necesario recubierto por una carcasa de acero galvanizado.
- / El recorrido de los equipos de compensación deberá proyectarse teniendo en cuenta el margen de temperaturas, de -20°C a +80°C en los conductores y para la longitud de un semicantón máximo de 500m.

Los materiales empleados en los equipos de compensación deberán evitar su corrosión, debiendo ser los sistemas de fijación de acero S-275JR según la UNE – EN 10025 galvanizado o similar. Los tubos de guía podrán ser de aluminio. El acabado del acero será galvanizado al igual que los postes.

Todas las poleas de compensación deberán cumplir la ET 03.364.103.6. Todos los sistemas de compensación deberán cumplir los “Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS”.

3.4.9. Seccionadores

Los seccionadores serán los adecuados para un sistema de 1,5 kV cc. Los seccionadores proyectados serán unipolares de puenteo. Los accionamientos de los seccionadores estarán telemandados con sistemas validados por ETS y serán de tipo eléctrico, normalizados y homologados por ETS. El bastidor de los accionamientos, así como su timonería, se montarán sin aislar y se conectarán a una toma de tierra propia.

3.4.10. Protecciones

3.4.10.1. Cable de guarda

Cable de aluminio-acero LA 110. En la entrada al túnel se unirán las dos tiradas de cable de guarda de los postes en la bóveda del mismo tras realizar los anclajes. En el interior del túnel, se proyecta un cable LA-110 por el centro de la bóveda uniendo todas las silletas de túnel. Para realizar la toma de tierra del resto de soportes metálicos, tal y como se muestra en las secciones tipo se utilizará un cable Al 120 forrado.

La suspensión del cable de tierra en los postes se realizará mediante la grapa G-36U.

En los anclajes del cable de tierra se conectará dicho cable al poste mediante una grapa G-39U.

Los empalmes del cable se realizarán mediante empalmes de compresión de tipo M 21 U según especificación de ADIF ET 03 364 020 2.

3.4.10.2. Tomas de tierra

La red de tierra estará compuesta tanto por la pica individual de cada poste, como por la tierra que aportan los pernos de la cimentación y los pozos de puesta a tierra.

Se instalará además un pozo de tierra coincidente con la posición de los pararrayos.

Los pozos de tierra tendrán una resistencia de difusión menor de 10 Ohm, lo cual generalmente se consigue con un conjunto de 6 o más picas de puesta a tierra. Independientemente de las picas necesarias, una de ellas se considerará como principal que será la más cercana al poste. Esta se encontrará alojada en una arqueta prefabricada de dimensiones mínimas de 40x40x50 cm.

Las picas de puesta tierra en todo caso serán de acero y revestidas por capa de cobre de acuerdo con la especificación de ADIF ET 03.336.206.

Para la formación del pozo de tierras correspondiente a los pararrayos, la conexión entre las picas que lo forman se realizará con cable de cobre desnudo de sección nominal 95 mm² y grapas de conexión y fijación de este a cada pica. Las grapas de conexión en las picas secundarias se realizarán a través de grapa tipo G 42 U de acuerdo al a especificación técnica de ADIF ET 03.364.021.0 3.

A la pica principal, siendo esta la individual en cada poste o la ubicada bajo arqueta registrable para el caso de pararrayos, se conectará a su vez el cable de bajada desde poste tipo LA-110 usando por tanto para su conexión a pica de una grapa bimetálica tipo G 40 U de acuerdo con la especificación técnica de ADIF ET 03.364.021.0 3.

3.4.10.3. Pararrayos de óxidos metálicos

Los pararrayos que se instalarán serán del tipo formado por autoválvulas de óxidos metálicos.

Se instalará uno en el presente proyecto.

3.4.11. Retorno de tracción y protecciones

En este entorno, el retorno de la tracción se realiza en gran parte por el carril y una pequeña parte por la tierra dependiendo de la resistividad de la misma en cada punto.

Las subestaciones cuentan con un pozo de negativos conectado a tierra que hace las veces de colector de las corrientes que provengan del circuito de retorno por carril y la tierra.

3.4.12. Sistema de alimentación

El sistema de alimentación es corriente continua a una tensión de 1500 V.

Dentro del capítulo de planos se encuentra el esquema eléctrico proyectado, con la aparición de la nueva vía en el entorno de Altzola y la aparición de 4 nuevos aisladores de sección con sus correspondientes seccionadores de puenteo.

a) Medios a emplear:

- / Andamios tubulares.
- / Atornilladora eléctrica.
- / Escalera de mano.
- / Herramientas manuales.
- / Plataforma elevadora.
- / Radial eléctrica.
- / Soldadura eléctrica.
- / Soldadura por gases.
- / Taladro eléctrico.

b) Riesgos más frecuentes:

- / Caída al mismo nivel.
- / Caída a distinto nivel.
- / Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- / Golpes por objetos o herramientas.
- / Atrapamiento dedos entre objetos.
- / Pisadas sobre objetos punzantes.
- / Contactos con la energía eléctrica.
- / Caída de elementos sobre las personas.
- / Caída de materiales y herramientas.
- / Sobreesfuerzos.
- / Proyección de partículas.
- / Pisadas sobre objetos.
- / Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

c) Normas básicas de seguridad:

- / Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- / El montaje se realizará por personal especializado, cumpliendo con la normativa, deberán tener la formación necesaria para el uso de maquinaria específica.
- / Se tendrá especial atención en que la maquinaria utilizada para el corte posea todas sus piezas y se encuentre en buen estado.
- / El traslado de canalizaciones y bandejas de más de 2 m de longitud se realizará por medio de dos operarios y siempre siguiendo las normas de carga y descarga y zonas de acopios.
- / El transporte de canalizaciones y bandejas a hombros 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, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios.
- / Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden.
- / Se utilizará cuña de madera para evitar el movimiento accidental de los tubos cuando estos estén alineados.
- / En caso de apilar los tubos, se realizará con cuidado para evitar su posterior derrumbe.
- / Queda terminantemente prohibido al personal andar por encima de los tubos.
- / Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- / Las zonas de trabajo estarán delimitadas para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- / Se dispondrán las plataformas de trabajo de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- / Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- / Los andamios tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm., para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- / Se cuidará el manejo de cargas pesadas, no llevando más de 25 kg por operario en ningún momento.
- / En las operaciones de atornillado debe ser prioritaria la utilización de herramientas electromecánicas, con el objeto de evitar o minimizar los movimientos repetitivos.

- / Se prohíbe abandonar directamente sobre el pavimento, objetos cortantes y asimilables, para evitar los accidentes por pisadas de objetos.
- / Realizar los trabajos con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies y evitar posturas forzadas.
- / Todo operario que vaya a realizar un trabajo con riesgo de caída en altura deberá estar provisto de arnés de seguridad anclado a un punto sujeción con la resistencia adecuada.
- / Todo trabajador dispondrá del arnés de su talla y será el más adecuado a su tarea. Se verificará su estado diariamente.
- / Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

d) Protecciones colectivas:

- / Balizamiento.
- / Extintores.
- / Señalización.
- / Vallado de obra.

e) Protecciones individuales:

- / Arnés de seguridad.
- / Calzado de seguridad.
- / Casco de seguridad.
- / Chaleco reflectante.
- / Gafas de seguridad.
- / Guantes de seguridad.
- / Mascarillas y filtros.
- / Protector auditivo.

Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

- / Gafas de soldador.
- / Mandil de cuero.
- / Manoplas de cuero.
- / Pantalla de soldadura de mano.
- / Yelmo de soldador.

3.5. Instalaciones

3.5.1. Tendido de cableado

a) Descripción de los trabajos:

En esta unidad de obra se incluyen los riesgos derivados de realizar los trabajos de tendido de cables entre estaciones.

El manejo de bobinas de cable se realizará empleando los medios auxiliares necesarios en función del peso total de la bobina.

Para el tendido de cableado se emplearán gatos dimensionados según el peso de bobina.

El traslado de las bobinas se realizará con transpaleta. Las maniobras deberán ser realizadas por varios trabajadores, quedando claro quién es el encargado de dirigir las maniobras a la persona que maneje la transpaleta.

El extremo de los cables, antes de su conexión, permanecerá aislado sin posibilidad de tocar tierra o parte metálica para no transferir potenciales eléctricos o corrientes vagabundas que pueden existir o generarse intempestivamente.

Previniendo posibles afecciones, se impone la utilización de guantes aislantes en la manipulación de cables, incluso aunque estos cables no estén conectados a fuentes de energía, para evitar afecciones por tensiones inducidas puesto que estos pueden ser peligrosos para los trabajadores.

La actividad se planificará de manera que no interfiera con otras actividades evitando el solape.

b) Medios a emplear:

- / Andamios tubulares.
- / Cabrestante.
- / Escalera de mano.
- / Gatos hidráulicos.
- / Herramientas manuales y eléctricas.
- / Plataforma elevadora.
- / Portabobinas.
- / Transpaleta.

c) Riesgos más frecuentes:

- / Caídas a distinto nivel.
- / Caídas al mismo nivel.
- / Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- / Caída de objetos en manipulación.
- / Golpes, pinchazos y/o cortes por objetos o herramientas.
- / Contactos eléctricos.
- / Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- / Atropellos o golpes con vehículos.

d) Normas básicas de seguridad:

- / Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- / Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- / La zona de trabajo estará debidamente señalizada y balizada. Vigilar, revisar y mantener dicho balizamiento.
- / Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- / Control de maniobras y vigilancia continuada de las operaciones.
- / Comprobación de ausencia de tensión en la zona de trabajo.
- / Para el manejo de cables y otros elementos cortantes se usarán guantes de goma.
- / Las herramientas a utilizar por los electricistas e instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- / Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- / Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- / Se prohíbe abandonar directamente sobre el pavimento, objetos cortantes y asimilables, para evitar los accidentes por pisadas de objetos.
- / Realizar los trabajos con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies y evitar posturas forzadas.

- / Cuando el trabajo requiera posiciones incómodas se tendrá presente para dar los tiempos de descanso adecuados para evitar los sobreesfuerzos muscoesqueléticos.
- / Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Manejo y preparación de bobinas:

- / Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina y se comprobará que pueden girar correctamente sobre su eje y disponen de dispositivo de frenado.
- / Las bobinas han de rodarse solamente durante distancias cortas en terreno regular y uniforme y en la dirección de la flecha. Bobinas sin indicación de sentido de giro deben rodarse en la dirección opuesta al arrollamiento del cable.
- / Situar la bobina sobre los gatos, verificando que el terreno sea estable.
- / Cuando los gatos no sean capaces de garantizar la estabilidad de las bobinas, estos se o fijarán al suelo de manera firme.
- / Los gatos mecánicos de elevación deben ser adecuados al peso y dimensiones de la bobina. Asimismo, los pies del soporte del eje deben estar dimensionados para la asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación y deben tener un mecanismo de frenado de la bobina durante la operación de tendido.
- / No colocarse cerca del radio de acción de las bobinas para evitar posibles golpes y/o atrapamientos.
- / Se vigilará especialmente la rodadura de las bobinas de cables para evitar aplastamientos, se prepararán cuñas de tamaño adecuado al diámetro de la bobina para evitar su desplazamiento descontrolado.
- / Para desplazamiento de bobinas por pendientes pequeñas (máximo 10%), se colocará el barrón el cual deberá estar soportado desde la parte alta de la pendiente. Para mayores pendientes está prohibido el desplazamiento por rodadura.
- / Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.
- / Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos. En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.
- / Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujetada por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma. La bobina se colocará en un gato portabobinas que se estabilizará de manera que durante la operación de tendido no se produzca la caída de la bobina.
- / Una vez finalizado el tendido se fijará el extremo del cable sobrante en la bobina de forma adecuada para evitar posibles latigazos.

Tendido de cables:

- / Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.
- / Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

- / También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo.
- / En el tendido mediante tiro mecánico con cabrestante, el cabrestante tendrá un mecanismo que interrumpe la tracción automáticamente cuando se sobrepase el esfuerzo programado.
- / El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.
- / Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.
- / No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.
- / Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.
- / Se utilizará un equipo portátil de comunicación entre el operario de la máquina de tiro y los operarios ubicados en los puntos de calas y cabeza del tiro (junto a las bobinas).
- / Se tendrá especial atención a posibles atrapamientos de manos y brazos durante el tendido y manipulación del cable.
- / Mientras se tiende el cable no se introducirán las manos en elementos que las puedan atrapar (rodillos, tubos, etc.).
- / Durante el tendido del último tramo hasta la fuente de alimentación se extremarán las medidas de precaución, cortándose la tensión durante las operaciones de empalme de los tramos, permaneciendo una persona responsable de la ausencia de tensión, hasta la finalización de los trabajos.

e) Protecciones colectivas:

- / Balizamiento.
- / Extintores.
- / Señalización.
- / Vallado de obra.

f) Protecciones individuales:

- / Arnés de seguridad.
- / Calzado de seguridad.
- / Casco de seguridad.
- / Chaleco reflectante.
- / Gafas de seguridad.
- / Guantes de seguridad.
- / Mascarillas y filtros.
- / Protector auditivo.

3.5.2. Puesta en marcha, verificaciones y ensayos

a) Medios a emplear:

- / Herramientas manuales y eléctricas

b) Riesgos más frecuentes:

- / Caída de personas al mismo nivel
- / Contacto eléctrico
- / Golpes/cortes por objetos o herramientas
- / Incendios

c) Normas básicas de seguridad:

- / Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- / Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- / Las pruebas de tensión y de comprobación se anunciarán convenientemente para conocimiento de todo el personal de la obra. En la zona de ensayos solo debe estar presente el personal del laboratorio de pruebas.
- / Todos los trabajos de comprobación o intervención en equipos o instalaciones eléctricas se realizarán sin tensión por personal cualificado y autorizado siguiendo las cinco reglas de oro:
 - Desconectar toda fuente de alimentación con corte visible.
 - Prevenir cualquier posible realimentación. Enclavamiento, bloqueo y señalización.
 - Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito, cuando proceda.
 - Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
- / Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- / La reposición de la tensión se realizará en sentido inverso una vez finalizado el trabajo y después de retirarse todos los trabajadores, herramientas y equipos de la zona.
- / Las zonas de trabajo las cuales sean ensayadas deberán estar señalizadas y balizadas de manera que no existan trabajadores en las zonas de riesgo por contacto eléctrico.
- / Antes de poner en carga la instalación, se hará una revisión suficiente de las conexiones y mecanismos, protecciones y empalme de los cuadros generales y auxiliares, de acuerdo con la norma del reglamento electrotécnico. Se comprobará que la instalación no queda accesible a terceros y se advertirá de que se va a iniciar las pruebas de tensión.
- / Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de acuerdo con el REBT, y se comprobará la existencia real de:
 - Banqueta de maniobras.
 - Pétiga de maniobras.
 - Extintor de polvo químico seco.
 - Botiquín.
 - Protecciones personales de los operarios.
- / Debe existir una comunicación precisa entre los operarios que se encuentran en los extremos de la línea y van a realizar los ensayos. La comunicación se realizará por medio de transmisores.
- / Aquellos cables con tensión que por cercanía a los tajos pudieran verse afectados por nuestros trabajos se procederá a su envainado, colocándose pantallas si se estima necesario.
- / Las herramientas utilizadas estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos de energía eléctrica.

- / Descarga de cables (poniéndolo a tierra), durante varios minutos, de posibles tensiones inducidas o capacidades residuales.
- / No se realizarán trabajos en condiciones atmosféricas adversas (tormenta eléctrica, granizo, etc.). Se suspenderá el trabajo cuando ocurran los citados fenómenos atmosféricos.
- / En el momento de conectar o desconectar los conductores a ensayar, con los cables del equipo de ensayo, dichos conductores deberán estar puestos a tierra, debiendo asimismo emplearse los guantes aislantes, además de alfombra aislante o banqueta, homologadas para la tensión existente.
- / Para los trabajos con equipos informáticos se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:
 - Superficie de la carcasa de la pantalla de visualización mate para evitar reflejos.
 - Pantalla con un adecuado tratamiento antirreflejo.
 - Imagen estable y libre de parpadeos.
 - La distancia entre la pantalla y el operador estará entre 450 y 750 mm.
 - La altura de visualización de la pantalla estará comprendida entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60º bajo la horizontal.
 - Distancia entre elementos del puesto y accesos suficientes para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo.
 - El elemento que se visualice de forma predominante se situará frente al operador.
 - El espacio libre entre el teclado y el borde de la mesa de 100 mm. como mínimo.
 - Espacio libre para las piernas, y posibilidad de regulación de la superficie de trabajo y/o del asiento.
 - Se propiciará la alternancia de tareas en el puesto.
- d) Protecciones colectivas:
 - / Balizamiento.
 - / Extintores.
 - / Señalización.
 - / Vallado de obra.
- e) Protecciones personales:
 - / Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
 - / Guantes aislantes.
 - / Ropa de trabajo adecuada para trabajos eléctricos, e ignífuga.
 - / Comprobador de tensión.
 - / Calzado de seguridad aislante.
 - / Tarimas, banquetas, alfombrillas y pétigas aislantes.
 - / Arnés de seguridad.

4. MAQUINARIA

4.1. Maquinaria de elevación

Se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones con respecto a las cargas a manipular de forma mecánica:

- / La Carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados.
- / La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x120) y su altura máxima no deberá exceder de 1m.
- / El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 kg.
- / La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia.
- / No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.
- / Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra, por lo que es conveniente que además lleve un zunchado adicional por flejes.
- / Para la elevación o transporte de piezas sueltas se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula.
- / Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet, deberán sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.
- / Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame.
- / Las vigas, perfiles y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas.

4.1.1. Camión grúa

a) Riesgos más frecuentes:

- / Atropellos y colisiones (por falta de señalización o señalistas, por permanecer personas en el radio de acción de la maquinaria, etc.).
- / Vuelco o caída de la máquina (por falta de mantenimiento del camión, por sobrecarga, etc.).
- / Golpes y atrapamientos (durante las maniobras de carga y descarga).
- / Caídas de objetos (por eslingado defectuoso, por sobrecargas, etc.).
- / Caídas a distinto nivel (al subir y bajar del camión).

b) Normas básicas de seguridad:

- / Respetar la señalización de la obra y órdenes de los señalistas.
- / Las operaciones de aparcamiento o salidas del camión se realizarán con precaución auxiliados por señalistas.
- / Las maniobras se realizarán sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- / No permanecerán personas en el campo de acción de la máquina.
- / Prohibido transportar a personas, aunque sean pequeños itinerarios.
- / Los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- / Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se echará el freno de mano y se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- / La carga de la caja no sobrepasará el peso máximo autorizado por el fabricante.

- / Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando pesos y sin sobresalir ningún objeto del borde de la caja.
- / Las operaciones de carga y descarga se realizarán en los lugares establecidos.
- / El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona.
- / El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para ello y estarán dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- / Será obligatorio el uso de estabilizadores para las maniobras de elevación.

c) Protecciones colectivas:

- / Dispondrá de señal acústica para movimientos de marcha atrás.
- / Si el vehículo tuviera que parar en una rampa o ladera, se utilizarán topes que impidan el desplazamiento de la máquina.
- / El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- / Si es posible, se preverá un muelle de carga y descarga.

d) Protecciones individuales:

- / Botas de seguridad.
- / Chaleco reflectante.
- / Casco de seguridad homologado.
- / Guantes de cuero.
- / Ropa de trabajo.

4.2. Maquinaria especial

4.2.1. Camión de transporte

a) Riesgos más frecuentes:

- / Atropellos y colisiones (por falta de señalización o señalistas, por permanecer personas en el radio de acción de la maquinaria, etc.).
- / Vuelco o caída de la máquina (por falta de mantenimiento del camión, por sobrecarga, etc.).
- / Golpes y atrapamientos (durante las maniobras de carga y descarga).
- / Caídas a distinto nivel (al subir y bajar del camión).

b) Normas básicas de seguridad.

- / Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- / Para recibir la carga, el conductor, saldrá de su puesto, si la cabina no es de seguridad.
- / Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- / Respetará todas las normas del código de circulación.
- / Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- / Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- / Cuando falte la visibilidad, la maniobra será dirigida por un operario auxiliar.
- / Las maniobras, dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- / La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

c) Protecciones colectivas.

- / No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste, maniobras.
- / Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizando ésta, mediante topes.
- / Lona de cubrición para uso exterior de la obra.
- / El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará con coordinación con el cliente de las instalaciones en las que se sitúa la planta.
- / Las operaciones de carga y descarga se realizarán en los lugares señalados para tal efecto.
- / En las maniobras de carga y descarga, se verificará que ha sido instalado el freno de mano; si hubiera pendiente en la zona de estacionamiento, se dispondrán también calzos en las ruedas.
- / El conductor, en su caso, antes de partir, limpiará su calzado del barro o grava para subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- / Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- / El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas dotadas de gancho de inmovilización.
- / Si se descargan botellas mediante plano inclinado, se gobernarán desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- / En cualquier caso, en principio esta operación no será necesaria, aunque se debe comprobar que las botellas están en posición vertical y siempre correctamente sujetas mediante bastidor al camión, de forma que nunca sea posible una caída de las mismas.
- / Los materiales depositados en la caja del camión, en su caso, no superarán el borde de la misma y/o, en cualquier caso, se asegurarán correctamente las cargas y equipos a transportar, comprobándose de forma previa al inicio del transporte.
- / Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.
- / Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones
 - Se dotará de guantes o manoplas de cuero y botas de seguridad a los operarios que realicen estas tareas.
 - Si se debe guiar cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas, evitando empujarlas directamente.
 - Si desea abandonar la cabina del camión el conductor, utilizará siempre casco de seguridad.
- / Se debe comprobar previamente que el camión es adecuado a la forma, tamaño y peso de la carga a transportar, debiendo contar con la preceptiva documentación que así lo atestigüe.

d) Protecciones personales.

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- / Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- / Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- / Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

4.2.2. Transpaleta

a) Riesgos más frecuentes

- / Sobreesfuerzos debidos a
 - Por transporte de cargas demasiado pesadas, sea para la propia carretilla como para la persona que debe moverlas.
 - Por esfuerzo de elevación de una sobrecarga que conlleva un esfuerzo de bombeo demasiado elevado.
 - Por superficie de trabajo en mal estado.
 - Por bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras.
- / Atrapamiento y golpes en extremidades inferiores y superiores debidos a:
 - Caída o desprendimiento de la carga transportada.
 - Mala utilización de la transpaleta que permite los golpes o atrapamientos con el chasis o ruedas directrices estando estas desprotegidas.
- / Atrapamiento de personas o cizallamiento de dedos o manos al chocar contra algún obstáculo la barra de tracción de la transpaleta.
- / Caídas al mismo nivel debidas a deslizamiento o resbalamiento del operario durante el manejo de la transpaleta por mal estado de la superficie de trabajo.
- / Choque con otros vehículos, contra objetos o instalaciones debido a que las superficies de movimiento son reducidas o insuficientes.
- / Caídas a distinto nivel debidas a:
 - Espacio de evolución reducido para la carga o descarga de un camión que disponga de portón trasero elevador o desde un muelle de descarga elevado.

a) Normas básicas de seguridad

- / Se considera recomendable limitar la utilización al transporte de cargas que no superen los 1500kg sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas.
- / Para pesos superiores se deberán utilizar transpaletas dotadas con motor eléctrico.
- / La zona de circulación deberá estar libre de objetos, superficies llanas y libres de irregularidades.
- / Antes de levantar una carga se deberá comprobar que el peso de la carga es el adecuado para la capacidad de carga de la transpaleta. Evitar sobrecargarlas.
- / Asegurarse que la paleta es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- / Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas.
- / Comprobar que la longitud de la paleta es mayor que la longitud de las horquillas.
- / Conducir la carretilla tirando de ella por la empuñadura.
- / Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- / Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- / Supervisar la carga en los giros.
- / Controlar la estabilidad.
- / No circular por superficies húmedas, deslizantes, etc.
- / Respetar las señales.
- / En caso de descender una pendiente, se hará si se dispone de freno y situándose el operario siempre por detrás de la carga.
- / A la hora de tirar de la transpaleta, el esfuerzo se realizará con las piernas. Si fuera necesario se realizará entre dos personas. Pida ayuda si lo ve necesario.

- / Antes de encargar un trabajo con la transpaleta, se evaluará el número de personas a tirar de ella. Siempre teniendo en cuenta el peso a transportar y la naturaleza de la transpaleta.
- b) Protecciones colectivas:
 - / Zona de trabajo claramente delimitada.
 - / Mantenimiento correcto y periódico de la máquina.
- c) Protecciones personales:
 - / Casco homologado de seguridad.
 - / Mono de trabajo.
 - / Guantes de seguridad.
 - / Calzado de seguridad.
 - / Chaleco reflectante.

4.2.3. PEMP

- e) Riesgos más frecuentes:
 - / Atropellos y colisiones (por falta de señalización o señalistas, por permanecer personas en el radio de acción de la maquinaria, etc.).
 - / Vuelco o caída de la máquina (por falta de mantenimiento, por sobrecarga, etc.).
 - / Golpes y atrapamientos (durante las maniobras de carga y descarga).
 - / Caídas de objetos (por eslingado defectuoso, por sobrecargas, etc.).
 - / Caídas a distinto nivel (al subir y bajar).
- f) Normas básicas de seguridad:
 - / Respetar la señalización de la obra y órdenes de los señalistas.
 - / Las operaciones de aparcamiento o salidas de la cesta de la PEMP se realizarán con precaución auxiliados por señalistas.
 - / Las maniobras se realizarán sin brusquedad y anunciándolas previamente.
 - / No permanecerán personas en el campo de acción de la máquina.
 - / Las plataformas estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
 - / Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se echará el freno de mano y se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
 - / Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando pesos y sin sobresalir ningún objeto del borde de la caja.
 - / Las operaciones de carga y descarga se realizarán en los lugares establecidos.
 - / El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona.
 - / Será obligatorio usar arnés de seguridad, que deberá estar debidamente anclado a los puntos existentes en la máquina.
- g) Protecciones colectivas:
 - / Dispondrá de señal acústica para movimientos de marcha atrás. Rotativo luminoso y/o girofaro.
 - / Si el vehículo tuviera que parar en una rampa o ladera, se utilizarán topes que impidan el desplazamiento de la máquina.

h) Protecciones individuales:

- / Calzado de seguridad.
- / Chaleco reflectante.
- / Casco de seguridad.
- / Guantes de cuero.
- / Ropa de trabajo.

4.3. Máquinas - Herramientas

4.3.1. Atornilladora eléctrica

a) Riesgos más frecuentes:

- / Caída de objetos en manipulación.
- / Golpes, pinchazos y/o cortes por objetos o herramientas.
- / Proyección de partículas.
- / Sobreesfuerzos.
- / Exposición a agentes físicos: ruido, vibraciones.

b) Medidas:

- / Antes de iniciar los trabajos se comprobará que la atornilladora lleva todas las piezas de las carcasas de protección; también se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión, así como las puntas. Ante cualquier desperfecto, avisar a mantenimiento para que repare el aparato.
- / Para los equipos de batería, se dispondrá de varias cargas, no se apurará la carga forzando el equipo cuando se observe lentitud, se sustituirá por otra nueva poniendo la anterior a cargar.
- / Se recomienda utilizar atornilladoras portátiles provistas de doble aislamiento.
- / Diariamente se comprobará la conexión a tierra de las atornilladoras que no tengan doble aislamiento.
- / Se utilizará para el atornillado y desatornillado, la punta adecuada y del tamaño correcto en cada momento.
- / Se sustituirán de forma inmediata aquellas puntas que se encuentren desgastadas o deterioradas.
- / No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
- / No se transportarán en las manos ni en los bolsillos, se utilizarán cinturones y fundas adecuados.
- / No dejar la atornilladora con la punta aún en movimiento en el suelo.
- / Nunca deberá presionar la atornilladora excesivamente.
- / No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo, favoreciendo la alternancia de tareas y realización de pausas periódicas.

c) Protecciones individuales:

- / Casco de seguridad.
- / Guantes de protección.
- / Calzado de seguridad.
- / Protectores auditivos.
- / Mascarilla de protección frente a partículas.
- / Ropa de trabajo adecuada.
- / Gafas o pantalla antiproyecciones.
- / Cinturón portaherramientas.

4.3.2. Herramientas manuales eléctricas

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, disco radial, etc.

a) Riesgos más frecuentes:

- / Descargas eléctricas.
- / Proyección de partículas.
- / Ambiente ruidoso.
- / Generación de polvo.
- / Explosiones e incendios.
- / Cortes en extremidades.

b) Normas básicas de seguridad:

- / Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, y conectadas a un circuito con protección diferencial de 30 mA.
- / El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- / Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- / Estará acopadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- / La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.
- / No se usará herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- / Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- / En el uso de radiales, taladros, etc, debe hacerse uso de los mangos de agarre.

c) Protecciones colectivas:

- / Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- / Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- / Los propios de los lugares de trabajo.

d) Protecciones personales:

- / Casco homologado de seguridad.
- / Guantes de cuero.
- / Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora, taladro percutor, rozadores.
- / Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- / Protección antipolvo en aquellas que lo desprendan (cortadoras, lijadoras).
- / Ropa de trabajo ajustada, sin holguras.

4.3.3. Herramientas de mano no eléctricas

a) Riesgos detectables más comunes

- / Golpes en las manos y los pies
- / Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta
- / Cortes en las manos
- / Proyección de partículas
- / Caídas al mismo nivel
- / Caídas a distinto nivel

- / Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos
- b) Normas o medidas preventivas
- / Estarán construidas con materiales resistentes, la unión entre sus elementos será firme para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes.
- / Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- / Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas, las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- / Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- / Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- / Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- / Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- / Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- / Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- / Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- / Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- / Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- / Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- / Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- / Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.
- / Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Alicates:

- / Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- / Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- / No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- / Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- / No colocar los dedos entre los mangos.
- / No golpear piezas u objetos con los alicates.
- / Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Cinceles:

- / No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- / No usar como palanca.
- / Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- / Deben estar limpios de rebabas.
- / Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- / Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

- / El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

Destornilladores:

- / El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- / El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- / Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- / Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- / No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- / Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- / No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- / Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Llaves de boca fija y ajustable:

- / Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- / La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
- / El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- / No deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- / Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- / Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- / Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- / Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- / Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- / No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- / La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- / Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- / No se deberá utilizar las llaves para golpear.

Martillos y mazos:

- / Las cabezas no deberán tener rebabas.
- / Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- / La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- / Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- / Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- / Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- / Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.

- / Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- / En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- / No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- / No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- / No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- / No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

Picos Rompedores y Troceadores:

- / Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- / El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- / Deberán tener la hoja bien adosada.
- / No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- / No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- / Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- / Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

Sierras:

- / Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- / Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- / La hoja deberá estar tensada.
- / Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- / Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- / Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
 - Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
 - Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
 - Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
 - Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- / Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- / Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- / Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

c) Protecciones individuales

- / Mono de trabajo.
- / Protectores auditivos.
- / Calzado de seguridad.
- / Guantes de trabajo.
- / Gafas antiproyección en caso de existir riesgo de proyección de partículas.
- / Mascarilla antipolvo en su caso.

4.3.4. Pistola grapadora

a) Riesgos detectables más comunes

- / Golpes por objetos o herramientas.
- / Proyección de fragmentos o partículas.
- / Sobreesfuerzos.
- / Patologías no traumáticas: ruido.

b) Normas o medidas preventivas

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- / Para evitar los riesgos por impericia o por irrupción de trabajadores dentro del área de riesgo, está previsto que, antes de iniciar un tajo con disparo de pistola grapadora, se acordone la zona con una cinta de señalización a franjas alternativas en los colores amarillo y negro.
- / El acceso al lugar en el que se esté utilizando la pistola grapadora estará realizado mediante una “señal de peligro” y un letrero con la leyenda: “PELIGRO, - NO PASE -, DISPAROS CON PISTOLA GRAPADORA”.
- / Para evitar los riesgos por fallo del material, está previsto que el trabajador, elija el tipo de grapa, según la dureza y espesor del material sobre el que se va a clavar. Si existen dudas, antes de proceder al disparo, se consultará expresamente con el Encargado.
- / Para evitar los riesgos por fallo del material y el disparo, pues se puede desviar el tiro y causar un accidente, está previsto que el trabajador, no dispare para clavar sobre una superficie que no quede perpendicular al cañón de disparo de la “pistola”, ni sobre superficies irregulares.
- / Para evitar los riesgos por fallo del material y el disparo, pues al romperse el material se puede desviar el tiro y causar un accidente, está previsto que el trabajador, no dispare para clavar en lugares próximos a un borde o esquina de un paramento; por lo general, no haga fijaciones a menos de 8 cm de una arista, si no obstante debe hacerlo, estudie con el Encargado el método más seguro.
- / Para evitar el riesgo de proyección violenta de objetos sobre los trabajadores, queda expresamente, prohibido clavar cuando otra persona se encuentra próxima al lugar de fijación.
- / Para evitar el riesgo de caída desde altura o a distinto nivel, está expresamente prohibido realizar disparos situados sobre andamios sin barandillas o sobre escaleras en posición inestable o que no ofrezcan la suficiente seguridad. En estos casos el Encargado decidirá la aplicación del método más seguro para el trabajo concreto.
- / Para evitar el riesgo de lesiones por ruido, es obligatorio utilizar protectores auditivos tanto el operario que maneja la pistola como los situados en un radio no superior a 10 m del lugar del disparo.

Normas de prevención para el trabajador que maneja la pistola grapadora.

- / Elija siempre el tipo de grapa adecuado para el material y el espesor en el que hincarlo.
- / No intente disparar sobre superficies irregulares. Puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- / No intente realizar disparos inclinados. Puede perder el control de la pistola y accidentarse.
- / Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que dispara, podría producirle lesiones.

- / Cerciórese que está en la posición correcta el protector del disparo, antes de disparar, evitará accidentes que pueden ser graves.
 - / No intente realizar disparos en lugares próximos a las aristas de un objeto. Pueden desprenderse fragmentos de forma descontrolada y lesionarle.
 - / Cerciórese del buen equilibrio de su persona antes de efectuar el disparo, tenga presente que de lo contrario puede caer.
 - / Si debe disparar desde plataformas y andamios colgantes, cerciórese de que el andamio está inmovilizado. Podría usted caer desde altura.
 - / No dispare apoyado sobre objetos inestables (cajas, pilas de materiales, etc.), puede caer.
- c) Protecciones individuales
- / Casco de seguridad homologado.
 - / Guantes de trabajo.
 - / Gafas de seguridad.
 - / Traje impermeable para ambientes lluviosos.
 - / Protectores auditivos.

4.3.5. Radial o amoladora angular

a) Descripción de la máquina

Máquina – herramienta con posibilidad de colocar disco de diamante para el corte de materiales de construcción (material cerámico, baldosas, piezas prefabricadas de hormigón, hierro, etc.) así como para lijar en basto carpintería.

b) Riesgos más frecuentes

- / Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
 - / Descargas eléctricas.
 - / Rotura del disco.
 - / Proyección de partículas
 - / Incendios.
- c) Normas básicas de seguridad
- / No trabajar con la cortadora sin antes haber leído y comprendido el manual adjunto a la misma.
 - / Utilizar el equipo de protección individual indicado más abajo.
 - / No almacenar ni transportar la máquina con el disco de corte montado.
 - / No utilizar la cortadora en condiciones climáticas desfavorables como, niebla cerrada, lluvia y fuertes vientos
 - / Controlar siempre que nadie se encuentra en las cercanías cuando arranque la máquina o durante el trabajo, para evitar que otras personas u alguna otra cosa le interfiera el control de la cortadora. El radio de seguridad es de 15 metros.
 - / Cuidar que, al arrancar, ni la ropa ni ninguna parte de su cuerpo esté en contacto con el disco de corte.
 - / El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos. Bajo ningún concepto se trabajará sin el resguardo o levantado y acuñado con tacos de madera.
 - / Controlar que no haya líneas ni otros cables de electricidad en la zona de corte.
 - / Mantener siempre la cortadora con fuerza y con las dos manos.
 - / No cortar nunca a una altura superior de los hombros del propio operario.
 - / Cortar siempre con el disco en posición vertical, formando un ángulo de 90º con la pieza a cortar.

- / Despues de utilizar la cortadora con refrigeración por agua, mantener el disco en funcionamiento durante 30 segundos para que se seque.
- / El mantenimiento debe efectuarse a intervalos regulares para que siempre funcione de forma eficaz y segura.
- / Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste. Se usará el disco adecuado en cada momento, tanto dependiendo del material a cortar, como de las revoluciones de la máquina.
- / La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- / Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- / Se prohíbe elaborar cuñas de madera sin el acople necesario para tal operación.
- / Siempre se debe sujetar con las dos manos. Para el corte de piezas que deban sujetarse, se hará uso de bancos de trabajo u otros sistemas que permitan la fijación de la pieza para que la radial pueda usarse con las dos manos.

d) Protecciones colectivas

- / Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- / Se vigilará que el cable de conexión eléctrico no ofrezca rotos ni desperfectos ni esté atrapado u oculto por los restos de maderas pues podría ocasionar una fuente de incendio en esos puntos.

e) Protecciones personales

- / Casco homologado de seguridad.
- / Guantes fuertes y de agarre seguro.
- / Gafas de protección o protección facial completa, contra la proyección de partículas.
- / Auriculares homologados.
- / Calzado antideslizante con puntera de acero.
- / Vestimenta cómoda, ceñida y resistente que permita total libertad de movimiento.
- / Mascarilla respiratoria.

4.3.6. Taladro eléctrico

a) Riesgos más frecuentes:

- / Contactos eléctricos.
- / Cortes con la broca
- / Proyección de fragmentos por rotura del disco y de partículas a los ojos el realizar trabajos con el taladro.

b) Medidas:

- / Antes de iniciar los trabajos se comprobará que el taladro portátil lleva todas las piezas de las carcchas de protección; también se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión así como las brocas. Ante cualquier desperfecto, avisar a mantenimiento para que repare el aparato.
- / Es preferible utilizar taladros portátiles provistos de doble aislamiento.
- / Diariamente se comprobará la conexión a tierra de los taladros portátiles que no tengan doble aislamiento.
- / Para realizar el taladrado de piezas pequeñas, éstas deberán sujetarse previamente en un banco amordazadas a un tornillo sin fin.
- / Cuando se trabaje sobre el banco, es preferible utilizar el soporte para el taladro adecuado.
- / Procure no recalentar la broca.
- / No dejar el taladro con la broca aún en movimiento en el suelo.
- / Está prohibido realizar taladros inclinados a pulso, ya que la broca podría romperse.
- / Está prohibido agrandar el orificio realizado por la broca haciendo oscilar el mismo alrededor del agujero.

- / Para realizar el taladro, se marcará primero el punto del agujero con un puntero y después se aplicará la broca.
 - / Nunca deberá presionar con el taladro excesivamente mientras se taladra.
 - / Además, para realizar trabajos el taladro se utilizarán gafas protectoras.
- c) Protecciones individuales:
- / Casco de seguridad.
 - / Guantes de protección.
 - / Calzado de seguridad.
 - / Protectores auditivos.
 - / Mascarilla de protección frente a partículas.
 - / Ropa de trabajo adecuada.
 - / Gafas o pantalla antiproyecciones.

5. MEDIOS AUXILIARES

5.1. Andamios metálicos tubulares

a) Riesgos más comunes:

/ Caídas al mismo nivel debido a:

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
- Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
- Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura.
- Separación excesiva entre el andamio y la fachada.
- Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.
- Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo al edificio.
- Derrumbe del andamio por distintas causas.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.

/ Derrumbe de la estructura debido a:

- Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.
- Apoyo del andamio sobre materiales poco resistentes.
- Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio.
- Sujeciones a las fachadas existentes, incompletas o insuficientes.
- Montaje incorrecto.
- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima.
- Anclajes y amarres incorrectos.
- Arriostramientos incompletos de la propia estructura.
- Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.

/ Caída de materiales sobre personas y/o bienes debido a:

- Vuelco o hundimiento del andamio.
- Plataforma de trabajo desprotegida.
- Rotura de una plataforma de trabajo.

/ Contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.

/ Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en la superficie de las plataformas de trabajo.

/ Golpes contra objetos fijos, en especial la cabeza.

b) Normas preventivas:

- / La altura libre mínima entre plataformas y travesaño > 1.75 m.
- / La altura libre mínima entre plataformas es de 1.90 m.
- / La altura libre mínima entre superficies de las plataformas es de 2.00 m.
- / Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 0.60 m., teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias, en relación con los trabajos a realizar sobre ellas.
- / Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, y contarán con dispositivos de enclavamiento, que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
- / Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.
- / Las barandillas se deben instalar en los lados de la plataforma con riesgo de caída de vacío.
- / El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante escaleras en progresión vertical, inclinadas o desde las plantas del edificio mediante pasarelas, las cuales deben estar protegidas contra el riesgo de caída en altura.
- / Las escaleras deben tener una anchura mínima de 0.40 m. aunque se recomienda que no sea inferior a 0.50 m. Es aceptable utilizar plataformas con trampilla que permiten el acceso seguro a las distintas plantas y una vez utilizada se abate quedando la plataforma de trabajo como un conjunto único y uniforme. Lo ideal sería que las escaleras de acceso a los diferentes niveles no interfieran a la propia superficie de las pasarelas de trabajo.
- / En el caso de escaleras de acceso vertical, éstas deben estar provistas de guardacuerpos.
- / Las pasarelas deben tener el piso unido y estarán instaladas de forma que no puedan bascular o deslizar. Por tanto, deben permanecer solidarias a las estructuras portantes.
- / Siempre que estén situados a una altura de 2 m. o más, deberán disponer de barandillas de seguridad a ambos lados (pasamano a 0.90 m., barra intermedia a 0.45 m. y rodapié de 0.15 m. de altura respecto a la superficie de la propia pasarela).
- / La resistencia de la pasarela será la adecuada para soportar el peso de las personas que la utilicen además de tener la superficie antideslizante.
- / Se evitará la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.

Normas de seguridad previas al montaje:

- / Los andamios tubulares, que en todo caso deberán estar certificados por el fabricante, solo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por el fabricante. En caso contrario se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar estimando los riesgos que conllevan, tomando las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- / El material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.
- / En ningún caso se permitirá, al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial, sin la autorización e intervención de la dirección facultativa y sin realizar la evaluación de riesgos correspondiente.
- / Se ha de adecuar el tipo de andamio al trabajo que se va a realizar debiendo tener las dimensiones apropiadas para acceder a todos los puntos de trabajo. En ningún caso se utilizarán elementos de modelos o fabricantes.
- / Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, mantenidos y en buen estado.

- / Los tubos metálicos no deben haber sido utilizados para otros cometidos o estar deteriorados por la oxidación o corrosión.

Normas de seguridad en método operativo de montaje y desmontaje:

- / Las tareas de montaje y desmontaje de andamios donde puedas existir riesgo de caída, deben ser supervisada por un recurso preventivo.
- / El montaje y desmontaje seguro de los andamios los deben hacer personas especializadas bajo una dirección técnica. Descripción del montaje (el desmontaje será a la inversa):
 - Colocar los husillos con placa en el terreno debidamente acondicionado empezando por el punto más alto y terminando en el punto más bajo.
 - Introducir el soporte de iniciación en los husillos con placa.
 - Colocar la plataforma en los soportes de iniciación.
 - Insertar el marco en los husillos con placa.
 - Colocar la diagonal con abrazadera en el ensamble.
 - Colocar los arriostramientos horizontales diagonales para mantener la verticalidad del andamio.
 - Colocar las barandillas y posicionar el siguiente suplemento.
 - Continuar colocando las barandillas y seguir el encadenado del andamio.
 - Colocar la plataforma en el nivel superior situándose sobre la plataforma inferior y teniendo en cuenta que se debe colocar la escalera de acceso a la plataforma con trampilla en el lado de enganche de la diagonal.
 - Montar el encadenado del andamio y comprobar su separación de la fachada de acuerdo con las cotas indicadas en el proyecto, que no deben superar los 30 cm.
 - Una vez montado el primer cuerpo del andamio se debe verificar con un nivel de burbuja la nivelación vertical y horizontal, rectificando desniveles mediante husillos.
 - Proceder a la nivelación horizontal de las barandillas instaladas hasta ese momento.
 - Instalar la escalera de acceso al nivel superior en la plataforma de trabajo provista de trampilla.
 - Seguir montando el encadenado del andamio hasta llegar a la cota de altura máxima prevista.
 - Colocar los pasadores de seguridad en todos los niveles del andamio.
 - Colocar las barandillas esquinales.
 - Colocar en la parte superior final del andamio los montantes de la barandilla, en todo el perímetro de las plataformas de trabajo y colocar el encadenado de las barandillas en la coronación del andamio: pasamanos, barras intermedias y rodapiés.
 - Comprobación final de la instalación correcta según el proyecto, rellenando y firma del acta de recepción del andamio.

Normas de seguridad previas al montaje:

- / Los andamios deben montarse 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.

Montaje del andamio:

- / Será obligatorio el uso del arnés anclado a línea de vida externa o nivel consolidado del andamio.
- / El montaje se realizará por niveles completos.
- / Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 20 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- / Para la realización de montaje de andamios de más de 2 m. de altura, será obligatorio un certificado de montaje.

Amarres:

- / Los amarres del andamio a la fachada deben realizarse cuando la estructura alcance el nivel de amarre previsto en el proyecto. 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 pasarelas 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 12 m² cuando hay red y cada 24 m² cuando no hay red.
- / En la instalación de los amarres no se debe dejar ninguna fila de pies sin amarrar, amarrar siempre todos los pies del primer y último nivel y colocar los amarres a tresbolillo.

Utilización:

- / Los andamios deben inspeccionarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectado por cualquier inclemencia atmosférica, en especial el viento. Hay que comprobar que:
 - Los montantes están alineados.
 - Los montantes están verticales.
 - Los largueros están horizontales.
 - Los travesaños estén horizontales.
 - Los elementos de arriostramiento horizontales y verticales están en buen estado.
 - Los anclajes de la fachada están en buen estado.
 - Los marcos con sus pasadores están correctamente ensamblados.
 - Las plataformas de trabajo están correctamente dispuestas y adecuadas a la estructura del andamio.
 - Las barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés están correctamente dispuestas y en condiciones.
 - Los accesos están en condiciones correctas.
- / En caso de detectar cualquier anomalía se debe subsanar de inmediato o según su importancia clausurar la zona donde se encuentre pudiendo seguir trabajando en las zonas seguras.
- / El acceso a la zona de trabajo por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto.

- / Los operarios de montaje o desmontaje, así como los que vayan a trabajar en el andamio montado deberán utilizar los elementos de protección.
- / Los trabajos a realizar con andamios con ménsula se deben hacer con doble ménsula en altura o, en caso contrario, será obligatorio el uso de arnés anticaídas.

Acopios:

- / Los acopios en el andamio se tendrán en cuenta para no superar las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante del andamio.
- / Como orientación siempre que no supere las indicaciones del fabricante, se tendrá en cuenta que no se deberá acopiar, en cualquier tipo de andamio, más de tres hiladas a sardinel en todo tipo de ladrillos cerámicos de formato cara vista, tosco, etc. a excepción del cara vista tipo Palau (más denso), que será de dos hiladas y media.

Desmontaje:

- / El desmontaje se hará igual que el montaje, atado con el arnés de seguridad al mismo andamio en la parte inferior.
- / El desmontaje del andamio debe realizar en orden inverso al indicado para el montaje y en presencia de un técnico competente.
- / Está totalmente prohibido lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen el andamio. Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos.
- / Los distintos elementos del andamio deben acopiar y retirarse lo más rápidamente posible al almacén.

Otras normas complementarias:

- / Complementariamente es conveniente la instalación de redes o lonas en toda la zona de la estructura que dé a la calle desde las bases de nivelación hasta la cota más alta y desde un extremo a otro del andamio incluidos laterales; las redes pueden ser de alto grado de permeabilidad al aire (60 gr./m²), de menor permeabilidad, pero mayor calidad (100 gr./m²) e impermeables al aire (lonas). La utilización de los dos primeros tipos de redes es aconsejable, pero se debe tener en cuenta que su utilización modifica la cantidad y/o tipo de amarre que llevará el andamio. Las lonas están totalmente desaconsejadas.
- / Se deberán instalar marquesinas protectoras en voladizo a la altura de la primera planta para la recogida de objetos o materiales caídos de forma incontrolada hacia el exterior del andamio. En el caso de instalación de lonas de protección se ha de tener en cuenta la salida del viento para evitar desplomes totales o parciales de la estructura.
- / Cuando por problemas de espacio deban pasar personas propias o ajenas a la obra por debajo del andamio se deberán instalar bajo el mismo cualquier sistema de recogida de objetos o materiales de suficiente resistencia.
- / Se deben evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo.
- / Todo el personal que trabaje sobre el andamio deberá estar adiestrado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc. utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar su trabajo. En cualquier caso, una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.
- / Los andamios deben tener señalizaciones de seguridad que indiquen la carga máxima admisible que puede soportar el andamio.
- / Se deben utilizar las siguientes señales según los casos: obligación, protección obligatoria de la cabeza, protección obligatoria de las manos, protección obligatoria

de los pies, protección individual obligatoria contra caídas, advertencia, caídas a distinto nivel, riesgos de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general, prohibición, prohibido pasar a los peatones, entrada prohibida a personas no autorizadas.

- / Se deben utilizar las siguientes señales según los distintos casos en que el andamio invada más o menos la calzada: viarias (riesgo obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada); balizamiento mediante guirnaldas luminosas fijas e intermitentes.
 - / La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios se asegurará señalizando los distintos elementos estructurales situados a nivel de calle mediante pintura reflectante a barras blancas y rojas impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá la señal complementaria de prohibido pasar a los peatones.
 - / En el caso de que por motivos de seguridad los peatones no puedan pasar por debajo del andamio, se facilitará un paso alternativo debidamente protegido mediante vallas, señalizado y balizado sobre todo si se invade la calzada de circulación de vehículos.
 - / Los accesos a locales públicos o portales se deben proteger especialmente mediante pórticos con protecciones horizontales y verticales.
 - / Para líneas de AT se deberá solicitar por escrito a la compañía eléctrica la descarga de la línea, su desvío o su elevación. Si no se pueden realizar algunas de las medidas anteriores, se deben establecer unas distancias mínimas de seguridad desde el punto más cercano del andamio a la línea de AT que según indica el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión son:
 - Tensión < 66.000 V 3 m
 - Tensión > 66.000 V 5 m
 - / Para líneas de BT se deberá solicitar por escrito a la compañía eléctrica el desvío de la línea eléctrica. Si no se puede desviar la línea se deben colocar vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.
 - / Cuando el andamio sobrepase la altura del edificio donde se instala, se dispondrá de protección independiente contra caídas de rayos.
 - / Establecer una serie de normas, por parte del fabricante, para el mantenimiento de todos los componentes, haciendo especial hincapié en el engrase y protección de husillos, bridas, tornillería, etc.
 - / Se extenderán los cuidados para el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se revisará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.
 - / Se revisará quincenalmente el estado general para comprobar que se mantienen las condiciones de la instalación. Igualmente se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.
 - / Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante la vida útil de los equipos.
 - / En el caso de necesitar una modificación, estará prohibido que se realice por personal no formado ni autorizado.
- c) Protecciones individuales:
- / Casco de seguridad.
 - / Botas de seguridad con puntera reforzada.

- / Guantes de cuero y lona en los trabajos de manipulación de elementos estructurales del andamio.
- / Arnés de seguridad de sujeción con anclaje móvil. Su utilización correcta requiere la instalación previa de cables de vida situados estratégicamente en función del tipo de obra o edificio.

5.2. Cuerdas, cables, cadenas, ganchos y eslingas

a) Riesgos detectables más comunes.

- / Atrapamiento por o entre objetos.
- / Caída de objetos.
- / Caída de personas a distinto nivel.
- / Caídas de personas al mismo nivel.
- / Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- / Sobreesfuerzos.

b) Normas básicas de seguridad.

- / Sólo se emplearán elementos de resistencia adecuada.
- / Se protegerán las aristas con trapos, sacos o escuadras de protección.
- / Se escogerán puntos de fijación que no permitan el deslizamiento, teniendo en cuenta que estos puntos se encuentren dispuestos de una forma adecuada en relación con el centro de gravedad de la carga.
- / La carga permanecerá en equilibrio estable, empleando si es preciso un pórtico para equilibrar las fuerzas, los ramales deberán formar ángulos lo más reducidos posible.
- / No se realizarán movimientos bruscos durante la manipulación de las cargas.
- / Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones indicadas en los puntos de suspensión o de fijación de las estructuras.
- / Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características.
- / Deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

CUERDAS:

- / Preferiblemente serán de fibras sintéticas como poliamida, poliéster, polietileno, polipropileno, etc. ya que son más resistentes que las de fibras naturales. Las de polietileno y polipropileno presentan degradaciones ante los agentes externos y al ataque químico por lo que son más recomendables las dos primeras, poliamida y poliéster.
- / Las cuerdas empleadas como elementos de izado deberán tener:
 - elevada resistencia a la tracción;
 - capacidad para absorber los golpes;
 - elevado índice de resistencia / peso;
 - flexibilidad;

- escaso poder de degradación frente a los agentes externos (radiaciones UV, temperatura, abrasiones, etc.).
- / El diámetro a emplear será superior a 8 mm.
- / La carga de trabajo será como máximo la décima parte de la carga de rotura.
- / Se deberán almacenar de forma que se evite el contacto con elementos erosivos o agentes agresivos (radiaciones UV, agentes químicos, etc.).
- / No se almacenarán con nudos, ni sobre superficies húmedas.
- / Deberán revisarse periódicamente para detectar defectos externos visibles (erosiones, cortes, roturas, etc.) o internos (deterioros de fibras).
- / No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas, o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

CABLES:

- / Cada largo de cable metálico deberá llevar una marca o, cuando ello no sea posible, una placa o un anillo firmemente fijado, indicando las referencias relativas al fabricante o a su representante y la identificación del certificado correspondiente.
- / Los cables deberán tener un coeficiente de seguridad de 5.
- / La carga de trabajo será como máximo la sexta parte de la carga de rotura.
- / Se inspeccionarán periódicamente para detectar defectos apreciables visualmente como aplastamientos, cortes, corrosión, roturas de hilos, etc., debiendo proceder a su sustitución cuando el número de alambres rotos supere un determinado porcentaje en un determinado tramo (10% de hilos rotos en una longitud $l = 10\text{ m}$), o presenten reducciones apreciables de su diámetro (10% en el diámetro del cable o 40% en la sección del cordón en una longitud igual al paso del cableado).
- / El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- / Deberán evitarse dobleces, nudos, aplastamientos, etc. No deberán tener anillos o soldaduras, salvo en los extremos. Los cabos de cables se asegurarán con ataduras contra el deshilachado.
- / Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- / Estarán permanentemente lubricados con la grasa adecuada.
- / En la formación de ojales deberán utilizarse guardacabos, y en la unión de cables mediante abrazaderas en U (perrillos o aprietos), deberá tenerse en cuenta el número (mínimo tres) y su correcta colocación.
- / Al desenganchar las cargas que previamente han sido elevadas, se cuidará de los "rebotes" de los cables de acero.

CADENAS:

- / Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- / Cada largo de cadena deberá llevar una marca o, cuando ello no sea posible, una placa o un anillo firmemente fijado, indicando las referencias relativas al fabricante o a su representante y la identificación del certificado correspondiente.
- / Las cadenas deberán tener un coeficiente de seguridad de 4.
- / Se comprobará que los eslabones se encuentran correctamente situados, se mantendrá libre de nudos y torceduras.
- / Revisar periódicamente y antes de su utilización su estado de conservación para detectar eslabones abiertos, alargados, desgastados, corroídos o doblados, que deberán ser sustituidos.
- / La carga de trabajo deberá ser inferior a la quinta parte de su carga de rotura.
- / Los anillos, ganchos, etc. colocados en los extremos de las cadenas deberán ser del mismo material que la cadena o tener la misma carga de rotura.

- / Deberán inspeccionarse mediante líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas después de sometida al ensayo de carga.
- / Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

GANCHOS:

- / Serán de acero o hierro forjado.
- / Cada gancho deberá llevar una marca o, cuando ello no sea posible, una placa o un anillo firmemente fijado, indicando las referencias relativas al fabricante o a su representante y la identificación del certificado correspondiente.
- / La carga deberá apoyar por la zona más ancha del gancho, nunca por el extremo.
- / La carga de trabajo deberá tener como máximo la quinta parte de la carga de rotura.
- / Las partes en contacto con las cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- / No deberá tener aristas cortantes o cantos vivos.
- / Deberá llevar un sistema de cierre o pestillo que impida la caída de la carga tras el paso de la gaza o guardacabos.
- / Durante la elevación de cargas, los ganchos tendrán siempre la abertura mirando al exterior.

ESLINGAS:

- / Las eslingas deberán hacer constar, junto con la marca del fabricante, la máxima carga de utilización, la fecha de fabricación y el material utilizado en su fabricación.
- / Las eslingas de cuerda estarán preferentemente fabricadas de fibras sintéticas como poliamida o poliéster.
- / El coeficiente de seguridad de las eslingas será de 5, de las de cadena 4 y de las textiles 7.
- / Evitar los contactos con aristas vivas, utilizando cantoneras adecuadas. Cuando haya de moverse una eslinga, se aflojará lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- / Evitar abandonar las eslingas en el suelo en contacto con la suciedad.
- / Revisarlas periódicamente para detectar defectos (óxidos, aplastamientos, deformaciones, etc.)
- / Engrasarlas si son de cable.
- / En el cálculo de eslingas, cuando se utilizan varios ramales, es preciso tener en cuenta, además del coeficiente de seguridad a adoptar, el valor del ángulo que forman los ramales entre sí.
- / No tratar de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.

c) Protección individual

- / Casco de seguridad.
- / Botas de seguridad.
- / Arnés.
- / Chaleco reflectante.
- / Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- / Guantes de uso general.
- / Ropa de trabajo.

5.3. Escaleras de mano

La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura se limitará a aquellas circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no puedan ser modificados (punto 4.1.2 del anexo del RD 2177/2004):

- / Su uso estará restringido a la imposibilidad de utilizar andamios y previa autorización por parte de la Dirección de obra o la Coordinación de Seguridad.
- / Se prohíbe su uso en las cubiertas.
- / Se prohíbe su uso para trabajos con cargas pesadas.
- / Solo podrá estar subido a ella un operario y nunca a horcajadas.
- / Si la altura de apoyo de los pies es superior a dos metros, los operarios dispondrán de arnés de seguridad, amarrado a elemento resistente. La consignación de la altura de trabajo tendrá en cuenta la cercanía a huecos de manera que si se trabaja a menos de tres metros de separación horizontal de estos se considerará necesario el empleo de arnés de seguridad independientemente del peldaño de la escalera en el que se esté subido.
- / Se acotará siempre la zona de trabajo. Este acotamiento puede ser sustituido por la presencia permanente de un compañero en el suelo que señalice el trabajo que se realiza.

ESCALERAS DE MANO SIMPLES

a) Riesgos más comunes:

- / Caídas a distinto nivel (por encontrarse los peldaños en mal estado o sucios, por falta de protecciones colectivas, como barandillas, etc.).
- / Cortes y golpes (por empleo de escaleras en mal estado, etc.).
- / Caídas de objetos y materiales por el suelo de la escalera.
- / Rotura o desplome de la escalera (por estar construida de forma que no resista la carga).

b) Normas básicas de seguridad:

- / Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.
- / Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas.
- / Las escaleras se encontrarán en buen estado de conservación.
- / 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 estables, resistentes e inmóviles, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- / Se apoyarán en superficies planas y resistentes y en la base dispondrán de elementos antideslizantes.
- / Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- / 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 otra solución de eficacia equivalente.
- / Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- / Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- / El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- / Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y sujeción seguros.
- / 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 anticaída o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

- / El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- / 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, en ningún caso se transportarán a brazo pesos superiores a 25 kg.
- / Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- / No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- / Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- / Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.

En el caso de escaleras de madera:

- / Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detención de sus posibles defectos, salvo con barniz transparente.
- / Los largueros serán de una sola pieza.
- / Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.

ESCALERAS DE TIJERA

a) Riesgos más comunes:

- / Caídas a distinto nivel (por mal uso de la escalera, por subir o bajar por ella con las manos ocupadas, por encontrarse los peldaños en mal estado o sucio, etc.).
- / Cortes y golpes (por empleo de escaleras en mal estado, etc.).
- / Caída o rotura de la escalera (por empleo de escaleras en mal estado, por falta de base de apoyo segura, por inexistencia de cadena de limitación de apertura, etc.).
- / Caídas de objetos y materiales (por subir y bajar de la escalera con las manos ocupadas, etc.).
- / Incendio o explosión (por empleo de escaleras con zapatas metálicas en lugares con productos inflamables).

b) Normas básicas de seguridad:

- / Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- / No se emplearán escaleras de mano de más de 5 m. de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- / Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas.
- / Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada.
- / Los largueros y peldaños estarán limpios de materiales deslizantes.
- / Cuando los escalones sean planos, han de estar horizontales al utilizar la escalera.
- / El ascenso, descenso y los trabajos, se efectuarán de frente a la escalera y con las manos libres.
- / No se subirán ni bajarán varios escalones de una vez.
- / Prohibido el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. En ningún caso el peso de lo transportado superará los 25 Kg.
- / No se debe pasar de un lado a otro de la escalera ni trabajar "a caballo".
- / Nunca utilizarse el último peldaño para trabajar.
- / Las escaleras se encontrarán en buen estado de conservación.
- / Se revisarán periódicamente sustituyendo las que presenten deformaciones o roturas.
- / En escaleras de madera ésta no estará astillada.
- / Los largueros y peldaños se encontrarán limpios y en buen estado.

- / Preferiblemente las escaleras serán metálicas. Si son de madera deberán llevar los peldaños ensamblados y los largueros serán de una sola pieza.
- / La madera a emplear estará desprovista de nudos.
- / Las escaleras de madera no deberán pintarse salvo con barniz transparente para no ocultar los defectos.
- / Los escalones no deben ser reparados sino sustituidos.
- / Antes de su uso se asegurará su estabilidad y verificar si las bisagras están bien ajustadas y ofrecen resistencia.
- / El ángulo de apertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo.
- / La base de la escalera quedará sólidamente asentada por medio de zapatas antideslizantes.
- / Las escaleras con zapatas de goma no se asentarán sobre superficies con grasas o aceites.
- / Cada lado no debe soportar más de un trabajador.
- / En caso de posible deslizamiento o vuelco, se situará otro trabajador sujetando la escalera.
- / El ascenso y descenso se efectuará con las manos libres.
- / No emplear zapatas metálicas en locales que puedan contener gases o productos inflamables.

Mantenimiento de las escaleras:

- / Cuando las escaleras no se utilicen es necesario resguardarlas del sol y lluvia y no dejarlas tumbadas en el suelo, sobre todo las de madera.
 - / Se almacenarán sobre consolas o en posición horizontal sujetas por medio de perchas, ganchos, etc.
 - / Se limpiarán periódicamente de barros, grasas, etc.
- c) Protecciones colectivas:
- / Dispondrán de elementos de seguridad, como topes en su articulación superior y cable o cadena de limitación de apertura, que impidan su apertura al ser utilizadas.
 - / Las escaleras que interfieran zonas de paso ajenas a la obra, estarán resguardadas contra posibles golpes y contará con la señalización indicativa de la situación.
- d) Protecciones personales:
- / Se utilizará arnés de seguridad en trabajos de más de 3.5 m. que requieran movimientos y esfuerzos peligrosos.
 - / Calzado antideslizante.
 - / Cinturón portaherramientas.

5.4. Plataforma elevadora

- a) Riesgos más frecuentes.
- / Electrocuciones y contactos eléctricos (por manipular los componentes eléctricos sin tomar las debidas protecciones, etc.).
 - / Caídas de altura (por trabajar sobre la plataforma sin protecciones como barandillas, arnés de seguridad, etc.).
 - / Caída al mismo nivel.
 - / Caída o rotura de la estructura (por sobrecarga, por falta de mantenimiento, etc.).
 - / Golpes, cortes y atrapamientos (durante las operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha, por falta de protección de las partes móviles de la máquina, etc.).
 - / Caída de objetos y materiales (por falta de rodapiés o por escasa altura de éstos, por acopio excesivo de materiales sobre la plataforma, etc.).

- / Atrapamiento.
- / Atropellos (por presencia de personas junto a la máquina en movimiento, etc.).
- b) Normas básicas de seguridad.
- / Los componentes eléctricos estarán colocados dentro de una caja cerrada con llave y protegida de los agentes atmosféricos.
- / Prohibido circular o situarse bajo la plataforma elevadora.
- / En lugar visible se colocará un rótulo indicando la carga máxima admisible.
- / Se seguirán las instrucciones de uso del fabricante sin sobrepasar sus posibilidades.
- / Se realizarán revisiones periódicas por personal cualificado.
- / El empleo se realizará por personal especializado.
- / Las labores de mantenimiento y ajuste se realizarán en posición de máquina parada.
- / Sólo se colocarán sobre las plataformas los materiales y objetos que se vayan a emplear en el momento.
- / No permanecer junto a la maquinaria en movimiento.
- / Los operarios no utilizarán las barandillas para subirse en ellas y así acceder mejor a la zona de trabajo
- / Orden y limpieza.
- / Al acabar la jornada se pondrán los mandos a cero y se desconectará la corriente eléctrica.
- / Estará prohibido trasladar la base de apoyo con operarios en la plataforma. A ser posible se emplearán plataformas equipadas con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma de trabajo elevada.
- / Se deberá mantener alejada la máquina de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome.
- / Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina.
- / No sobrepasar la carga máxima autorizada en la plataforma, ya que pueden dañarse los mecanismos para operaciones posteriores.
- / No utilizar la plataforma por personal no autorizado.
- / Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos.
- / El acceso a la plataforma de trabajo se realizará por los lugares destinados a tal fin.
- / No saltar nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo. Bajar por los lugares previstos.
- / Para seguridad las plataformas irán dispuestas de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 90 centímetros.
- c) Protecciones colectivas.
- / Uso adecuado de la maquinaria sin eliminar los dispositivos de seguridad.
- / Dispondrán de un circuito eléctrico doble con botón de parada de emergencia.
- / Llevarán algún sistema de bajada manual de emergencia en caso de falta de electricidad.
- / La plataforma estará dotada de barandillas de 90 cm. de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- / En la cesta existirán puntos de anclaje para el enganche del arnés de seguridad.
- / Dispondrá de un dispositivo de regulación de la carga máxima.
- / Existirán válvulas de bloqueo en todos los cilindros que protegerán contra roturas de mangueras o tubos hidráulicos.
- / Llevarán algún sistema de bajada manual de emergencia.
- / Todas las partes móviles de la máquina estarán protegidas.

- / Los rodapiés tendrán una altura suficiente (aproximadamente 20 cm) para que no puedan caerse los materiales.
- d) Protecciones individuales.
 - / Arnés de seguridad.
 - / Ropa de trabajo.
 - / Casco de seguridad.
 - / Botas de seguridad.
 - / Trajes para ambientes lluviosos
 - / Chaleco reflectante.

5.5. Reglas, terrajas, miras

- a) Riesgos detectables más comunes.
 - / Golpes por objetos o herramientas: Manejo de herramientas y objetos pesados.
 - / Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.
- b) Normas o medidas preventivas.
 - / Se cargarán las herramientas al hombro con la parte delantera izada para evitar los golpes contra otros trabajadores u objetos.
 - / Cuando se realicen giros, se comprobará que no haya trabajadores ni obstáculos en el radio de acción, pueden ser golpeados.
 - / Si va a recibir una mira con yeso, asegúrese que queda vertical u horizontal utilizando la plomada o el nivel, según sea el caso, y que los pegotes la sujetan firmemente, apuntálela hasta que endurezcan, si cae, puede accidentarle.
 - / Si acciona una terraja, considere que debe realizar un esfuerzo y puede accidentarse, para evitarlo, debe utilizar un cinturón contra los sobreesfuerzos.
 - / El trabajo de aterrajar es pesado, debe descansar cuando sienta fatiga. Si está fatigado, descanse antes de subir por una escalera o a un andamio, puede sufrir una lipotimia (desmayo) y accidentarse gravemente.
- c) Protecciones individuales
 - / Botas de seguridad
 - / Casco de seguridad si existe riesgo de caída de materiales desde zonas superiores
 - / Guantes de seguridad
 - / Ropa de trabajo
 - / Los necesarios en función de la zona donde se vaya a utilizar

5.6. Portabobinas

- a) Riesgos más frecuentes:
 - / Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
 - / Choques y golpes contra objetos móviles.
 - / Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
 - / Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas y/o movimientos repetitivos.
- b) Normas básicas de seguridad:
 - / Los medios auxiliares utilizados deberán ser adecuados y conforme a normativa (marcado CE y/o adecuación RD 1215/1997).
 - / Serán robustos y adecuados al peso de la bobina de cable a tender, no presentarán defectos.
 - / La base de sustentación del portabobinas ha de asegurar su estabilidad.

- / El portabobinas tendrá un momento mínimo de vuelco sobre el lado más desfavorable, que sea siempre superior al máximo momento de la carga que se ejerza en el proceso del tendido de la bobina de cable que no habrá de sobrepasarse.
 - / Se comprobará que el terreno donde se ubica tiene consistencia para que los apoyos no se hundan, se evitarán irregularidades en el terreno, se deberá preparar la base de apoyo adecuadamente.
 - / Deberá conservarse en buen estado, no se almacenarán a la intemperie. Deberá revisarse antes y después de su uso.
 - / Se mantendrá señalizada y delimitada la zona de trabajo en todo momento.
- c) Protecciones colectivas:
- / Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- d) Protecciones individuales:
- / Casco de seguridad.
 - / Guantes de protección.
 - / Calzado de seguridad.
 - / Chaleco o ropa reflectante de alta visibilidad.

6. PROTECCIONES COLECTIVAS

6.1. Protecciones generales de obra

a) Descripción de las unidades:

- / Valla de obra reflectante
- / Malla de balizamiento
- / Banda de advertencia de peligro
- / Tapas de pozos y arquetas
- / Señalización

b) Riesgos más frecuentes:

- / Riesgos de caídas a distinto nivel (en pozos, arquetas, zanjas)
- / Riesgo de atropellos con maquinaria (al no estar delimitadas las zonas de trabajo)
- / Riesgos a terceros (por no estar cerrado el acceso a la obra y controlado)

c) Normas básicas de seguridad:

- / Se preverá un cerramiento de la obra mediante valla de obra reflectante de poliéster o similar.
- / Se realizarán acceso separados de peatones y vehículos, perfectamente delimitados y señalizados.
- / Se colocará señal de stop en la salida de vehículos, y habrá un señalista.
- / El acceso de personas se realizará por la zona más cercana a las casetas de obra, para evitar el tránsito por obra.
- / Se colocará banda de advertencia de peligro para señalizar zonas de circulación.
- / La señalización que se coloque estará siempre a 2 m. de distancia de la zona de riesgo.
- / No se acopiarán materiales cerca de zonas como zanjas, pozos, etc.
- / Se colocarán tapas de madera en arquetas, pozos, etc. se clavarán las tapas y se colocarán topes bajo las tapas para evitar su desplazamiento.
- / Se tendrá la precaución de señalar las tapas mediante fosforito para diferenciarlas de la madera de la obra y señalizar la existencia de pozos.
- / Se seguirán en todo momento los procedimientos e instrucciones de seguridad de ETS para trabajos en vías o sus proximidades.

d) Protecciones individuales:

- / Calzado de seguridad
- / Casco de seguridad
- / Chaleco reflectante

6.2. Señalización y balizamiento

a) Descripción de los trabajos

Los elementos de señalización en esta obra proporcionan una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante paneles y carteles. Se colocan para proporcionar una indicación, una advertencia, una obligación o una información en el ámbito de las obras.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Las balizas son elementos que sirven para advertir sobre un eventual peligro o riesgo.

Utilizaremos este medio en la obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes, principalmente, lo usaremos durante la ejecución de la obra en la implantación de trabajos temporales.

b) Riesgos más frecuentes

- / Caídas a distinto nivel
- / Caídas al mismo nivel
- / Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- / Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

c) Normas básicas de seguridad

- / La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- / No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- / Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- / La elección del tipo de señal, su cantidad y el lugar en el que se ha de ubicar se tiene que realizar de acuerdo con:
 - Los riesgos, elementos o circunstancias que se tengan que señalizar.
 - Extensión y visibilidad de la zona.
 - Trabajadores afectados.
 - Hora del día en que sea necesaria la señalización.
- / Hay que colocar las señales en zonas visibles.
- / Comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotas ni estropeadas y que estén limpias.
- / Es necesario anclarlas sólidamente en el terreno cuando se trata de señales verticales.
- / En el caso de señales verticales, verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que las haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.
- / La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- / Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- / Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).
- / Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

d) Protecciones personales

- / Calzado de seguridad

- / Casco de seguridad
- / Chaleco reflectante

6.3. Extintores

a) Descripción de los trabajos

Equipos que sirven para apagar fuegos. Consiste en un recipiente metálico que contiene un agente extintor de incendios a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una boquilla que se debe dirigir a la base del fuego.

b) Riesgos más frecuentes

- / Quemaduras
- / Caída de personas al mismo nivel
- / Golpes
- / Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- / Pisadas sobre objetos
- / Caída de objetos en manipulación

c) Normas básicas de seguridad

- / En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.
- / Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.
- / Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.
- / Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.
- / Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo.
- / Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.
- / Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga.
- / Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 m, medida desde el suelo a la base exterior. Igualmente, existirán extintores a pie de tajo y en vehículos de personal encargado de los trabajos.
- / Almacenes, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotados de extintores.
- / En la maquinaria y equipos de vía usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

- d) Protecciones personales

- / Calzado de seguridad
- / Casco de seguridad
- / Chaleco reflectante

6.4. Vallado de obra

- a) Descripción de los trabajos

Vallado de la zona de actuación antes del inicio de la obra.

- b) Riesgos más frecuentes

- / Caída de personas al mismo nivel
- / Pisadas sobre objetos
- / Choques y golpes contra objetos inmóviles
- / Golpes y cortes por objetos o herramientas

- c) Normas básicas de seguridad

- / El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
- / Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- / Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.
- / Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:

- a) Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
- b) Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.
- c) Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

- / Antes de su colocación se realizará el replanteo de la obra para definir en que lugares va a ser necesario el vallado.
- / Una vez definido el lugar de colocación se comprobará que el vallado esté en buen estado de mantenimiento: que no presente grietas, no hayan perdido la pintura, etc.
- / Se deberá colocar antes del inicio de la obra teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

- En función del lugar en el que se vayan a instalar las vallas se colocarán mediante pies de hormigón o arriostradas al terreno.
- Es necesario verificar que la parte más saliente de los pies de hormigón, cuando existen, se coloca en el lado de la obra.
- El cierre de la obra contará como mínimo con dos puertas o aperturas.
- Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.
- Siempre que sea posible, hay que colocar las vallas a una distancia aproximada de 2 m de los perímetros de caída.
- Cuando se coloquen en zonas próximas al tráfico rodado, es necesario dotarlas de elementos de señalización.

- / Una vez colocado el vallado, se comprobará que la colocación sea la adecuada: que tengan la longitud suficiente para cerrar la zona y que todas las vallas estén unidas entre sí.
 - / Durante el tiempo que estén instaladas se verificará periódicamente que las vallas se mantienen correctamente colocadas y cumplen con las necesidades previstas.
 - / Limpieza y orden en la obra.
- d) Protecciones personales
- / Calzado de seguridad
 - / Casco de seguridad
 - / Chaleco reflectante

7. APARTADOS COMUNES PARA EL DESARROLLO DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

7.1. Prevención de incendios

a) Introducción:

/ Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajo de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburantes para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

/ Medios provisionales de actuación:

/ Al igual que las instalaciones provisionales de obra, tienen carácter temporal, utilizándolas la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, los medios provisionales de prevención son los elementos materiales que usará el personal de la obra para atacar el fuego.

/ Según la norma UNE - 230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos; el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

- La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.

- El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por el aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

- Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

- Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales; en general no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B ó C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

/ En general, y una vez descritas las clases de fuego, se puede afirmar que en equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contenga agua en su composición.

/ En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse son los de clase A, B y C.

- / Para ello, se dispondrán a pie de tajo agentes extintores adecuados a dichas fases de fuego, a base de extintores portátiles.
- / Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias inflamables en los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta semisótano, almacenando en la planta sótano los materiales de cerámica, sanitarios, etc.
- / Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 5 Kg. por cada acopio de líquidos inflamables y pinturas; uno de 6 Kg. de polvo seco polivalente en la oficina de obra; dos de 5 Kg. de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último, unidades de 6 Kg. del polvo seco polivalente en los almacenes de herramientas, etc y otros si se tienen acopios de butano, propano, oxígeno, etc. para soldar las tuberías, 1 de polvo en el almacén.
- / Además, se repartirán en las zonas de tránsito para poder tener una respuesta rápida a los fuegos desde cualquier posición de la obra.

b) Utilización:

- / El emplazamiento de los extintores se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio, tales como plataformas de trabajo, etc. Deben colocarse fijos a la estructura y a una altura y situación tal que no entorpezcan los trabajos. Los extintores estarán en cualquier caso homologados y revisados convenientemente.
- / Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.)
- / Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos; el personal que esté trabajando bajo rasante se dirigirá hacia la zona de cota □ 0,00 en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos inflamables), situación del extintor, camino de evacuación, etc.
- / 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, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.
- / Se harán reuniones periódicas y se explicarán los distintos tipos de fuego, así como los métodos de sofocación a todo el personal de la obra, y en especial al propio de la empresa y cuadrillas de seguridad.

7.2. Medidas de emergencia y evacuación de la obra

7.2.1. Aspectos generales

Atendiendo al Artículo 20 “Medidas de emergencia” de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995), “se debe analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento”.

Para hacer frente a la emergencia, y de forma complementaria, el contratista que ejecute la obra deberá redactar un Plan de Emergencia específico para la obra, teniendo en cuenta el siguiente contenido mínimo:

- / Criterios básicos de decisión según el tipo de accidente o emergencia.

- / Procedimientos de actuación incluso los de colaboración con medios externos (bomberos, ambulancias, protección civil etc.). Itinerarios y evacuaciones según el tipo de emergencia y lugar en el que se produzca.
- / Ubicación y teléfono de contacto con el centro más cercano de la mutua de accidentes concertada.
- / Ubicación y teléfonos de centros de atención sanitaria más cercanos.
- / Ubicación y teléfonos de bomberos, ambulancias y protección civil.
- / Medios disponibles para situaciones de emergencia y ubicación de estos (comunicación, primeros auxilios, extinción de incendios, evacuación y transporte, etc.).
- / Personal responsable de emergencias y primeros auxilios.
- / Procedimientos a seguir para la comunicación de accidentes de trabajo.

Dicho Plan de Emergencia deberá revisarse cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

- / Observación de deficiencias tras la realización de un simulacro o una situación real de emergencia.
- / Modificación sustancial en la configuración, en las operaciones o en las instalaciones motivadas por el avance de la obra.
- / Modificación sustancial de la legislación vigente.

Las situaciones de emergencia más probables que se pueden dar en el ámbito de una obra pueden estar provocadas por:

- / Accidente de trabajo.
- / Incendio.

El personal encargado de poner en práctica las medidas de emergencia deberá:

- / Poseer la formación e información específica en medidas de emergencia y primeros auxilios (equipos de 1^a intervención).
- / Ser suficiente en número.
- / Disponer de material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Las empresas concurrentes en la obra deberán coordinarse y organizar las relaciones entre la obra y los servicios, ya sean propios de las empresas o externos a las mismas, para la adecuada aplicación de las medidas de emergencia adoptadas, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las medidas.

Para hacer frente, en un primer momento, a las anteriores situaciones de emergencia es necesario contar con los medios en el punto donde se necesiten, por ello se dispondrá de los siguientes medios:

- / Botiquín de primeros auxilios. El botiquín contendrá como mínimo el siguiente material: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Se situará un botiquín en cada zona de instalaciones de obra, así como un botiquín portátil en el tajo de obra.
- / Sistemas de extinción: Extintor portátil de CO₂ o Polvo Polivalente. Estos estarán situados en cada zona de instalaciones de obra, instalaciones eléctricas, almacenes de productos químicos.
- / Sistemas de comunicación: Teléfono móvil u otro dispositivo de comunicación móvil (radio teléfono, emisoras y/o repetidores).
- / Medios de evacuación.

Se adoptará la medida de desconectar las instalaciones mientras éstas no se hayan puesto en servicio y durante el periodo de prueba, en los tiempos de ausencia de

personal y durante las comidas o periodos de descanso o nocturnos en ausencia de personal.

7.2.2. Normas básicas para emergencias

A continuación, se exponen las normas básicas que hay que tener en cuenta por si se produce una situación de emergencia. Dadas las características de la obra, no todas las normas podrán ser aplicadas en todos los tajos, por lo que las normas serán de aplicación dónde proceda.

- / Hay que realizar simulacros de emergencia al menos uno al año, y de forma periódica, y participar activamente en ellos, para verificar la eficacia del plan, detectar errores etc.
- / Las vías de evacuación deben estar señalizadas, siempre despejadas y disponer de iluminación de emergencia.
- / Las salidas de evacuación tienen que ser suficientes, anchas y abrirse en el sentido de la evacuación.
- / En caso de que haya que evacuar el lugar de trabajo, se saldrá ordenadamente, sin correr ni volver hacia atrás. Dirigirse al punto de reunión fijado previamente. Está terminantemente prohibido volver al puesto de trabajo en el caso de que al oír la señal de alarma se esté alejado de él.
- / Debe existir personal capaz de prestar los primeros auxilios a los posibles lesionados o heridos.
- / La empresa tiene que designar personal que coordine todo el plan de emergencia y la actuación de los equipos de intervención.
- / Los equipos de intervención en caso de emergencia tendrán la formación y el adiestramiento necesarios en materia de seguridad, así como en los riesgos propios de su puesto de trabajo que les permitan controlar la emergencia.
- / Los responsables de cada tajo deben asegurarse de que todas las personas a su cargo han secundado la evacuación.
- / Hay que conocer los tajos de trabajo, su entorno e instalaciones, así como conocer los medios de protección existentes (extintores, sistemas de alarma, bocas de incendio, sistemas de comunicación, etc.) y garantizar su buen funcionamiento.

Si se detecta una emergencia, se comunicará inmediatamente a la persona responsable del plan de emergencia dando la siguiente información: quién informa, desde dónde se informa, qué ocurre y dónde ocurre.

7.2.3. Medidas específicas

EN CASO DE ACCIDENTE GRAVE:

1. El equipo de emergencias se dirigirá inmediatamente al lugar de la emergencia.
2. Conducta PAS (PROTEGER-AVISAR-SOCORRER). Ante todo, siempre **proteger** el lugar donde se ha producido el accidente, y al accidentado para impedir que se provoque otro accidente y además se ponga en peligro la seguridad del equipo de emergencia. **Avisar** a los servicios externos a los que se les facilitará la mayor cantidad posible de datos de la forma más clara posible.
 - Nombre y número de teléfono desde donde llamamos.
 - Qué ha sucedido o sucede.
 - Dirección del lugar del accidente
 - Número de heridos si los hubiere y tipo de problema que tienen.
 - Peligros que puedan empeorar la situación.

- Esperaremos a que nos indiquen que la información ha sido entendida correctamente.
3. **Socorrer** a la víctima o enfermo. Hasta la llegada de la ayuda, si hay varias personas con lesiones, atenderemos por orden de gravedad. Si se desconoce el procedimiento de primeros auxilios a aplicar, lo mejor es permanecer a la espera de la llegada de los medios sanitarios, atendiendo a las precauciones y prioridades de actuación que nos marquen los servicios de emergencia. En resumen, el proceso sería el siguiente
- Comprobar si está consciente y preguntarle qué le duele y qué le ha ocurrido.
 - Si no está consciente y no ha sido un accidente traumático (fuerte caída, accidente de tráfico, explosión, etc.), lo colocaremos en posición lateral
 - Le abriremos la boca para facilitar el vómito y escucharemos si sigue respirando.
 - Tapamos y abrigamos al herido.

EN CASO DE INCENDIO:

1. El Jefe de Emergencia y el Equipo de Intervención se dirigirán inmediatamente al lugar de la emergencia.
2. El Jefe de Emergencias establecerá las prioridades de actuación según la gravedad de incendio (magnitud, posibilidades de control, heridos, etc.).
 - Decidirá avisar o no a los servicios de emergencia externos (Telf.: 112). En caso afirmativo también designará a alguien para que los servicios externos sean recibidos y dirigidos al lugar del siniestro.
 - Decidirá las acciones para procurar controlar el incendio o decretar la evacuación si fuera necesaria.
 - Limitar, en la medida de lo posible la propagación del incendio. Alejar el material combustible o inflamable, encerrar el incendio. Cortar los fluidos que puedan alimentar el incendio. Deberá procurar realizar el corte de suministros eléctricos y dejar fuera de funcionamiento la maquinaria y equipos en la medida de que la situación de emergencia lo permita.
 - Analizar la forma de controlar el incendio con los medios disponible determinando los medios de extinción adecuados.
 - Decretar y asistir en la evacuación.
 - Esperar la llegada de los servicios externos (BOMBEROS) y explicarles las características del incendio, del local, de posibles materiales inflamables y de posible personal atrapado.
 - Comunicación al Ayuntamiento del vertido de aguas residuales a la red de saneamiento y los residuos generados se gestionarán adecuadamente.
3. Compete al Jefe de Emergencias, decretar el fin de la emergencia cuando el incendio haya remitido o se haya controlado definitivamente.

Por último, se presenta la ruta de evacuación al centro de salud y al hospital más cercanos al emplazamiento del proyecto.

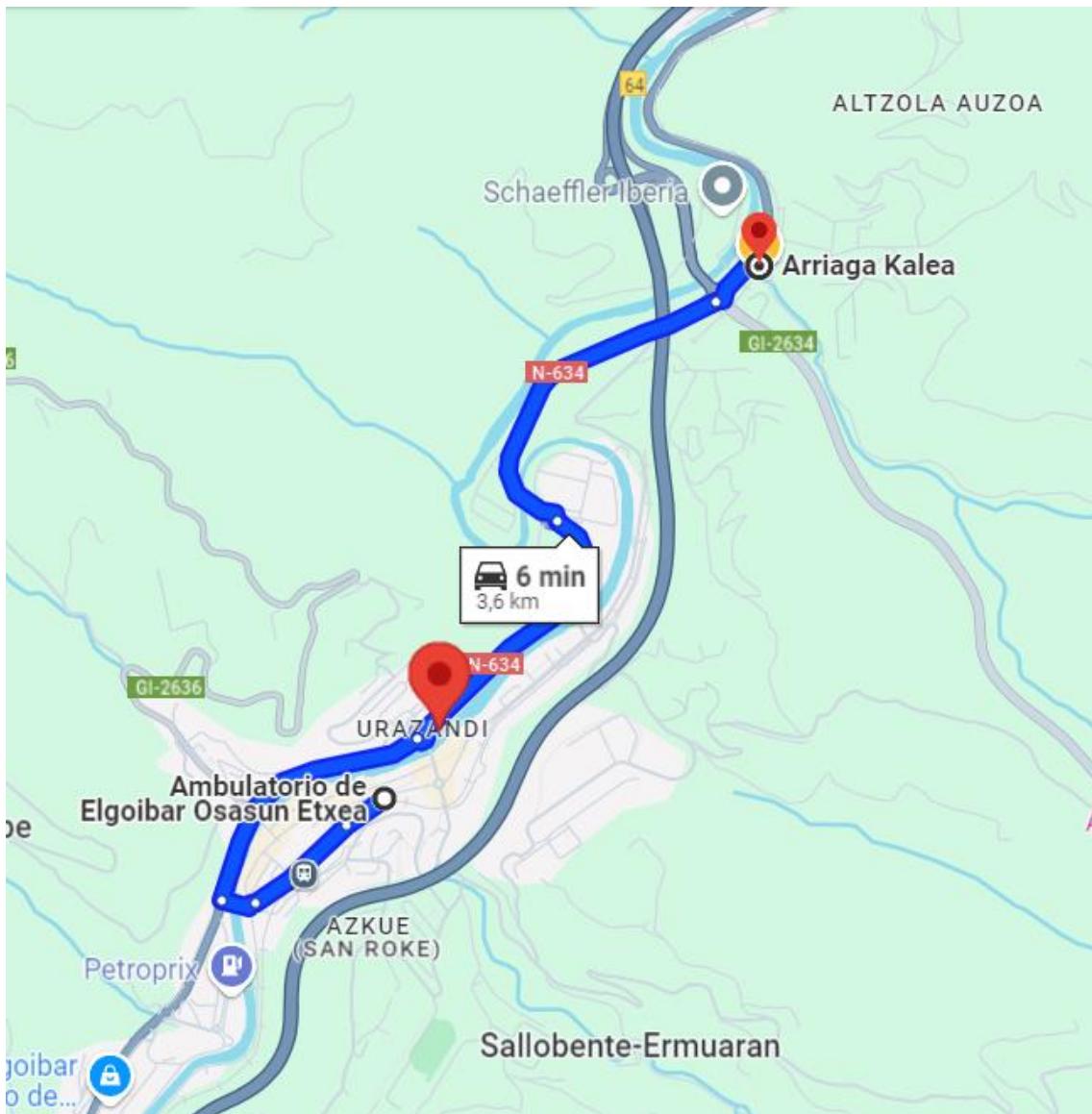


Figura 5: Ruta de la obra al centro de salud más cercano, el ambulatorio de Elgoibar

En concreto, los datos del centro de salud de Elgoibar son:

- / Nombre: Ambulatorio de Elgoibar Osasun Etxea
- / Teléfono de contacto: 943 03 26 10
- / Dirección: Bernardo Ezenarro Kalea, 13, 20870 Elgoibar, Gipuzkoa

En cuanto al Hospital más cercano, debemos acudir al Hospital de Eibar, cuya ruta y datos se describen a continuación.

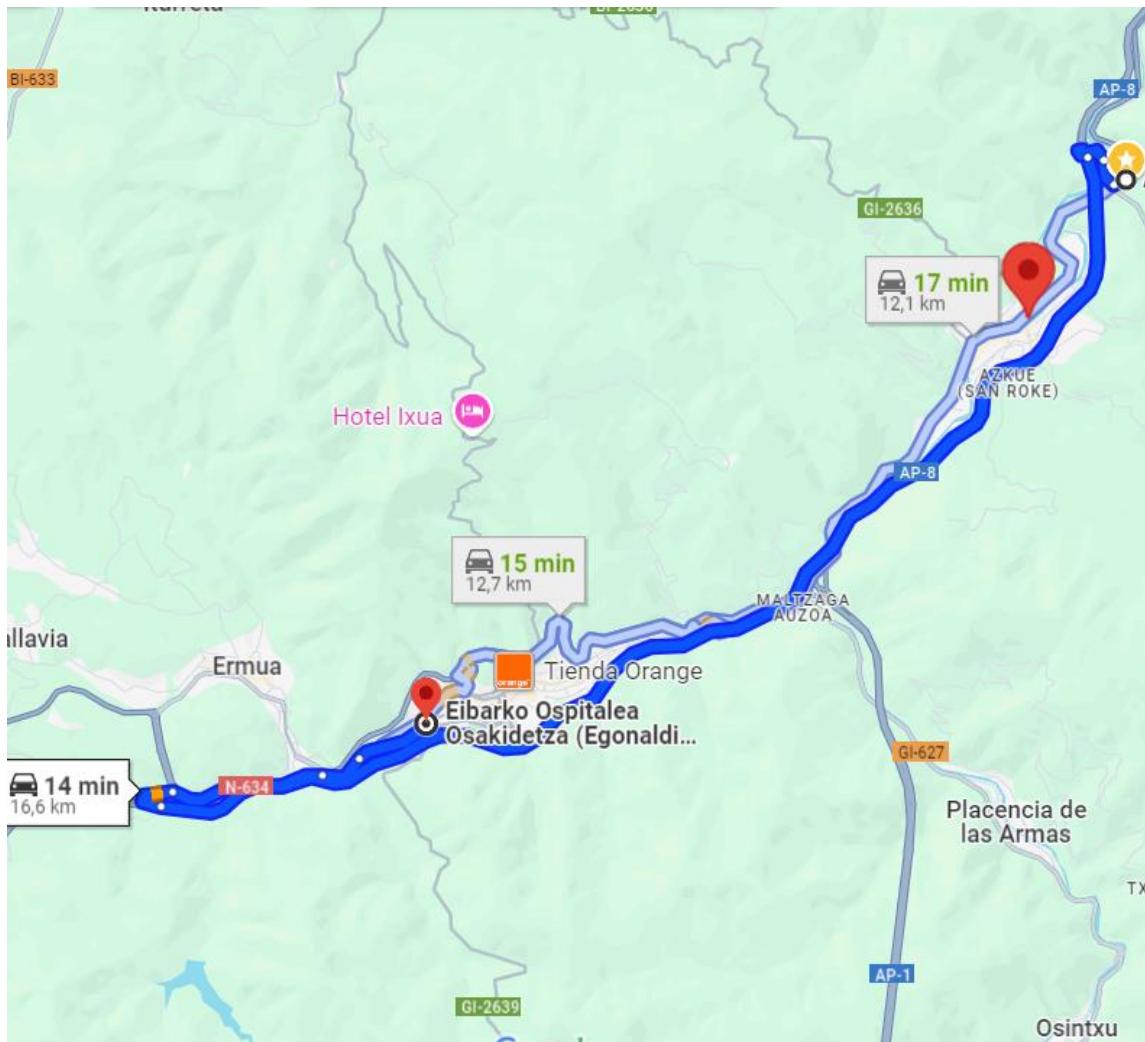


Figura 6: Ruta más cercana al Hospital más cercano, el Hospital de Éibar

En concreto, los datos del Hospital de Éibar son:

- / Nombre: Eibarko Ospitalea Osakidetza (Egonaldi ertaina)
- / Teléfono de contacto: 943 44 90 00
- / Dirección: Otaola Hiribidea, 6, 8, 20600 Eibar, Gipuzkoa

7.3. Manipulación manual de cargas

a) Descripción de los trabajos:

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 dorso lumbares, para los trabajadores.

b) Riegos más frecuentes:

- / Sobreesfuerzos.
- / Lesiones dorso lumbar.
- / Falta de aptitud física para la realización de dichas tareas.
- / Caídas de objetos que pueden producir atrapamientos, golpes, cortes...
- / Lumbalgias.
- / Daños musculoesqueléticos.
- / Hernias.
- / La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- / La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- / La existencia previa de patología dorsolumbar.
- / Tropiezos, debido a la irregularidad del suelo.
- / La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:
 - / Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
 - / Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
 - / Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
 - / Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
 - / Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

c) Normas básicas de seguridad:

- / Orden y limpieza.
- / Realización del trabajo por personal cualificado.
- / Clara delimitación de las áreas para acopios de materiales.
- / Evitar el manejo asimétrico de cargas.
- / La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm y la distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm.
- / Es fundamental recibir formación en el manejo seguro de materiales y en la adopción de posturas correctas para la manutención de materiales y elevación de cargas, para evitar lesiones en particular dorsolumbares.
- / Siempre que sea posible, el operario debe emplear dispositivos mecánicos de ayuda tales como carros, carretillas, transpaletas, etc... para el transporte de pesos.
- / No sobrepasar las cargas máximas recomendadas que son:
 - / Manipulaciones frecuentes hombre 25 Kg
 - / Espirar en el momento de iniciar el esfuerzo, disminuyendo así la presión visceral que puede ser causa de hernias.
 - / Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, para aumentar la superficie de agarre y distribuir mejor el peso, lo que reduce el esfuerzo y la fatiga.
 - / Levantar las cargas manteniendo la columna vertebral recta y alineada. Arquear la columna entraña riesgo de lesión, aunque la carga no sea demasiado pesada.
 - / No realizar torsiones del tronco al levantar una carga: levantar la carga, girar todo el cuerpo moviendo los pies y orientando estos en el sentido en el que se vaya a desplazar.
 - / Flexionar las piernas doblando las rodillas sin llegar a sentarse en los talones (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de 90º).
 - / Utilizar los músculos de las piernas para empujar un vehículo u objeto.
 - / Utilizar los brazos a tracción simple, es decir estirarlos.
 - / Los brazos deben mantener la carga suspendida pero no elevarla, ya que contraer los bíceps supone una fatiga inútil.
 - / Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.

- / Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- / En el levantamiento y recorrido, la carga deberá aproximarse lo más posible al cuerpo.
- / Si los paquetes o cargas pesaran más de 25 Kg., la operación de movimiento manual se efectuará por dos operarios.
- / Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico.
- / Los elementos largos, deben transportarse por la parte de atrás inclinados hacia abajo, de tal forma que se tenga controlado el alcance del mismo en todo momento. Si debido al peso o a las dimensiones, esto no se pudiese hacer, será necesario transportarlo entre dos personas o reducir el peso a transportar.

d) Seguridad en el lugar de trabajo:

- / Para evitar los accidentes por tropiezos o por pisadas sobre objetos, está previsto que mantenga limpios los lugares de trabajo.
- / Mantener los objetos a manipular limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
- / Facilitar la manipulación de la carga, reduciéndola, aligerándola o proporcionando un mejor sistema de agarre y manipulación de dicha carga.
- / Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.

e) Métodos de trabajo:

- / Utilizar una buena técnica de levantamiento.
- / Evitar torsión de tronco en levantamiento de cargas.
- / Evitar posiciones peligrosas, encorvamiento de espalda.
- / Utilizar formas correctas de sostenimiento de la carga.
- / Apoyar los pies firmemente.
- / Apoyar los pies a una distancia aproximada de 50 cm. el uno del otro.
- / Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga manteniendo la espalda recta.
- / Nunca girar el cuerpo mientras sostienes una carga pesada.
- / Mantener la espalda recta.
- / Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, pues aumenta mucho la capacidad de levantamiento.
- / Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos y tirar de ellos.
- / Mantener los brazos pegados al cuerpo y lo más tensos posible.
- / Cuando la dimensión de la carga lo aconseje, no dudar en pedir ayuda.

f) Protecciones colectivas:

- / Recomendación del uso adecuado de equipos de trabajo y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad (Transpaletas, carretillas, etc...)

g) Protecciones personales:

- / Faja dorsolumbar.
- / Guantes de seguridad (Cuero).
- / Botas de seguridad.
- / Casco de seguridad.

7.4. Trabajos nocturnos

En principio no se realizarán trabajos nocturnos, pero en caso de que fuesen necesarios, se contemplan los siguientes riesgos:

a) Riesgos más comunes:

- / Caída al mismo nivel debido a, falta de iluminación, falta de limpieza, etc.
- / Caídas a distinto nivel.
- / Cortes, heridas, punzamientos y golpes (falta de iluminación, falta de señalización, etc.)
- / Caída de altura (por falta de protección colectiva).
- / Atropellos por vehículos o maquinaria.
- / Riesgos derivados de las actividades, equipos y medios auxiliares empleados.

b) Normas de Seguridad:

- / Se mantendrá el orden y limpieza en la obra para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel, las zonas permanecerán despejadas, limpias y bien iluminadas.
- / Para evitar el riesgo de caídas está prevista la correcta señalización de las zonas de circulación.
- / Para los diferentes trabajos si no se puede establecer una iluminación fija, se utilizará alumbrado portátil con portalámparas estancos, mango aislante, rejilla de protección de la bombilla y cuya tensión será de 24 voltios, u otro sistema de igual eficacia.
- / Para evitar los riesgos de caída desde altura por los huecos horizontales, está previsto que se controle la situación de todas las protecciones colectivas, reponiendo si es necesario las protecciones que sean precisas.
- / Para evitar el riesgo por corte, punzamientos y golpes, está previsto que se protejan y eliminen los elementos punzantes tales como, esperas, clavos, etc.
- / Se señalarán las zonas de cabezada en escaleras para evitar los golpes.
- / Haga uso del casco de seguridad para transitar en la obra, así como de calzado adecuado, si fuera necesario, el casco irá dotado de luz frontal.
- / Está prohibido fumar en zonas con riesgo de incendio.
- / No se permite comer en ningún lugar de la obra salvo en aquellos acondicionados convenientemente
- / Respete las distintas señalizaciones existentes en obra.
- / Se seguirán las prescripciones establecidas para las diferentes fases de obra, utilización de equipos y medios auxiliares, establecidas en el presente plan.
- / Se realizará comunicación a la delegación de Inspección de Trabajo, indicando los trabajos y duración de los mismos que se vayan a realizar en horarios nocturnos.
- / Los vehículos y maquinaria dispondrán de iluminación adecuada durante la realización de trabajos nocturnos, todos los trabajadores utilizarán ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

c) Protecciones colectivas y señalización:

- / Señalización adecuada en la zona de tránsito y circulación.
- / Protección de huecos horizontales.
- / Iluminación adecuada en las zonas de trabajo y de tránsito de personal.

d) Protecciones individuales:

- / Botas de seguridad.
- / Casco de seguridad.
- / Luz frontal en caso de no ser suficiente la iluminación general durante los trabajos.
- / Linterna para el acceso a zonas con poca iluminación.

- / Chaleco o ropa reflectante de alta visibilidad.
- / Protecciones establecidas para cada fase, maquina o medio auxiliar a utilizar.

7.5. Gestión del acopio

a) Normas Generales y Básicas:

- / Las zonas de acopios estarán ubicadas junto al vallado y separadas de las zonas de circulación. Estas zonas se encontrarán perfectamente organizadas, definidas y señalizadas.
- / El apilado de los materiales deberá realizarse de forma que no represente riesgo de vuelco, rodamiento o deslizamiento, por lo que deben descansar sobre una superficie horizontal y resistente sin sobrepasar la altura y cantidad máxima de apilamiento recomendable.
- / Se tendrá en cuenta la forma y peso de los materiales a acopiar, de ello dependerá la forma de distribuirlos.
- / Está prohibido trepar por los acopios. Para realizar las distintas actividades que requieran elevar el plano de trabajo, se recurrirá a medios auxiliares adecuados (andamios, banquetas, etc.).

b) Gestión del Acopio generalizado:

- / En la parcela se distinguirán de antemano lugares destinados para el acopio, el almacenamiento del material se irá trasladando según las necesidades del desarrollo de la obra.
- / La llegada de los materiales hasta la obra se puede producir en grandes vehículos pesados, que no accederán a la obra, por lo que acopiarán el material desde el exterior por encima del vallado situándolo en una zona cercana a éste. O bien con pequeños vehículos, que transportarán el material dentro de la obra hasta el mismo lugar en el que se va a necesitar.

c) Fases de obra:

- / Se dispondrá en cada fase de la obra la distribución del acopio de una forma ordenada teniendo en cuenta:

Recepción en obra:

- / Zonas previstas.
- / Periodicidad con que se van a realizar.
- / Procedimiento de descarga (altura máxima, tiempo requerido, etc.).
- / Control del proceso: estas tareas serán dirigidas por personal autorizado.

Movimientos:

- / Planificación: Ubicación temporal y ubicación final.
- / Medios humanos, equipos de elevación, transporte, etc. que se van a necesitar.
- / Horarios en los que se va a realizar, para evitar interferencias con el funcionamiento normal de la obra.
- / Otros.

7.6. Almacenamiento y eliminación de residuos tóxicos

a) Descripción de los trabajos:

Almacenamiento y eliminación de residuos mediante su transporte a vertedero autorizado, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

b) Riegos más frecuentes:

- / Intoxicaciones y posibles lesiones por inhalación, ingestión o contacto dérmico.
- / Irritación en piel, ojos y vías respiratorias.
- / Ecotoxicidad.
- / Incendios.
- / Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- / Quemaduras.

c) Normas básicas de seguridad:

- / Prohibir mediante señalización que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- / Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- / Aseo personal antes de la comida y antes de abandonar el trabajo.
- / Lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- / Los depósitos de estas sustancias tendrán tubos de ventilación y drenajes.
- / No se deberán almacenar productos químicos inflamables en lugares cercanos a fuentes de calor.
- / Los bidones no se almacenan apilados; se colocarán siempre con el tapón hacia arriba y, en almacenes prolongados, se abrirán periódicamente para evitar cualquier presión interna que haga saltar el tapón y verter el contenido de aquellos.
- / Deben evitarse las condiciones tales como la temperatura, la presión, la luz, los choques.... susceptibles de provocar una reacción peligrosa y, si es posible, describirlos brevemente.

Lugar destinado para almacén:

- / La apertura de las puertas se realizará hacia el exterior.
- / Ningún obstáculo impedirá la apertura de la puerta.
- / Realizar una revisión de las luminarias, tomas de corriente, interruptores, tubos de canalización, etc., de la instalación eléctrica para verificar juntas, apriete de tornillos, etc. y, de esta forma, asegurarse que el material antiexplosivos sigue cumpliendo su función.
- / El local dispondrá de ventilación natural o forzada.
- / El almacenamiento de los productos que puedan reaccionar entre sí se realizará separadamente.

Seguridad durante el transporte de los residuos:

- / Los envases o recipientes donde se transportan están sustancias deben indicar y advertir los riesgos inherentes de las mismas; las etiquetas harán mención a la prudencia y al modo de empleo.
- / En los envases y recipientes los riesgos más importantes se deben indicar por medio de pictogramas y se enuncian en las frases R, mientras que las precauciones se indican por medio de las frases S. También aparecerá el nombre y dirección del fabricante, distribuidor o importador. La información de la etiqueta se completa con la mención del nombre de la sustancia y nomenclatura.

Etiquetas:

- / Los contenedores, garrafas y botellas irán convenientemente identificados en los laterales con las etiquetas antes de proceder a su retirada.
- d) Protecciones colectivas:
 - / Instalar dispositivos de alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.
 - / Utilización de recipientes herméticos etiquetados de manera clara, inequívoca y legible para la recogida, almacenamiento y eliminación de residuos, y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.
 - / Delimitar las zonas de riesgo, estableciendo una señalización de seguridad y salud adecuada, que incluya la prohibición de fumar en dichas zonas, y permitir el acceso a las mismas sólo al personal que deba operar en ellas, excluyendo a los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.
- e) Protecciones personales:
 - / Protección respiratoria.
 - / Protección de las extremidades superiores e inferiores.
 - / Protección de la cara y de los ojos.
 - / Protección cutánea.
 - / Protección del aparato auditivo.
 - / Mascarilla de seguridad.
 - / Ropas y equipos de protección.
 - / Guantes de seguridad.
 - / Gafas de seguridad.
 - / Casco de seguridad.

7.7. Control del nivel de seguridad

Ley 32/2006 de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción.

- / Solo podrán subcontratar las empresas que posean una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada. Así mismo deberá acreditar que dispone de organización preventiva adecuada a la ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- / Los niveles de Subcontratación quedan reducidos a tres, con lo que el tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otros subcontratistas.
- / El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados.
- / No podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra, consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.
- / No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, a juicio de la Dirección Facultativa, se podrá extender la subcontratación en un nivel adicional.
- / En toda obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación de esta Ley, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación, el cual permanecerá en todo momento en la obra y reflejará por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones realizadas con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. A dicho Libro tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinados de Seguridad y Salud en fase de ejecución, las empresas y trabajadores autónomos intervenientes en obra, los técnicos de prevención, los

delegados de prevención, la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la obra.

Real Decreto 1109/2007 de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de Octubre.

- / Se reducen los supuestos en que se deben remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social las anotaciones realizadas en el Libro de Incidencias, limitándose a los casos de riesgo grave e inminente y a los de incumplimiento de advertencias previas del Coordinador.
- / Se elimina la necesidad de actualización del Aviso Previo, salvo en los casos de cambio de contratista o de Coordinador de Seguridad y Salud.
- / Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- / Delegado de Prevención y Comité de Seguridad y Salud en la obra:
- / En caso de cumplirse los requisitos necesarios (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre) se designarán Delegados de prevención y posteriormente Comité de Seguridad.
- / Se rellenará un acta tipo nombramiento de Delegado de Prevención de obra, designando la empresa a personas encargadas de realizar las tareas del servicio de prevención en la obra. Se hará un nombramiento de las mismas, así como de los Delegados de Prevención si los hubiera en el transcurso de la obra.
- / No obstante, y en su defecto se establecerán reuniones mensuales de todos los representantes de las empresas contratistas y personal asignado (o hubiera cuadro de comisión de Seguridad con el mismo criterio que el Comité).

Recursos Preventivos:

- / De conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se estudia la existencia de un recurso preventivo en la obra.
- / Aplicable a las diversas situaciones en que puede darse la concurrencia, debe resaltarse que lo importante son los objetivos perseguidos con la coordinación de las actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales, y que los medios adquieren su relevancia en la medida en que resulten idóneos para la consecución de tales objetivos.
- / Sin perjuicio de cualesquiera otros que puedan establecer las empresas concurrentes en el centro de trabajo, de los que puedan establecerse mediante la negociación colectiva y de los establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales para determinados sectores y actividades, se considera un medio de coordinación la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.
- / Cuando los medios de coordinación establecidos sean la presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo, se facilitarán a los trabajadores los datos necesarios para permitirles su identificación.
- / Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, la persona o las personas a las que se asigne el cumplimiento de lo previsto en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas.
- / En tal caso, sólo será de aplicación cuando se trate de las siguientes personas, siempre que ello sea compatible con el cumplimiento de la totalidad de las funciones que tuviera encomendadas:
 - Uno o varios de los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás

empresarios concurrentes, de conformidad con el artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y con el artículo 12 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención

- Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación la experiencia necesaria en las actividades a que se refiere el apartado 1 del artículo 13 del capítulo V del Real Decreto 171/2004.

Comprobaciones Generales:

- / Se comprobará, emitiendo parte:
 - Normas de actuación en caso de accidentes a la vista. Centro asistencial e itinerario.
 - Ubicación y existencia del botiquín portátil.
 - Estado de limpieza de los centros de descanso y bienestar.
 - Estado de seguridad de los accesos, vallado, señalización general.
 - Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra.

Comprobación de la instalación eléctrica:

- / Elementos de corte y protección en el cuadro general.
- / Estado de las mangueras eléctricas a los diversos equipos y máquinas.
- / Cuadros eléctricos de distribución.
- / Existencia elementos de seguridad eléctrica acopiadas en el almacén.
- / Se comprobarán todos los medios de protección colectiva y personal definida en cada fase de obra, según las normas preventivas establecidas en este documento en cada capítulo.

7.8. Presencia del recurso preventivo en obra

- / Se trata de concretar, según normativa vigente referente a la figura del Recurso Preventivo, los tipos de trabajo para los que se hace obligatoria la presencia de dicha figura.
- / Se hace constar la presencia en obra de forma permanente de al menos un Recurso Preventivo, existiendo dos personas con dicha designación para que al menos siempre uno permanezca en obra.
- / El Recurso Preventivo es una o varias personas designadas por la empresa y capacitadas en el nivel de formación adecuado en prevención de riesgos laborales, que disponen de los medios y conocimientos necesarios, y son suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas que así lo requieran.
- / La presencia del Recurso Preventivo ante un riesgo o situación concreta es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas establecidas por la empresa para ese riesgo o situación y no podrá ser utilizada con el fin de sustituir aquellas medidas de protección que sean preceptivas. La presencia de un Recurso Preventivo no habilita para realizar aquellos trabajos que están prohibidos, ya sea por Ley o por la Evaluación de riesgos.
- / La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (art. 32 bis) define los casos en los que es necesaria la presencia en el centro de trabajo de los Recursos Preventivos. Los casos son los siguientes:

A. Cuando los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- / El supuesto incluye la actividad ejecutada tanto por trabajadoras y trabajadores propios como por trabajadoras y trabajadores ajenos y/o subcontratas. Para la aplicación de este supuesto es necesario que se den tres requisitos:
 - / Concurrencia simultánea o sucesiva de operaciones o actividades.
 - / Posibilidad de que los riesgos se agraven o modifiquen por dicha concurrencia.
 - / Necesidad de que se controle la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

B. Actividades o procesos reglamentariamente considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

- / El Real Decreto 604/2006 que modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención (art. 22 bis) incluye como actividades o procesos considerados peligrosos o con riesgos especiales a los siguientes:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

- En aquellos trabajos de altura en los que, tras haber aplicado de forma coherente y responsable los principios de prevención, si por el tipo de actividad desarrollada en altura, los procedimientos de trabajo aplicados o el entorno del puesto de trabajo, el riesgo continuase siendo de «especial gravedad», de modo que haga necesario adoptar medidas preventivas adicionales (individuales o colectivas), estaría motivada la presencia de Recursos Preventivos para evitar o minimizar la posibilidad de que el trabajador o trabajadora sufra un daño grave.

2. Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3. Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador o trabajadora no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación 1.

4. Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores y trabajadoras.

5. Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión salvo trabajos con equipos subacuáticos. Todo ello sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:

- a. Trabajos en inmersión con equipo subacuático.
- b. Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.
- c. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- d. Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.

e. Actividades donde se manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.

f. Trabajos con riesgos eléctricos.

/ Las empresas con actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales incluidos en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, deberían igualmente considerar la necesidad de la presencia de Recursos Preventivos, aunque dichas actividades no se citen en el mencionado Real Decreto como actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales en los que la presencia del Recurso Preventivo es obligatoria, ya que se debe entender que ese deber de vigilancia podría existir en función de cada caso.

/ Respecto a las obras de construcción, la presencia de Recursos Preventivos será obligatoria cuando se realicen trabajos con riesgos especiales previstos en el Anexo II del R.D. 1627/97 (Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores) y los riesgos puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente.

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

C. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá requerir la presencia de Recursos Preventivos en el centro de trabajo cuando, practicada una visita de Inspección y a la vista de toda la información recabada, considere que las medidas preventivas que haya adoptado el empresario o empresaria en una actividad, proceso u operación son insuficientes o inadecuadas para una aplicación coherente y responsable de los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, y dichas medidas no se puedan adoptar de forma inmediata. En este caso, se puede requerir a la empresa para que de forma temporal esté presente un Recurso Preventivo en dichas actividades, en tanto en cuanto, dicha empresa subsane las medidas preventivas en el tiempo que se le haya dado para ello, siempre y cuando no exista un riesgo grave e inminente para los trabajadores y trabajadoras, en cuyo caso procedería la paralización del trabajo. Atendiendo a este criterio, también podría darse el caso en actividades esporádicas o

excepcionales, cuando se considere que no hay un control absoluto de todos los riesgos. En cualquier caso, la designación de un Recurso Preventivo no puede tomarse como una medida alternativa de carácter permanente en sustitución de la obligación empresarial de adoptar medidas de prevención y protección que sean adecuadas en cada caso.

FUNCIONES DEL RECURSO PREVENTIVO:

- / Según el artículo 22 bis del Reglamento de los Servicios de Prevención, la presencia del Recurso Preventivo tiene como finalidad:
- / Con respecto a las obras de construcción, la misión del Recurso Preventivo o de la Trabajadora o Trabajador «asignado» no será la de vigilar todas las medidas preventivas previstas en el Plan de Seguridad, sino únicamente aquellas en las que dicho Plan determine que debe estar presente el Recurso Preventivo.
- / No será exigible la dedicación exclusiva del Recurso Preventivo a dicho cometido, pero deberá disponer del tiempo suficiente para realizar su función. La supervisión debe ser directa e inmediata y realizarse mientras se mantenga la situación de peligro.
- / Según el apartado 1 de la Disposición Adicional Decimocuarta de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, lo dispuesto en el artículo 32 bis de la misma sobre el Recurso Preventivo es aplicable a las obras de construcción reguladas por el R.D. 1627/97, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:
 - La exigencia de la presencia de Recursos Preventivos en las obras se aplicará a cada contratista.
 - En el supuesto de que los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, la presencia de los Recursos Preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales previstos en el Anexo II del R.D. 1627/97.
 - Dicha presencia de Recursos Preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.
- / La referida presencia de Recursos Preventivos se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador o coordinadora en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- / Según la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, la presencia de Recursos Preventivos viene referida a la empresa contratista principal y no la subcontratista, es decir, la presencia de Recursos Preventivos es, en todos los casos, una obligación atribuida de forma expresa a la empresa contratista, no siendo admisible que esta obligación se transmita a lo largo de toda la cadena de contratación.
- / Se entiende como contratista principal, aquella persona física o jurídica que asume contractualmente ante la promotora, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato directamente con la promotora. También tienen consideración de contratistas a quienes afecta la obligación anterior, entre otros:
 - La promotora que realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o parte de las obras.

- Autónomo o autónoma que emplee en la obra a personas trabajadoras por cuenta ajena y que contrate directamente con el promotor o promotora.
- UTE que contrate directamente con la promotora y que ejecute directamente la obra. Si no ejecuta la obra, cada una de las empresas participantes deberán designar un Recurso Preventivo.
- / En cuanto a la posibilidad de que las funciones del Coordinador o Coordinadora de obra y del Recurso Preventivo recaigan sobre la misma persona, esto solo podría ocurrir en el caso de que una misma empresa tenga la consideración de promotora y de contratista principal. No obstante, y debido a que el artículo 3 del R. D. 1627/1997 prevé y regula el nombramiento de un Coordinador o Coordinadora de Seguridad y Salud en obra, y en el artículo 9 se establecen las funciones específicas del mismo, siendo éstas distintas a las de vigilancia de las medidas que se establecen en el Plan de Seguridad de cada obra para el Recurso Preventivo, no parece posible la simultaneidad de las dos funciones ejercidas por una misma persona.
- / Es necesario indicar que la presencia de un Recurso Preventivo en una obra de construcción, no exime ni a la empresa contratista ni subcontratista del cumplimiento de las obligaciones de coordinación previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ni en el R. D. 171/2004, teniendo en cuenta las peculiaridades previstas en la Disposición Adicional 1.^a de dicho Real Decreto, donde se indica la necesidad de nombramiento de un Coordinador o Coordinadora de seguridad y salud durante la ejecución de una obra cuando participe más de una empresa.
- / El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los Recursos Preventivos, ya que éste constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva en las obras de construcción.
- / Si como resultado de la vigilancia llevada a cabo por el Recurso Preventivo, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, la persona responsable de la empresa procederá, si fuese necesario, a la modificación del plan de seguridad y salud sin menoscabar la adopción inmediata de las medidas correspondientes.
- / Se deberá facilitar al Recurso Preventivo, la información relativa a las medidas de prevención dispuestas en el Plan de seguridad y salud para que éste pueda vigilar el cumplimiento de las mismas y comprobar su eficacia.

7.9. Reuniones de coordinación, planificación y seguimiento de los trabajos

- / Para llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales cada empresa designará por escrito a un responsable de seguridad que actuará como interlocutor en esta materia.
- / Con la periodicidad que se estime conveniente, se celebrarán reuniones de coordinación, planificación y seguimiento de los trabajos con la propiedad, el coordinador de seguridad y salud y las subcontratas. Se analizarán asuntos relacionados con:
 - Procedimientos de ejecución a aplicar en los trabajos programados.
 - Riesgos previsibles y medidas preventivas a adoptar.
 - Análisis de interferencias en los trabajos.

- Análisis de los asuntos pendientes de la reunión anterior. Medidas adoptadas para su cumplimentación.
 - Informes de los incidentes y accidentes. Medidas correctoras aplicadas o por aplicar.
 - Informe de las inspecciones y revisiones de Seguridad realizadas por las distintas Empresas.
 - Informes de las revisiones de Higiene Industrial u otro tipo de informe que en materia preventiva se haya realizado en el emplazamiento.
 - Estadística de accidentes.
 - Coordinación de los trabajos.
- / A estas reuniones asistirán todos los jefes de obra de todas las empresas participantes en la misma, así como todos los responsables de seguridad de todas las empresas.

7.10. Actividades de control de obras

a) Ámbito de aplicación:

- / Los trabajadores dispondrán en la caseta de obra de una copia del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud para su consulta, ya que deberán conocer los riesgos de todos los oficios participantes en la obra.

b) Riesgos generales:

- / Los riesgos específicos del oficio irán variando según la fase de obra en la que se encuentre la obra. Principalmente vendrán derivados de la revisión y control del trabajo de cada uno de los oficios.

- / Riesgos por fases de obra; implantación, movimiento de tierras, estructura, cerramiento, etc.

- Atropellos y colisiones con maquinaria.
- Atrapamiento.
- Electrocución por contacto directo o indirecto.
- Sepultamientos.
- Desprendimiento y/o deslizamientos de tierras.
- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de materiales.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido ambiental.
- Proyecciones.
- Cortes, punzamientos, golpes, etc.
- Ruido, contaminación acústica.
- Derivados de condiciones meteorológicas adversas.
- Radiaciones y derivados soldadura.

- Intoxicaciones (por contacto con productos tóxicos, etc.).

- Circulación por zonas húmedas o mojadas.

c) Normas básicas de prevención:

- / Transitar por zonas despejadas y limpias y bien iluminadas.
- / Tapar los huecos horizontales.
- / Señalización de las zonas poco acondicionadas.
- / Señalar zonas de circulación libres de acopios, etc.
- / No realizar saltos ni sobreesfuerzos, transitar sobre zonas ya aseguradas y consolidadas.
- / No transitar por zonas donde se esté cargando/descargando o trabajando.
- / Emplear medios auxiliares correctos (escaleras, andamios, etc.)
- / Evitar transitar por zonas con aberturas verticales o bajo huecos horizontales en nivel superior (patios, etc.).
- / No aproximarse a zonas con diferencia de altura de más de 2 m. sin que exista protección colectiva. En su defecto hacerlo con arnés de seguridad.
- / No se realizarán saltos ni sobreesfuerzos, tránsitos sobre zonas ya aseguradas y consolidadas, evitará con ello las caídas a distinto nivel
- / Para evitar el riesgo por corte, punzonamientos y golpes, está previsto que se protejan y eliminen los elementos punzantes tales como, esperas, clavos, etc.
- / Se deberán respetar las protecciones colectivas o en su caso utilizar medios alternativos como protecciones individuales.
- / Se deberán respetar las medidas de seguridad de maquinaria y medios auxiliares.

d) Protecciones colectivas:

- / Las protecciones colectivas a utilizar serán las propias de cada uno de los oficios. Para su conocimiento se realizará consulta de Plan de Seguridad existente en la obra.

e) Protecciones individuales:

- / Las protecciones individuales a utilizar serán como norma general:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.

- / En casos específicos en los que existan situaciones en las que haya que realizar un control más cercano de cada uno de los oficios, se utilizarán los "epis" necesarios para ese oficio concreto.

- Mascarilla y gafas.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

7.11. Visitas a obra de personal ajeno

a) Ámbito de aplicación:

- / Los riesgos y medidas contempladas incumben al personal que, sin trabajar en la obra, tenga que entrar en ésta.
- / El acceso de este personal a la obra requerirá de una autorización por escrito del máximo responsable de la obra. La duración será la mínima imprescindible, no

pudiendo salirse del recorrido establecido bajo ningún concepto y siempre acompañado de personal de obra responsable asignado.

b) Riesgos más frecuentes:

Caídas al mismo nivel:

- / Caída de personas al mismo nivel: Por circular por zonas faltas de orden y limpieza, falta de iluminación suficiente, caminar de espaldas, caminar sin prestar atención, deambular por zonas distintas a los caminos de circulación establecidos.
- / Transitar por zonas despejadas y limpias.
- / Transitar por zonas bien iluminadas.
- / Eliminar huecos horizontales.
- / Señalización de las zonas de circulación
- / Utilización de calzado adecuado.

Caídas a distinto nivel:

- / Caída de personas a distinto nivel: Por circular fuera de los caminos de paso establecidos.
- / No realizar saltos ni sobreesfuerzos, transitar sobre zonas ya aseguradas y consolidadas.
- / Emplear medios auxiliares correctos (escaleras, etc.)
- / Cortes, heridas, punzamientos y golpes:
- / Golpes contra objetos inmóviles: Por acopio incorrecto de materiales que invadan los caminos de circulación del personal. Por falta de orden y limpieza. Por circular por zonas distintas a los caminos de paso establecidos.
- / Protección, eliminación de bordes punzantes
- / Eliminación de clavos y elementos cortantes.
- / Señalización de zonas con estos peligros.
- / Señalización de cabezada en escaleras, etc.
- / Utilización de calzado adecuado.

Caída de objetos:

- / Caída de objetos desprendidos: Por falta de delimitación y protección de los caminos de circulación y las zonas donde se realicen trabajos en la vertical. Por circular bajo zonas donde se ejecuten trabajos en la vertical, bajo cargas suspendidas o suspender carbas bajo el personal. Circular por zonas distintas a los caminos de circulación establecidos. Etc...
- / No transitar por zonas donde se esté cargando/descargando.
- / Evitar transitar por zonas con aberturas verticales o bajo huecos horizontales en nivel superior (patios,).
- / Proteger con marquesinas, mallas mosquitera, las zonas de caída de objetos.
- / Señalización del riesgo.
- / Utilización del casco de seguridad.

Caída de altura:

- / No aproximarse a zonas con diferencia de altura de más de 2 m. sin proteger colectivamente.
- / Señalización del riesgo.

Pisadas sobre objetos:

- / Por falta de orden y limpieza. Circular por zonas distintas a las establecidas para la circulación de personal.

Proyección de fragmentos y partículas:

- / Por circular en las cercanías de trabajos con riesgo de proyección de objetos (trabajos con uso de radiales, martillos rompedores, etc... Trabajos de soldadura, etc.) o por falta de delimitación de dichos trabajos.

Atropello o golpes con vehículos:

- / Por falta de separación o delimitación de los caminos de circulación de vehículos y de personal. Por fallos en los avisadores de los equipos móviles. Por circular en las cercanías de zonas de acción de los equipos automotores, etc...

Atrapamiento por o entre objetos:

- / Por manipular equipos de trabajo, acopios, o cualquier otro elemento.

Exposición a contactos eléctricos:

- / Por circular por zonas donde se estén utilizando productos químicos o por zonas con alta concentración de partículas (corte de material por vía seca, zonas de limpieza, etc.) Por falta de delimitación de dichas zonas de trabajo.

Explosiones e incendios:

- / Por fumar, generar chispas, etc., en zonas de acopio de material combustible o inflamable. Por falta de delimitación y señalización de estas zonas de acopio.

c) Medidas de protección, prevención y emergencias:

- / Limpieza de la zona de circulación y libre de obstáculos, no acopiar en la zona de paso.

- / Los caminos que se sigan deben ser los caminos preestablecidos y deben estar limpios, despejados de objetos, protegidos, etc... Correcta iluminación y señalización del riesgo. Se delimitará el paso hasta la zona a visitar, no pudiendo salirse de dicho recorrido.

- / Durante la visita observará todas las indicaciones que le realice el responsable de la obra que los acompaña y bajo ningún pretexto podrá abandonar la compañía de éste.

- / Los visitantes nunca deben caminar de espaldas. Jamás deben descuidarse, debiendo prestar la máxima atención en todo momento.

- / Si por cualquier circunstancia no pudiese garantizarse la seguridad y salud de los visitantes, la visita será cancelada y pospuesta hasta que ésta pueda realizarse con absoluta seguridad.

- / Los visitantes no fumarán, ni encenderán mecheros o cerillas o cualquier equipo que pueda provocar chispas, en las cercanías de materiales inflamables. No arrojarán colillas o cerillas cerca de los acopios de papel, madera, etc. (materiales combustibles) y se asegurarán que se apagan correctamente.

d) Equipos de protección individual:

- / Casco de seguridad

- / El calzado de seguridad será obligatorio únicamente cuando no pueda garantizarse la ausencia de riesgos.

7.12. Riesgos en oficina

a) Riesgos más frecuentes:

- / Fatiga postural.

- / Fatiga visual.

- / Fatiga mental.

b) Causas del riesgo:

- / El puesto de trabajo debe estar correctamente acondicionado: nivel de luz adecuado, bajo nivel de ruido, espacio suficiente.
- / Superficie de trabajo.
- / Dimensiones incorrectas.
- / Superficie reflectante.
- / El espacio disponible no permite a los trabajadores adoptar una postura cómoda.

Pantalla de visualización:

- / Inadecuada representación de la información: separación insuficiente de caracteres, caracteres mal definidos, etc.
- / Falta de regulación de inclinación y orientación.
- / Imagen inestable.

Asiento.

- / Altura no regulable.
- / Respaldo no regulable en altura e inclinación.
- / Dificultad para la realización de los ajustes.

Teclado:

- / Falta de movilidad y regulación en inclinación.
- / Superficie reflectante.
- / Disposición incorrecta de teclas.
- / Símbolos no legibles desde la posición de trabajo.

c) Normas básicas de seguridad:

- / Superficie de la carcasa de la pantalla de visualización mate para evitar reflejos
- / Pantalla con un adecuado tratamiento antirreflejo.
- / Imagen estable y libre de parpadeos.
- / En caso de ser necesario, se utilizará un pedestal independiente para regular la altura de la pantalla.
- / La distancia entre la pantalla y el operador estará entre 450 y 750 mm.
- / La altura de visualización de la pantalla estará comprendida entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60º bajo la horizontal.
- / Distancia entre elementos del puesto y accesos suficientes para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo.
- / El elemento que se visualice de forma predominante se situará frente al operador.
- / El espacio libre entre el teclado y el borde de la mesa de 100 mm. como mínimo.
- / Espacio libre para las piernas, haciendo uso del reposapiés cuando no se pueda regular la altura de la mesa y del asiento.

7.13. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se tendrá un botiquín de primeros auxilios portátil con todo lo necesario para realizar curas al momento del accidente, según lo especificado en el R.D. 486/97 estando prevista su revisión mensual y la reposición inmediata de lo consumido.

7.14. Estrés térmico o golpe de calor

Consejos para la época estival mientras se realizan los trabajos físicos expuestos a temperaturas elevadas:

- / Protegerse con crema solar, si se prevé que la exposición al sol va a ser prolongada.

- / Se debe aumentar el consumo de agua, e hidratación.
- / Se debe utilizar siempre ropa de trabajo, ésta debe proteger de la acción del sol.

Síntomas del “golpe de calor”

- / Cara congestionada.
- / Dolor de cabeza.
- / Sensación de fatiga y sed intensa.
- / Náuseas y vómitos.
- / Calambres musculares, convulsiones...
- / Sudoración abundante en la insolación que cesa con el golpe de calor, estando la piel seca, caliente y enrojecida.

Medidas preventivas ante un “golpe de calor”

- / Use ropa adecuada y protección para los rayos solares. La ropa debe ser delgada, de material absorbente, de colores claros y no debe estar apretada, permitiendo la mayor cantidad de piel expuesta al ambiente para facilitar la evaporación del sudor.
- / Las quemaduras del sol impiden al cuerpo enfriarse adecuadamente. Unos 30 minutos antes de exponerse al sol aplíquese crema protectora con un factor de protección solar (FPS) superior a 15.
- / Hidratación adecuada previa al trabajo de 15 a 30 minutos antes, con 300 a 400 ml de agua.

Qué hacer ante un “golpe de calor”

- / A los primeros síntomas de mareo y desvanecimiento, se recomienda acostar a la persona afectada en un lugar fresco, bajo techo.
- / En casos no muy graves, y si el paciente está dispuesto, pueden proporcionársele bebidas que favorezcan, como café con azúcar o agua con sal (una cucharada de sal por litro de agua).
- / El golpe de calor ocurre cuando la temperatura corporal rebasa los 40º centígrados y está acompañada de pulso fuerte y rápido, que pronto se torna débil, a la vez que disminuye la frecuencia respiratoria.
- / Es importante saber que el golpe de calor debe ser tratado inmediatamente, porque puede provocar la muerte de paciente.
- / Debe bajarse la temperatura corporal con paños fríos o bolsas de hielo sobre la cabeza.
- / Si el problema empeora o si la temperatura corporal de la víctima aumenta rápidamente, se le debe quitar la ropa y pasarle una esponja mojada por la cara, a ser posible, aplicar baños de agua helada. Luego, debe cubrirse el cuerpo con una sábana mojada o rociarlo con agua fría. Debe mantenerse fresca y mojada a la persona hasta que su temperatura corporal regrese a la normalidad.
- / De ser necesario se le hará la respiración boca a boca.

Qué NO hacer ante un “golpe de calor”

- / Seguir trabajando si presenta alguno de los síntomas descritos anteriormente.
- / Atender a un apersona afectada bajo los rayos de sol, se deberá trasladar a un lugar sombreado, bien ventilado y fresco.
- / No dar bebidas a una persona desmayada ya que si vomita puede ahogarse.

Cuando se debe llamar al médico

- / Cuando una persona empiece a manifestar estos síntomas, y además tenga alguna enfermedad cardiaca.
- / Cuando una persona sufra un desmayo.
- / Cuando con las recomendaciones dadas, no se consiga la mejoría del paciente.

7.15. Formación prevista de la seguridad y salud

Se informará mediante la correspondiente entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud referente a cada oficio que incluye los riesgos propios de la obra en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los métodos de trabajo, los riesgos que pueden extrañar y las medidas de seguridad que se deberán emplear; se fijará con el Comité/Comisión de Seguridad la necesidad y frecuencia de estas enseñanzas. No obstante, todas las empresas, antes del comienzo de sus trabajos certificarán haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que va a trabajar en la obra.

Antes del comienzo de cada capítulo se le entregará una copia del apartado del Plan de Seguridad que haya elaborado el contratista en base al presente Estudio de Seguridad y Salud, referido a su tajo a cada contratista, quedando éste en el compromiso de informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones personales a tener en cuenta. Otra copia de cada fase de obra se colocará en el "Cartel de Seguridad" de la obra, a la vista de todos los operarios. En este se indicarán las direcciones de Urgencias, Bomberos, I.N.S.H.T., Inspección de Trabajo, etc. además del recorrido al Centro Hospitalario, y todas las actas de reunión del Comité / Comisión de Seguridad, así como los distintos nombramientos, amonestaciones, etc.

7.16. Previsiones para trabajos posteriores

ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

En el Proyecto de Ejecución de la obra a la que se refiere este Estudio de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación de la instalación en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento y conservación de la instalación son muy similares a los que aparecen en las operaciones ya explicadas del proceso constructivo.

Relación de previsibles trabajos posteriores:

- / Limpieza y reparación de la instalación.
- / Trabajos de mantenimiento de instalaciones en interiores y exteriores.
- / Mantenimiento y reposición de elementos, lámparas, paneles o reparación de las instalaciones de comunicaciones.
- / Sustitución de elementos pesados.
- / Montaje de medios auxiliares, andamios y escaleras manuales o de tijera.

Riesgos laborales que pueden aparecer:

- / En primer lugar, el riesgo debido a la simultaneidad entre cualquiera de las obras descritas u otras que se ejecuten y la circulación o estancia de las personas usuarias o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopios de material, escombros, montaje de medios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.
- / En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados.
- / En trabajos de instalaciones generales, riesgo de caída de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel de trabajo.
- / En trabajos en vías riesgo de arrollamiento.

- / En medios auxiliares, caída o ruina del medio auxiliar, de personas por defecto de montaje, de electrocución por contactos indirectos, o de materiales en labores de montaje y desmontaje.
- / En escaleras, caídas por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o por trabajar a excesiva altura.

Previsiones técnicas para su control y reducción:

- / Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen y la zona de carga y descarga en la vía, así como la limpieza de escombros, acopio de materiales fuera de las zonas habituales de paso, habilitación de vías de circulación seguras para los usuarios, realización de los trabajos, siempre que sea posible, por el exterior, para elevación o carga y descarga de materiales o medios auxiliares, señalización y protección de éstos en la vía y cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.
- / Colocación de los medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
- / Estudiar la posible colocación de ganchos, firmemente anclados a la estructura, en la parte inferior de cuerpos salientes, con carácter definitivo, para el anclaje del Arnés indicado en el punto anterior.
- / Acotación con vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, o en aquellas zonas con riesgo.
- / Todas las plataformas de trabajo con más de dos metros de altura estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- / Dotación de extintores, debidamente homologados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- / Las escaleras para acceso a zonas altas deberán estar dotadas de las medidas de seguridad necesarias, tales como zapatas antideslizantes, altura adecuada a la zona a trabajar, las de tijera con cadena resistente a la apertura, etc.
- / Para los trabajos en vías se seguirán en todo momento los procedimientos e instrucciones de seguridad de ETS para trabajos en vías o su proximidad.

Informaciones útiles para los usuarios

- / Es aconsejable procurarse por sus propios medios, o mediante técnico competente, un adecuado plan de seguimiento de las instalaciones, para conservarlas un buen estado.
- / El empleo de los medios auxiliares indicados, tales como andamios de diversas clases, plataformas elevadoras o similares, deberán contar, de manera obligatoria con el certificado firmado por técnico competente y visado por su Colegio correspondiente.
- / Todas las instalaciones deberán estar debidamente rotuladas, y dotadas de esquemas de montaje y funcionamiento, en los propios lugares de su emplazamiento, para poder realizar el mantenimiento en las debidas condiciones de seguridad, por empresa autorizada.
- / Es aconsejable la dotación en las instalaciones, dependiendo de su importancia, de una serie de equipos de protección individual, tal como Arnés de seguridad de clase C con absorbedor de energía, gafas antiproyecciones, escaleras con sistemas de seguridad, guantes de lona y especiales para riesgo de corte, mascarilla antipolvo con filtro, herramientas aislantes para trabajos de electricidad o similares, banqueta aislante, pétiga de rescate, etc. En caso contrario, exigir a los operarios que vayan a trabajar, su aportación y empleo adecuado.
- / Se deben realizar todas las revisiones obligatorias de las instalaciones, de acuerdo con la normativa vigente.

Septiembre 2022

AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Leire Cea Álvarez

Ingeniera Técnico Industrial, Nº de colegiada: 6993

8. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

A continuación se desglosan las partidas económicas previstas para llevar a cabo el proyecto de referencia. Se ha seguido la siguiente clasificación:

- 1.1.1.- Equipos de protección individual
- 1.1.2.- Protecciones colectivas
- 1.1.3.- Señalización
- 1.1.4.- Instalaciones de bienestar
- 1.1.5.- Material médico

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	SEGURIDAD Y SALUD			
1.1.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
1.1.1.1	E.P.I. PARA LA CABEZA			
1.1.1.1.1	u CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020 de 26 de mayo.	20,00	6,40	128,00
1.1.1.1.1b	u CASCO DE SEGURIDAD DIELÉCTRICO Casco dieléctrico certificado para 1000 V según el estándar EN397 y el estándar EN50365.	20,00	27,60	552,00
1.1.1.1.2	u PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos). Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	4,00	31,80	127,20
1.1.1.1.3	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	4,49	89,80
1.1.1.1.4	u MÁSCARA ANTIPOVLO 1 FILTRO Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1 (Para partículas de baja toxicidad en bajas concentraciones. Indicadas para trabajos al aire libre. FPN: 4.5 (Concentración permitida en el ambiente 4.5 veces el TLV)). Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	10,00	11,11	111,10
1.1.1.1.5	u PROTECTORES AUDITIVOS Suministro de juego de tapones antiruido de silicona. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	1,71	34,20
1.1.1.1.6	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Suministro de protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos). Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	10,00	15,93	159,30
TOTAL 1.1.1.1.....				1.201,60

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.1.2	E.P.I. PARA EL CUERPO			
1.1.1.2.1	u CHALECO REFLECTANTE Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	8,61	172,20
1.1.1.2.2	u TRAJE IMPERMEABLE Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	12,29	245,80
1.1.1.2.3	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	10,00	20,54	205,40
1.1.1.2.4	u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	5,00	23,39	116,95
1.1.1.2.5	u ARNES DE SEGURIDAD Ud. Arnés básico con enganche dorsal. Confeccionado con cinta de Poliamida de 45mm de ancho. Regulable en muslos. Ajuste pectoral con hebilla plástica. Homologado UNE-EN 361:2002 según y marcadas con certificado CE.	5,00	38,19	190,95
TOTAL 1.1.1.2.....				931,30
1.1.1.3	E.P.I. PARA LAS MANOS			
1.1.1.3.1	u PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	2,45	49,00
1.1.1.3.2	u PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	2,61	52,20
1.1.1.3.3	u PAR GUANTES VACUNO Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	3,16	63,20
1.1.1.3.4	u PAR GUANTES SOLDADOR Juego de guantes para soldador, col palma de piel, forro interior de algodón y manga larga de serraje forrada de dril fuerte. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	4,00	9,37	37,48

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.1.3.5	u PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 v., (amortizables en 3 usos). Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	8,00	56,99	455,92
	TOTAL 1.1.1.3.....			657,80
1.1.1.4	E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			
1.1.1.4.1	u PAR DE BOTAS DE AGUA FORRADAS Suministro de par de botas de agua sin cremallera. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	21,38	427,60
	TOTAL 1.1.1.4.....			1.312,36
1.1.1.4.2	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	20,00	23,62	472,40
1.1.1.4.3	u PAR DE BOTAS AISLANTES 5.000 V Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5.000 V. Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	8,00	45,06	360,48
1.1.1.4.4	u PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Homologadas y marcadas con certificado CE s/ R.D. 773/97 y R.D. 52/2020, de 26 de mayo.	4,00	12,97	51,88
	TOTAL 1.1.1.4.....			4.103,06
1.1.2	PROTECCIONES COLECTIVAS			
1.1.2.1	VALLADO TRASLADABLE PERIMETRAL ZONA DE OBRAS			
1.1.2.1.1	m.I VALLADO TRASLADABLE PERIMETRAL ZONA DE OBRAS Ud. Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	25,00	24,63	615,75
	TOTAL 1.1.2.1.....			615,75

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.2.2	CARTELERIA DE RIESGOS OBRA Y MANTENIMIENTO DE VIALES			
1.1.2.2.1	u Cartel de señalización de riesgos según RD 486/97 Ud. Cartel indicativo de riesgos y prohibición de accesos a persona ajena a zona de obra según RD 486/97	4,00	12,49	49,96
	TOTAL 1.1.2.2.....			49,96
1.1.2.3	PROTECCIÓN INCENDIOS			
1.1.2.3.1	u EXTINTOR POLVO ABC 6 KG. PR.INC. Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluído. Uso en instalaciones de bienestar y túnel.	4,00	46,21	184,84
	TOTAL 1.1.2.3.....			184,84
1.1.2.4	BRIGADA DE SEGURIDAD DE MANTENIMIENTO/SEÑALIZACIÓN			
1.1.2.4.1	h Brigada de seguridad para reposición de protecciones colectivas Brigada de seguridad para reposición de protecciones colectivas	5,00	19,46	97,30
	TOTAL 1.1.2.4.....			97,30
	TOTAL 1.1.2.....			947,85
1.1.3	SEÑALIZACIÓN			
1.1.3.1	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA			
1.1.3.1.1	u SEÑAL TB-6 CLASIFICACION NORMAL Cono TB-6 de 50 cm de altura en PVC Reflexivo. Transporte, mantenimiento y colocación incluidos. En lugar de destino en obra.	20,00	18,17	363,40
1.1.3.1.2	u SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO Ud. Señal provisional normalizada de tráfico todo incluido según RD 486/97	6,00	91,80	550,80
	TOTAL 1.1.3.1.....			914,20
	TOTAL 1.1.3.....			914,20
1.1.4	INSTALACIONES DE BIENESTAR			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.4.1	ALQUILER CASETA VESTUARIO Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,00	180,76	1.084,56
1.1.4.2	ALQUILER DE CASETA ASEO 7,91 m² Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,00	271,30	1.627,80
1.1.4.3	ALQUILER DE CASETA COMEDOR Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97. Incluye mano de obra, materiales, maquinaria, portes y costes auxiliares.	6,00	314,18	1.885,08
1.1.4.4	ACOMETIDA ELÉCTRICA Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red de la compañía suministradora, hasta una distancia máxima de 50 m. Fases de ejecución: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje de la instalación y conexión a la red de la compañía suministradora. Comprobación y posterior desmontaje. Conservación y mantenimiento. Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.	1,00	251,97	251,97

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.4.5	ACOMETIDA FONTANERIA Ud. Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Fases de ejecución. Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm ² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.	1,00	148,18	148,18
1.1.4.6	ACOMETIDA SANEAMIENTO Ud. Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Fases de ejecución. Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.	1,00	586,91	586,91
	TOTAL 1.1.4.....			5.584,50
1.1.5	MATERIAL MEDICO			
1.1.5.1	u BOTIQUÍN DE URGENCIA Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	2,00	87,55	175,10
1.1.5.2	u REPOSICIÓN DE CONTENIDO DE BOTIQUÍN DE EMERGENCIA Suministro y colocación de los elementos de repuesto del botiquín de emergencia, asegurando los contenidos mínimos obligatorios.	4,00	48,07	192,28
1.1.5.3	u RECONOCIMIENTO MÉDICO Reconocimiento médico por entidad médica competente	20,00	80,13	1.602,60
	TOTAL 1.1.5.....			1.969,98
	TOTAL 1.1.....			13.519,59
	TOTAL.....			13.519,59