



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
G. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
105017

IDOM



NOVIEMBRE 2025
REVISIÓN A



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN
G. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.
G1. MEMORIA**

105017

IDOM



**NOVIEMBRE 2025
REVISIÓN A**

Índice

1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4	
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS MODIFICAR	4	
2.1	Descripción general de la actuación		4
2.2	Plan de etapas		6
3	PRINCIPIOS GENERALES	10	
3.1	Principios generales aplicables durante toda la obra		10
3.2	Procedimientos Generales		11
3.3	Protecciones Colectivas		12
3.4	Protecciones individuales		12
3.5	Protecciones externas		14
4	RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	14	
4.1	Actuaciones Previas		14
4.2	Trabajos con maquinaria de movimiento de tierras.		15
4.2.1	Consideraciones generales	15	
4.2.2	Riesgos comunes	15	
4.2.3	Medidas preventivas comunes	16	
4.2.4	Medidas preventivas relativas al motovolquete o dúmper	17	
4.2.5	Medidas preventivas relativas a la pala cargadora	18	
4.2.6	Medidas preventivas relativas al camión basculante.	18	
4.2.7	Medidas preventivas relativas a la retroexcavadora.	18	
4.2.8	Medidas preventivas relativas a la motoniveladora.	19	
4.2.9	Medidas preventivas relativas al compactador	19	
4.2.10	Medidas preventivas relativas a la extendedora de productos bituminosos	19	
4.3	Trabajos con maquinaria de elevación		20
4.3.1	Consideraciones generales	20	
4.3.2	Medidas preventivas relativas al cabrestante mecánico.	21	
4.3.3	Medidas preventivas relativas a la grúa autopropulsada y al camión grúa.	21	
4.3.4	Plataforma telescópica	22	
4.4	Trabajos con maquinaria industrial		23
4.4.1	Hormigonera	23	
4.4.2	Sierra circular	24	
4.4.3	Atornilladoras y Taladradoras	25	
4.4.4	Soldadura eléctrica	25	
4.4.5	Soldadura autógena y oxicorte	26	
4.4.6	Herramientas portátiles eléctricas (rozadora, alisadora y similares).	27	
4.4.7	Herramientas portátiles neumáticas (martillo neumático).	27	
4.4.8	Compresor	28	
4.5	Trabajos con herramientas manuales		28
4.6	Plataformas elevadoras o andamios de suelo eléctricos para trabajos en altura		29
4.6.1	Plataformas telescópicas	30	
4.6.2	Escaleras de mano	31	
4.6.3	Carretillas	32	
4.7	Acondicionamiento del terreno		32
4.7.1	Consideraciones generales	32	
4.7.2	Riesgos relativos al acondicionamiento del terreno	34	
4.7.3	Medidas preventivas relativas al acondicionamiento del terreno	35	
4.8	Trabajos con hormigón		37
4.8.1	Riesgos relativos a los trabajos con hormigón	37	
4.8.2	Medidas preventivas relativas a los trabajos con hormigón	37	
4.8.3	Encofrado	37	
4.8.4	Preparación de componentes	39	

4.8.5	Puesta en obra del hormigón	40	
4.8.6	Desencofrado	42	
4.9	Trabajos con líneas eléctricas		43
4.9.1	Consideraciones generales	43	
4.9.2	Riesgos relativos a los trabajos con líneas en tensión	44	
4.9.3	Medidas preventivas relativas a trabajos con líneas en tensión	44	
4.10	Otras instalaciones		47
4.10.1	Consideraciones Generales	47	
4.10.2	Medidas preventivas relativas a instalaciones eléctricas	48	
4.11	Acondicionamiento de viales		50
4.11.1	Base y asfalto	50	
4.11.2	Remates y señalización de los viales	52	
4.12	Jardinería		52
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	54	
6	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	55	
7	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EJECUCIÓN	56	

1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que previsiblemente se vayan a utilizar en relación con la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra. Asimismo se identifican los riesgos laborales que se dan en la obra, con las medidas preventivas y protecciones técnicas a adoptar para controlar y reducir dichos riesgos. Para completar estos objetivos, finalmente se establecen las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, se facilitan los planos y esquemas que complementan las medidas preventivas definidas anteriormente y se cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio.

Todo lo descrito anteriormente se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Este Estudio de Seguridad y Salud servirá como base para que, en la fase de ejecución de la obra, el Contratista elabore un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones mínimas contenidas en el presente Estudio. Dicho Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador de Seguridad y Salud de obra, y tendrá como principales objetivos:

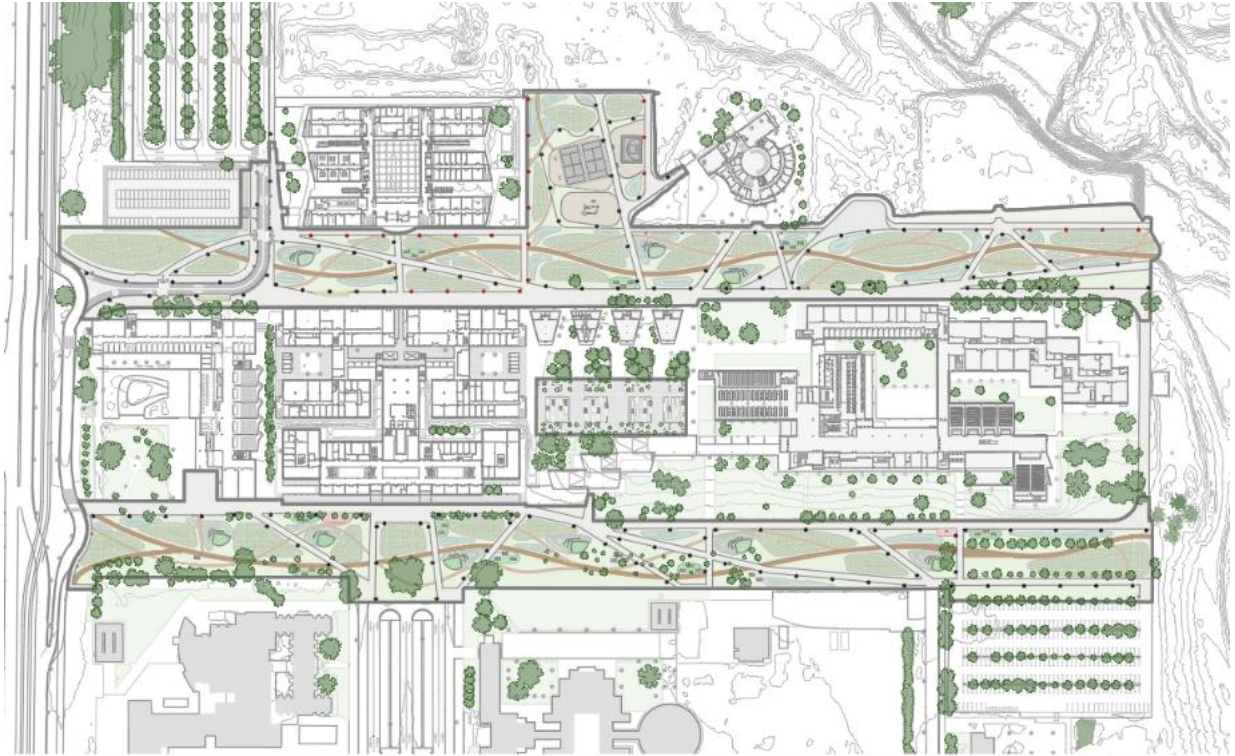
- Preservar la integridad de los trabajadores y personas del entorno de la obra.
- Acometer las obras con medios modernos y seguros, organizando el trabajo de manera que se minimicen los riesgos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Contemplar primeros auxilios y evacuación de posibles heridos.
- Establecer Comités de Seguridad y Salud.
- Establecer los criterios básicos para la implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS MODIFICAR

2.1 Descripción general de la actuación

Para alcanzar los objetivos planteados, la intervención se centra principalmente en los dos ejes definidos por el Plan Especial como áreas de predominancia verde: los ejes 1 y 2 (Calles María de Luna y Mariano Esquillor).

Estos espacios en los que actualmente predomina el tráfico rodado, se transformarán en dos corredores forestales urbanos, típicos de los ríos mediterráneos (bosques de galería, ribera o soto), compuestos principalmente por especies caducifolias.



Estos dos nuevos bosques urbanos no solo aportarán valor ecológico, sino que también estarán pensados para mejorar la calidad de vida de las personas. Serán lugares de **bienestar**, frescura y **encuentro**, y se convertirán en un símbolo de **identidad** para el campus.

La transformación de las dos principales vías del Campus en corredores verdes sin tráfico rodado implica una reorganización completa del sistema de circulación actual. Esta reconfiguración afecta tanto a los desplazamientos peatonales como al tránsito de vehículos, y representa un aspecto clave del proyecto, no solo por su complejidad técnica, sino también por su impacto económico y por la coordinación entre los distintos agentes implicados.

En cuanto a la movilidad peatonal (o de forma alternativa, bicicletas y vehículos de movilidad personal), se plantean dos tipos de recorridos: **andadores de hormigón** conectados a la red existente para servicios esenciales, con un **ancho mínimo de 3,5 metros** para permitir el **acceso de bomberos, carga y descarga y emergencias**, en los dos viales longitudinales adyacentes a la manzana central de edificios, **andadores de hormigón de ancho inferior a 3,5 m peatonales** y **senderos de pavimento terrizo** continuo natural que recorren los bosques, conectando espacios y favoreciendo la movilidad suave.

Esto dos ejes favorecen la configuración del campus como un **conjunto de espacios conectados por los bosques y sus recorridos**. Esta red de caminos se encuentra poblada por una masa arbórea que, a modo de bosque, protege de las inclemencias del tiempo tanto los andadores y senderos como los espacios propios de estancia, generando un espacio de calidad y diversidad que puede ser disfrutado por los usuarios del campus.

Una **serie de espacios abiertos** se distribuirán a lo largo de los bosques a modo de claros. Se considerarán Aulas Exteriores, y su objetivo es facilitar los encuentros de todo tipo, programados y no programados. Dicha intervención, tendrá como premisa la búsqueda del arte desde la naturaleza, y la exploración del ser humano con los ecosistemas naturales propios del entorno inmediato del río Ebro. También se dispondrá al norte del Eje 1 de Mariano Esquillor una **zona deportiva** con dos pistas de pádel, una de baloncesto 3x3 y una zona de entrenamiento al aire libre.

Por último, aunque el concepto de la propuesta es unitario, actuando la vegetación y los bosques como elemento de conexión, la **Plaza de las Ingenierías** mantiene su carácter de plaza urbana, aunque se aumenta el arbolado en el centro de la misma para dotarla de mayor confort y habitabilidad. eje 1) adquiere un carácter más

de plaza. En este espacio, los SUDs para recogida de agua de la urbanización, aunque todavía presentes, dan paso a zonas más amplias y pavimentadas que permiten la estancia, la convivencia y el estudio.

En cuanto a la **sostenibilidad** de la propuesta, destaca el tratamiento de todas las zonas de praderas como elementos de drenaje sostenible (**Sistema Urbano de Drenaje Sostenible**). Estos sistemas están diseñados para gestionar de forma eficiente el agua de lluvia, laminando el agua, reduciendo el riesgo de inundaciones, mejorando la calidad del agua y promoviendo la infiltración natural en el terreno. Además, los SUD contribuyen a la integración paisajística y ecológica del entorno urbano, fomentando espacios verdes y biodiversidad, lo que refuerza el compromiso ambiental del proyecto.

Estos SUDs se integran en los espacios intersticiales entre los caminos, al igual que las Aulas Exteriores, presentando un aspecto de pradera autóctona. Los desniveles que presentan son muy ligeros, permitiendo el acceso de los usuarios cuando no entran en funcionamiento debido a las lluvias.

2.2 Plan de etapas

El plan de etapas de las obras de reforma de los ejes 1 y 2 durará 18 meses y se detalla en el documento correspondiente (ANEJO B.7 Programa de Trabajos).

Se plantean las obras de los dos ejes de forma independiente, para poder adaptarse a los requerimientos y necesidades de la Universidad de Zaragoza.

La planificación detallada en el Plan de Etapas se deberá revisar al inicio de las obras, para adaptarla al mes en curso de comienzo. En función de qué mes sea y de su incidencia en la actividad universitaria, se pautarán unas fases y unas zonas de obra u otras.

La empresa adjudicataria de las obras programará las actividades que pudieran ser más molestas para la actividad docente de forma coordinada y con la aprobación de la propiedad y de la Dirección Facultativa.

2.3 Instalaciones

A continuación se describen los servicios que forman parte de la actuación.

2.3.1 Red de abastecimiento

A la vista de la información disponible acerca de la red de abastecimiento actual, el diseño de la renovación se ha planteado desde la premisa de que, replicando el trazado en planta y manteniendo el diámetro de los conductos originales, el buen funcionamiento hidráulico de la red queda garantizado. Por otro lado, la renovación de los conductos, las conexiones y demás equipamientos mejora dicho funcionamiento, reduciendo pérdidas de energía y fugas de agua.

Por circunstancias del diseño del proyecto, el trazado en planta de la red de abastecimiento renovada difiere ligeramente del de la actual, dado que se modifican los trazados de otras instalaciones afectadas, se incluyen nuevos puntos de consumo, como fuentes, y se cancelan otros, además de las modificaciones de los hidrantes previstas en el proyecto.

- Configuración de la Red

La red de abastecimiento interior al ámbito de actuación se proyecta como una red mallada, ejecutada en polietileno de alta densidad (PEAD), material que ya forma parte de la red municipal y que destaca por sus propiedades de durabilidad, resistencia y bajo mantenimiento.

La red mallada también contribuye a la reducción de pérdidas en las conducciones, optimizando el rendimiento hidráulico, especialmente teniendo en cuenta que la presión disponible en la zona, según los servicios municipales, no supera los 2 kg/cm².

La renovación de la red se va a llevar a cabo con la instalación de 1.632,16 metros de tubería de Ø150 mm y 340,45 metros de tubería de Ø300 mm. El aumento de medición de la tubería de menor diámetro es debido a que en este caso el abastecimiento de agua potable y de los sistemas PCI comparten conductos.

- Dispositivos de la Red

Para la formación de la red mallada compuesta por los conductos descritos en el apartado anterior se disponen 18 arquetas que contienen todos los elementos necesarios para la conexión de los ramales de la red, como los codos o las uniones en "T", así como las válvulas, bridas, conos reductores y demás elementos que integran el equipamiento.

En los puntos de conexión y en las intersecciones interiores se instalarán un total de 25 válvulas de compuerta, permitiendo aislar sectores en caso de avería sin afectar al suministro del resto de la unidad. Esta configuración mejora la fiabilidad operativa y la comodidad de los usuarios, al permitir la continuidad del servicio en situaciones de mantenimiento o reparación.

Otros elementos incluidos en la nueva red son 18 uniones en "T" para distribución del agua en confluencias de tres tuberías, 10 codos para la materialización de los ángulos rectos de la red donde se encuentran dos tuberías, 5 conos reductores para acometidas de media pulgada (½"), 2 bridas tipo espiga para tuberías de Ø300 mm y 2 bridas ciegas para tuberías de Ø150 mm ubicadas en los extremos de los dos ramales prolongados para la conexión con la futura urbanización prevista en la zona.

El sistema de protección contra incendios (PCI) queda integrado en la red, actuando en 6 hidrantes que ya pertenecen a la red actual pero su ubicación interfiere con otros elementos, o su conexión con la red renovada no se puede materializar. En el Anejo de Incendios se incluye el detalle incluido en el modelario del Ayuntamiento de Zaragoza, que define las prescripciones a cumplir por los hidrantes.

- Planta de la Red

A continuación, se incluye la planta de la red renovada objeto del proyecto:



Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo Saneamiento y Abastecimiento B10.

2.3.2 Red de riego

El proyecto propone una instalación de riego eficiente y adaptada a los distintos espacios y vegetación para optimizar el uso del agua y mantener la humedad necesaria para el desarrollo de las plantas. Se emplearán dos sistemas: riego por goteo, destinado a arbolado y arbustos mediante anillos y redes (enterradas en graderíos y

alcorques, y superficiales en zonas arbustivas mixtas), y riego por aspersión/difusión, para praderas continentales y mediterráneas, asegurando una cobertura completa sin zonas secas.

El sistema de riego se desarrolla en el Anejo B12 Jardinería y riego.

2.3.3 Red de saneamiento y drenaje

La red de saneamiento mantiene la configuración actual, no se modifica ni se traslada, siendo la nueva red de drenaje la que se encarga de esquivar la existente para evitar colisiones.

La red de drenaje de ambos bosques conecta con el ovoide 90 – 135 de la red de Ecociudad que discurre por la calle de Luciano Gracia. Tanto la red del bosque norte como la red del bosque sur está desarrollada en PVC corrugado SN8, con diámetros que varían entre 400 y 600 mm. Las conducciones tienen 31 pozos de diámetro mínimo un metro, situados a una distancia aproximada de 50 metros o en los cambios de dirección, diámetro o pendiente.

La tubería tiene una pendiente mínima para conectar con los pozos existentes y esquivar la tubería de saneamiento existente, variando entre los 0,4% y 0,5%.

Los bosques tienen una configuración geométrica que forma unas balsas de pequeña profundidad. Estas balsas detendrán completamente la lluvia de 10 años de periodo de retorno, si la lluvia supera la capacidad de la balsa, una arqueta aliviadero dotará de conexión a las balsas con el colector. La arqueta tiene un aliviadero de 3 metros para que la capacidad de descarga de la arqueta se adecue a la escorrentía estimada, para ello dispone de una apertura lateral en tres de sus lados, de 10 cm de apertura para el paso del agua.

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo Saneamiento y Abastecimiento B10.

2.3.4 Redes eléctricas

En lo que respecta a la red de baja tensión, se realizarán dos actuaciones de pequeño tamaño, consistentes en la ubicación de cuadros de servicios en las aulas exteriores, de 2kW de potencia, así como la instalación de un monolito exterior en el Bosque Norte para dar suministro a los servicios deportivos que se proyectan.

En lo que respecta a las aulas exteriores, se ubicarán cuadros eléctricos IP65, de dimensiones 430x530x200 mm en el interior de un nicho, para dotar de servicios tanto eléctricos como de telecomunicaciones a estos espacios. El suministro eléctrico a estos cuadros se realizará tomando como puntos de partida los monolitos exteriores, siendo en baja tensión trifásica 400/230V más neutro (3P+N+T), 50Hz.

Dichos cuadros contendrán en su puerta frontal bases para tomas de corriente IP65 tipo Schuko 10/16A. En el interior contendrá una toma schuko para la conexión de la fuente de alimentación y el switch de telecomunicaciones. También contendrá la decida apartamento de protección en posición vertical.

Cabe destacar que el suministro a estos cuadros se realizará en un solo circuito desde los monolitos existentes, empleando cajas de derivación a la entrada de los cuadros para poder interconectar de este modo todos los cuadros de fuerza de las aulas de cada uno de los bosques.

Para llevar estas líneas, que serán con conductor RV-k 0,6/1kV 5x1x6 mm², se tenderán bajo tubo aprovechando siempre que se pueda las ya ejecutadas en la instalación de alumbrado.

Por otro lado, se ejecutará un monolito con apartamento en su interior para dar servicio a las pistas deportivas. Contendrá 3 circuitos para alumbrado de las pistas, 1 circuito para la videovigilancia, 1 circuito para el switch y 1 circuito para el control de accesos. También dispondrá de salidas para bases de tomas de corriente para previsibles labores de mantenimiento.

Se ejecutarán canalizaciones para las acometidas a los cuadros desde las canalizaciones de la red de alumbrado. Estas canalizaciones para las acometidas serán subterráneas, de dimensiones 21x75cm y alojarán en su interior 1 tubo de PVC Ø63mm y 1 tubo de PVC Ø110mm.

2.3.5 Red de alumbrado exterior

En el presente proyecto se proyectan dos redes de alumbrado independientes, con el propósito de integren en una única a futuro. Se diferencia entre la red de alumbrado del Bosque Norte (N) y la del Bosque Sur (S). Estas redes partirán de monolitos existentes que dan servicios a las instalaciones de alumbrado, uno es el Monolito situado frente al Torres Quevedo (Bosques Sur) y el otro se encuentra situado en las inmediaciones del edificio I+D+I (Bosques Sur). Adicionalmente se ha previsto alimentar los Cuadros Eléctricos que darán servicios a las aulas exteriores desde estos mismos monolitos, para lo cual se adaptará la aparamenta existente el interior de estos.

Las redes se han diseñado para una futura integración en la red de alumbrado que se proyectará en el PIGA para el Campus Tecnológico DAT Alierta, tal y como se recoge en el DIGA aprobado, por el cual se urbanizará el terreno adyacente.

El completo de la instalación se ha proyectado con un único modelo de luminaria, con objeto de mantener una uniformidad de criterio en la extensión de todo el campus universitario.

Para atender las necesidades específicas de iluminación de cada uno de los viales, se adaptarán los modelos de las ópticas, así como la altura de las columnas sobre las que se instalan. Se dispondrán columnas de 6 metros en los viales de mayor relevancia, siendo mayoritariamente el perimetral al núcleo de edificios central, y columnas de 4 metros de altura en el resto de los viales peatonales pavimentados.

En cuanto al nivel de alumbrado se ha diseñado de acuerdo con la ITC-EA-02. Por un lado, las calles principales de tráfico rodado, la situación de proyecto será D3-D4 y la clase de alumbrado CE2, cuya iluminancia media será 20 lux y la uniformidad 0,40. Por otro lado, para los viales peatonales la situación de proyecto será E2 y la clase de alumbrado S1, cuya iluminancia media será 15 lux.

Todas las canalizaciones serán subterráneas con dado de hormigón para la protección de los tubos. Dentro de las canalizaciones, se instalarán tubos de PVC-U PN6 Ø110 mm para etubos de PVC para telecomunicaciones de Ø63mm, con objeto de tener una red extensa para una posible instalación de sensorización.

La instalación de alumbrado se desarrolla en el Anejo B15 Instalación de Alumbrado Exterior.

2.3.6 Red de gas

No se realizan modificaciones a la red de gas existente.

2.3.7 Redes de telecomunicaciones

Las redes de telecomunicaciones de operador sustituirán a las redes existentes, siguiendo un trazado paralelo al actual, pero dentro de la nueva troncal de canalizaciones. En esta área, el trazado será con un prisma de hormigón que incluye de ocho tubos de PVC liso de 110 mm de diámetro y contará con arquetas de registro y de acometida. Se respetará el punto de acometida a existente a cada edificio. Los tubos estarán asignados de la siguiente manera Telefónica (1), Vodafone (1), Orange (1), Unizar (1), DAT (2), Reserva (2). Tanto la canalización como las arquetas permiten la competencia entre operadores de acuerdo a la norma UNE 133100-6 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones Parte 6: Criterios de diseño de infraestructuras de telecomunicación multioperador para nuevas urbanizaciones y reurbanizaciones. La nueva infraestructura se construirá de forma previa a la retirada de la infraestructura y el cableado existente, de forma que se pueda migrar de una a otra con el mínimo corte de servicio.

Las redes de telecomunicaciones de servicio al parque seguirán el trazado de la red de alumbrado con tres tubos de PVC liso de 63mm de diámetro, asignados a Red Unizar, Seguridad, Sensórica respectivamente. Compartirán arqueta con las arquetas de alumbrado: el objetivo es permitir la ubicación de elementos de campo (cámaras, sensores, puntos de acceso inalámbrico, etc) utilizando el báculo de alumbrado como soporte. Adicionalmente se establecerá canalización de llegada al nicho de servicio de cada una de las aulas.

Los puntos de conexión con la red de la universidad de Zaragoza se establecen junto a los armarios de alumbrado de ambos bosques, norte y sur. Allí se instalarán sendos armarios de intemperie, que dispondrán de

alimentación eléctrica, y donde se instalará el switch principal de cada bosque y la distribución de fibra a los switches secundarios.

Se tenderá fibra de Red Unizar , de tipo monomodo, con topología en estrella, desde estos armarios a cada una de las aulas.

En cada una de las aulas está prevista la instalación de un switch industrial de 8 puertos, en el nicho de servicio.

Desde allí, llegará a la nueva zona urbanizada mediante un prisma de hormigón que incluye dos tubos de PVC liso de 63 mm de diámetro.

2.3.8 Redes de contraincendios

Se ha previsto el rediseño de la red en lo que a protección contra incendios se refiere, siempre dentro del ámbito de aplicación del proyecto, incluyendo 4 nuevos hidrantes en la instalación, y desplazando otros dos, que actualmente se encuentran conectados en tramos de la red que van a ser modificados.

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo de Normas y ordenanzas de incendios B5.

2.3.9 Canalizaciones de servicios

Según lo establecido en la normativa vigente y debido a los usos y superficies de las zonas consideradas en la actuación, se plantea la ejecución de una red de hidrantes enterrados en arqueta. Para su abastecimiento se propone una doble alimentación, tanto desde la red de municipal como desde un grupo de presión con reserva de agua de uso exclusivo para este servicio, para poder suministrar agua a la red en las condiciones de caudal necesarias en caso de que las condiciones de la red municipal resultasen insuficientes.

3 PRINCIPIOS GENERALES

3.1 Principios generales aplicables durante toda la obra

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- Recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

A la hora de llevar a cabo la planificación inicial de la actividad preventiva, se deberán adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. Los EPI's (equipos de protección individual) serán utilizados cuando los riesgos no se pueden eliminar o controlar suficientemente por medios de protección colectiva.

3.2 Procedimientos Generales

El presente Estudio de Seguridad y Salud trata de analizar, sobre el Proyecto, cuantos mecanismos provisorios se puedan idear, sirviendo de base al Contratista Adjudicatario de las obras para la confección del Plan de Seguridad y Salud que tendrá más en cuenta la tecnología utilizable durante la ejecución de las obras y detectará, si en el presente Estudio existiese, alguna laguna preventiva, proponiendo la mejor solución posible.

Corresponde al Contratista Adjudicatario conseguir que el proceso de construcción sea seguro, observando en todo momento los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos. También le corresponde diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para efectuar las operaciones de mantenimiento y conservación tanto en la obra en sí como en sus instalaciones.

Se pretende, en síntesis, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, además de evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella. Y la mejor vía para lo anterior es evitar los incidentes, o "accidentes blancos" o sin víctimas, por su trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o estrés de las personas.

Por lo expuesto hasta ahora, es necesaria la concreción de los objetivos de este Estudio de Seguridad y Salud, que se resumen en los siguientes puntos:

- Conocer el proyecto a construir y definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el Proyecto de Construcción coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar; es decir, la protección colectiva y los equipos de protección individual a implantar durante todo el proceso de la construcción.
- Divulgar la prevención decidida para esta obra, garantizando los contratistas y subcontratistas que esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción de una forma clara y comprensible para todos, esperando que sea capaz por sí misma de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- Consultar y hacer partícipes a los trabajadores de las medidas de prevención a adoptar, particularmente en los trabajos con cierto nivel de riesgo o importantes.
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase una intención preventiva y se produzca el accidente; de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada al caso en concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos a cada empresa o a los trabajadores autónomos que trabajen en la obra.

3.3 Protecciones Colectivas

En esta obra cuyo núcleo es la urbanización la protección colectiva se va a basar en la señalización para las maquinarias de obra y delimitación de parcela. No obstante, también tiene su importancia las protecciones colectivas para otros trabajos de menor volumen (montaje de estructuras metálicas, trabajos en proximidad a líneas eléctricas, etc...)

En prevención de daños a terceros, ante la posible irrupción de éstos en la zona de obra, se realizará un vallado de la obra, con la adecuada señalización. Se colocarán carteles indicativos de riesgos; en las puertas y ventanas de acceso a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.

Los bordes de las excavaciones quedarán protegidos mediante vallas "tipo ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde de la misma.

Se dispondrá de vallas para desviación de tráfico y de contención de peatones, además de balizas luminosas continuas e intermitentes.

Se colocarán carteles indicativos de riesgos; en las puertas de acceso a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.

Se instalarán señales de "Stop", "Peligro indefinido" y "Peligro, salida de camiones" en los entronques con las vías de circulación a las distancias que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de colisiones con terceros.

Además de las señalizaciones anteriores, se dispondrá de otras señales de tráfico y otros carteles y señales de advertencia, riesgo, peligro, etc.

Se establecerán pasarelas de madera, para paso del personal sobre las zanjas, formadas por tablones, (60 cm.), trabados entre sí y bordeadas de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones. También se colocarán, para los vehículos y maquinaria, pórticos de limitación de altura y marquesinas de protección.

Se deberán instalar redes de protección durante el montaje de estructuras, fachadas y cubiertas.

Sobre la puerta del almacén de productos inflamables, se colocará un cartel de "Peligro de incendios" y "Prohibido fumar en el interior".

Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra; en la puerta del almacén de productos inflamables, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina. Dichos extintores serán de dióxido de carbono cuando haya riesgos eléctricos y de polvo ABC en los demás casos.

La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de alta y baja sensibilidad colocados en el cuadro general combinados con la red general de toma de tierra. Incluyen interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo e interruptores diferenciales de 30 mA.

Los medios auxiliares y maquinaria que se entreguen en obra estarán revisados.

3.4 Protecciones individuales

En cuanto a las protecciones individuales, todas ellas cumplirán con los requisitos exigidos por las EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la Comunidad Europea; por tanto, y de forma bien visible, cada EPI llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

- **Protección para la cabeza**
 - Casco de seguridad: para todas las personas que estén en la obra (incluyendo visitantes)
 - Pantalla-soldadura de mano: en los trabajos de soldadura que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.
 - Pantalla-soldadura de cabeza: en trabajos de soldadura.
 - Gafa contra proyecciones: para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.
 - Gafa contra polvo: para utilizar en ambientes pulvígenos.
 - Mascarilla contra polvo: si hay formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
 - Mascarilla contra pintura: En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.
 - Protector auditivo de cabeza: en aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva.

- **Protección del cuerpo**
 - Cinturón de seguridad: para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
 - Cinturón antivibratorio: para conductores de dúmperes y toda maquinaria que se mueve por terrenos accidentados y/o transmitan vibraciones al cuerpo. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos y toda máquina o herramienta que transmita vibraciones al cuerpo
 - Mono de trabajo: para todo tipo de trabajo.
 - Traje impermeable: para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.
 - Mandil de cuero: para los trabajos de soldadura y oxicorte.
 - Chalecos, pantalones y monos reflectantes: para trabajos junto a tráfico externo y maquinaria del interior de la obra.

- **Protección de las extremidades superiores**
 - Guantes de goma: cuando se manejan hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
 - Guantes de cuero: para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
 - Guantes aislantes baja tensión: cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
 - Guantes para soldador: para trabajos de soldaduras, lo utilizan tanto el oficial como el ayudante.
 - Manguitos de soldador: en especial para soldadura por arco eléctrico y oxicorte.

- **Protección de las extremidades inferiores**
 - Bota de goma con plantilla de acero y puntera reforzada: se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en los dedos de los pies.

- Bota de lona con plantilla de acero y puntera reforzada: en todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.
- Botas dieléctricas: para uso de los electricistas.
- Polainas para soldador: en especial para trabajos de soldadura y oxicorte.

3.5 Protecciones externas

En este caso se consideran las protecciones externas aquellas referentes a las requeridas por el exterior de la obra.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prestando especial interés a las entradas y salidas de camiones y maquinaria pesada a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios.

La señalización será mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Banda de acotamiento destinada al acotamiento y limitaciones de zanjas, así como a la limitación e indicación de pasos peatonales y vehículos.
- Postes soporte para banda de acotamiento, perfil cilíndrico de plástico rígido, color butano de 100 cm de longitud.
- Adhesivos reflectantes destinados a señalizaciones de vallas de acotamiento, paneles de balizamiento, maquinaria pesada, etc.
- Valla plástica tipo masnet de color naranja, para el acotamiento y limitación de pesos peatonales y de vehículos, zanjas, y como valla de cerramiento en lugares poco conflictivos.
- Valla metálica 2 m. de altura, como valla de cerramiento en lugares conflictivos.

4 RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

4.1 Actuaciones Previas

Antes del comienzo de la obra, y de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud, es necesario llevar a cabo una serie de trabajos preparatorios que permitan poner en marcha la obra según el proyecto previsto. Entre estas medidas, conviene señalar:

- Conocimiento de las zonas e instalaciones donde se va a trabajar.
- Conocimiento-gestión ante las posibles instalaciones de agua, electricidad, gas, etc
- Características del terreno y sus accesos.
- Preparación de la maquinaria que se va a utilizar en la obra.
- Previsión de la ubicación de las oficinas de obra y servicios higiénicos y sanitarios.
- Previsión de la ubicación de posibles instalaciones complementarias, como silos de cementos, central de hormigonado, taller de ferralla, etc...

En cuanto a las medidas preventivas relativas a las instalaciones de la obra, conviene señalar los siguientes puntos:

Accesos: delimitar el recinto y realizar el cerramiento para impedir el acceso libre a personas ajenas a la obra. Establecer accesos diferenciados y señalizados para las personas y los vehículos. Si existen accesos a distintos niveles, se dispondrán escaleras con barandillas y peldaños adecuados. Prever con la debida señalización y sin obstáculos los accesos a las diversas instalaciones auxiliares de obra.

Señalización: cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá quedar perfectamente señalizado.

Zonas de acopio: debido a las características y volumen de la obra será preciso establecer diferentes zonas de acopio para materiales.

Zonas de almacén: debido a las características y volumen de la obra será preciso establecer diferentes zonas de almacén, teniendo en cuenta la separación necesaria de los materiales inflamables del resto.

Emplazamiento de grúas: establecer el emplazamiento de las grúas, evitando el solape de los radios de acción de las plumas y teniendo especial cuidado en que la ubicación no interfiera líneas de tendido eléctrico.

Zonas peligrosas por presencia de electricidad: identificar las zonas de cuadros eléctricos y grupos electrógenos y preparar su correspondiente señalización.

Extintores: determinar el lugar de colocación de extintores contra incendios.

4.2 Trabajos con maquinaria de movimiento de tierras.

4.2.1 Consideraciones generales

En este apartado se agrupan las máquinas más utilizadas para trabajos de movimientos de tierras, no obstante, si la empresa constructora propusiera otro sistema diferente de movimiento de las tierras, se incluirá el correspondiente apartado en el Plan de Seguridad y Salud.

Todas las máquinas aquí incluidas presentan una serie de riesgos genéricos y que por tanto llevan a plantear una serie de medidas preventivas comunes, completadas por medidas particulares.

4.2.2 Riesgos comunes

Los principales riesgos afectan al conductor/operador de la máquina, pero a su vez se pueden ver afectados los demás trabajadores de la obra. Estos riesgos son:

- **Atrapamientos y golpes:** afectan principalmente al conductor de la máquina en operaciones de mantenimiento o en accidentes por vuelco de la máquina, pero también a otros trabajadores en operaciones normales de funcionamiento, como giros de los brazos o marcha atrás.
- **Atropello de personas:** si la máquina circula por zonas indebidas, si circula con velocidad inadecuada, por realizar maniobras sin la suficiente señalización acústica, por deficiente visibilidad del conductor y por indebida estancia de los trabajadores en la zona de intervención de la máquina.
- **Caídas de personas:** normalmente al subir o bajar de la máquina.
- **Contacto eléctrico que deriva en electrocución o incendio:** por contacto de la máquina con líneas eléctricas cercanas no controladas previamente.
- **Estrés y fatiga del operador:** en los supuestos en los que no se respetan los periodos de descanso en la conducción.
- **Choques con otros vehículos:** debidos a velocidad inadecuada, incumplir las señales establecidas, excesiva densidad de vehículos en la zona de operación de las máquinas y maniobras inadecuadas.
- **Proyección y caída de materiales:** derivados principalmente de las operaciones de carga y descarga.
- **Ruido:** que afecta además del operador o conductor a los trabajadores, bien sea de la propia obra como de las instalaciones del Centro Politécnico; situados en la cercanía.
- **Vibraciones:** debido al movimiento de la máquina, sobre todo en las operaciones de carga o descarga y en las de utilización de martillos perforadores.
- **Vuelco de la máquina:** por el mal estado del terreno, por inclinación o por operaciones peligrosas.

- **Explosiones e incendios.**
- **Generación de polvo**

4.2.3 Medidas preventivas comunes

a) Respetto del terreno y entorno

- Los accesos y caminos de obra se conservarán en adecuado estado para la circulación, evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Han de instalarse señales, balizamientos, etc., para advertencia de los vehículos que circulan.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3 m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos, etc., para evitar el vuelco.
- Siempre que se vaya a transitar por zona de taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a los 2 m del borde.
- En circunstancias de terreno seco y varias máquinas trabajando en la carga y transporte, deberán efectuarse los correspondientes riegos para evitar la emisión de polvo que dificulta la visibilidad de los trabajos y afecta a los trabajadores.
- Se procurará que las operaciones con las máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc...
- La altura del frente de excavación o arranque será adecuada a las características de la máquina
- Para la circulación por obra se definirán y señalizarán los recorridos para evitar las colisiones con medios auxiliares, acopios, etc...
- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo

b) Respetto de las comprobaciones previas al trabajo

- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, etc...
- Deben revisarse periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que los gases penetren en la cabina del conductor; extremándose el cuidado en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Deben revisarse antes del inicio los mandos y dispositivos de seguridad de la máquina.

c) Respetto a los operarios

- El operario que maneje la máquina debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Deberá tener conocimiento de las medidas de seguridad en relación con el trabajo de la máquina.
- El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.

- El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga y se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina.
- Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.
- Cuando abandone la cabina utilizará el casco de seguridad.
- No permitir el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
- En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.
- No abandonará la cabina con el motor en marcha.
- Debe realizar las maniobras dentro del campo de su visibilidad; en caso contrario, se ayudará de un señalizador.
- En los puestos de ruido utilizará tapones o auriculares
- En caso necesario se usará cinturón elástico antivibratorio.

d) Respetto del funcionamiento

- Como norma general se evitará circular a velocidad superior a 20 Km/h en el movimiento de tierras.
- Antes de iniciar excavaciones a media ladera con vertido hacia la pendiente se deberá inspeccionar la zona para evitar desprendimientos hacia personas, objetos, máquinas, etc...
- Cuando se efectúen maniobras no se permitirá la estancia de personal en las proximidades del radio de acción de la máquina.
- Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.
- No se realizará la marcha atrás, ni se efectuarán maniobras en espacios reducidos, sin el auxilio de un especialista

e) Protecciones colectivas

- Peldaños de acceso a las máquinas y zonas de mantenimiento antideslizantes.
- Iluminación de la maquinaria y de la zona en trabajos nocturnos.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Cabinas ROPS o barras anti-vuelco homologadas.
- Protecciones de sus elementos móviles.
- Depurador de gases para trabajos en ambientes confinados.
- Extintor de incendios en las máquinas.
- Riego de viales para evitar polvo.
- Avisadores acústicos de marcha atrás.
- Gálibos en las máquinas.

4.2.4 Medidas preventivas relativas al motovolquete o dúmper

- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello es necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 Km/h.
- No cargar el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.

- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers de gran capacidad presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deben incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Utilizar redes o lonas que impidan la caída de la carga.

4.2.5 Medidas preventivas relativas a la pala cargadora

La utilización de esta máquina no está prevista, pero en caso de ser necesario se tomarán las siguientes medidas o precauciones:

- En toda pala cargadora deberá existir un botiquín de primeros auxilios.
- Quedará prohibido abandonar la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- En toda pala habrá un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Toda pala llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina fuera de la cabina.
- Cuando la máquina finalice el trabajo, la batería quedará descargada, la cuchara apoyada en el suelo, y la llave de contacto quitada.
- No se permitirá fumar cuando se cargue combustible o se compruebe el carburante

4.2.6 Medidas preventivas relativas al camión basculante.

- Antes de iniciar la marcha se asegurará que la caja está bajada.
- Si se da la circunstancia de que el vehículo queda parado en una rampa, el camión quedará frenado y calzado con topes.
- Cuando se tengan que bascular o descargar materiales en las proximidades de los frentes de excavación, zanjas, pozos de cimentación, etc., no se permitirá la aproximación a los mismos a menos de 1 m, debiendo quedar asegurada la base de la zona de parada y, además, mediante topes la distancia mínima exigida.
- Antes del inicio de la carga/descarga se mantendrá puesto el freno de mano.
- Queda prohibido el descanso bajo el vehículo.
- Utilizar redes o lonas que impidan la caída de carga.

4.2.7 Medidas preventivas relativas a la retroexcavadora.

- Deberá llevar en la cabina un botiquín de primeros auxilios.
- En toda máquina habrá un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Toda retroexcavadora llevará incorporadas luces y bocina de retroceso.
- Quedará prohibido tumbarse a descansar bajo la máquina.
- La conducción se hará siempre con la cuchara plegada.
- No se abandonará la retroexcavadora sin dejar apoyada en el suelo. Tampoco se abandonará la pala sin que la cuchara quede apoyada en el suelo.

- Durante los procesos de trabajo se apoyarán las zapatas en tableros o tablones de reparto con los medios e indicaciones dadas por el fabricante.
- Cuando se vaya a iniciar el descenso por una rampa o pendiente, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- No se permitirá el desplazamiento de la máquina si previamente no queda apoyada la cuchara en la propia máquina; se evitarán movimientos y balanceos.
- Como norma general no se permitirá estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de zanjas, frentes de excavación, terraplenes, etc...
- No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentren operarios dentro del radio de acción de la máquina.

4.2.8 Medidas preventivas relativas a la motoniveladora.

- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo.
- En las paradas, apoyar la cuchilla en el suelo.
- Cuando se realicen traslados por la obra, se debe circular con la cuchilla recogida de forma que no sobresalga.
- Se debe circular con velocidad adecuada al estado de los viales.
- Accionar los frenos después de pasar por zonas mojadas para secar los mismos y siempre antes del comienzo de la jornada de trabajo.
- El conductor ha de gozar de buena visibilidad desde la cabina.

4.2.9 Medidas preventivas relativas al compactador

- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo.
- Evitar la somnolencia del maquinista.
- No orillarse excesivamente en los terraplenes.
- No realizar cambios de velocidades en marcha.
- El conductor ha de gozar de buena visibilidad desde la cabina.
- Comprobar el estado de los frenos al comienzo de la jornada

4.2.10 Medidas preventivas relativas a la extendedora de productos bituminosos

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso, se adherirán las señales: “Peligro, sustancias calientes”, “No tocar, altas temperaturas.

4.3 Trabajos con maquinaria de elevación

4.3.1 Consideraciones generales

Al igual que en el apartado anterior, en este apartado se agrupan las máquinas más utilizadas en este caso para trabajos de elevación de cargas, no obstante si la empresa constructora propusiera otro sistema diferente de elevación, se incluirá el correspondiente apartado en el Plan de Seguridad y Salud. Aunque los aparatos son de diferentes características y los trabajos a realizar no son los mismos, se pueden aplicar técnicas de prevención similares ya que los riesgos que aparecen son muy parecidos en todos casos. No obstante, además de las siguientes medidas preventivas comunes, se expondrán medidas particulares para cada máquina.

a) Antes de su utilización:

- Comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de seguridad.
- Controlar la estabilidad del terreno o de la base de apoyo de los aparatos de elevación fijos.
- Controlar la eficiencia de todos los lastres y contrapesos.
- Comprobar el funcionamiento del freno, de los distintos limitadores de velocidad y otros dispositivos de seguridad.
- Revisar el estado de los cables, cadenas y ganchos, y anular las eslingas de cables de acero que estén aplastadas, tengan hilos rotos, etc...
- Conocer el operador la carga máxima admisible, no sólo de la maquinaria o equipo de elevación, sino también de los medios auxiliares a emplear para eslingado, enganches, ganchos, etc...
- Estudiar el recorrido a realizar con la carga hasta su ubicación eventual o definitiva para evitar interferencias en el recorrido, y advertir y señalizar en caso de existir obstáculos.

b) Durante su utilización:

- Debe ser utilizada siempre por personal especializado.
- La operación de carga y descarga, si es necesario, será supervisada por personal especializado.
- Si en la operación hubiese falta de visión del operador será auxiliado por el correspondiente ayudante.
- No se permitirá que ninguna persona se sitúe debajo de las cargas suspendidas ni en el trayecto del recorrido, para ello es necesario advertir a las personas que estén en la trayectoria del aparato y de la carga.
- No sobrepasar la carga máxima admitida para las distintas condiciones de utilización.
- Se comprobará el correcto eslingado y/o embragado de las piezas para impedir desplazamientos no controlados y descuelgue de cargas.
- Ejecutar con suavidad los movimientos de salidas, paradas y cualquier maniobra.
- Será absolutamente imprescindible guardar las distancias de seguridad en los casos en que existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de los recorridos de las cargas.
- Está prohibido transportar personas con equipos de elevación de cargas.
- Hay que tener especial cuidado con los equipos de elevación dirigidos por radio, debido a las interferencias con la frecuencia de los radioteléfonos existentes.

c) Después de su utilización:

- Antes de dejar el aparato levantar el gancho, abrir todos los interruptores, asegurar los aparatos deslizables con los consiguientes calzos.

- No dejar cargada nunca la grúa en situación de descanso.

4.3.2 Medidas preventivas relativas al cabrestante mecánico.

- Durante el trabajo se vigilará constantemente el trayecto seguido por la carga, prestando especial atención a que el camino de subida esté libre de obstáculos; al mismo tiempo se evitarán los movimientos bruscos de ésta.
- Se establecerán zonas protegidas para el acceso de las cargas y se emplearán plataformas de carga y descarga. El operario deberá estar con el cinturón de seguridad debidamente anclado a “punto fuerte”.
- Existirá una barandilla en la parte anterior del trípode.
- Es muy peligroso quitar las carcasas de protección a la máquina, dejando partes móviles al descubierto.
- Todas las conexiones eléctricas deben estar protegidas y el cabrestante debe estar ubicado lejos de líneas eléctricas o de elementos de tensión.
- Al desconectar la corriente desenchufando, nunca estirar del cordón.
- Nunca tratarán de elevarse cargas que estén sujetas o adheridas al suelo o a otras cargas.
- La máquina debe tener limitador de altura y toma de tierra.
- El gancho debe tener cierre de seguridad.
- El montacargas debe estar correctamente anclado al cimiento.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento del montacargas, deberá ser comunicada al encargado, con la parada inmediata.

4.3.3 Medidas preventivas relativas a la grúa autopulsada y al camión grúa.

- **Riesgos comunes**
 - Atropellos
 - Atrapamientos
 - Caídas de personas a distinto nivel (al subir o bajar de la cabina)
 - Caídas de objetos por defecto del gancho y eslinga, carencia de pestillos de seguridad en el gancho, batea incorrecta, falta de visión en operaciones de carga y descarga.
 - Desplome de la estructura en montaje.
 - Golpes con las cargas.
 - Interferencias con otras grúas.
 - Vuelco
- **Medida preventivas**

Sobre el terreno y el entorno

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- En terrenos blandos, se deberá poner especial cuidado y disponer de tablonos o placas de palastro como reparto de los gatos estabilizadores.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Han de instalarse señales, balizamientos, etc. para advertencia de los vehículos que circulan por la vía.

- Se deberá vallar el entorno de la grúa.
- No se estacionará ni circulará a distancias menores de 2 m de cortes de terreno, bordes de excavación, etc....

Comprobaciones previas al replanteo

- Comprobar permanentemente el apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio.
- Antes de poner en servicio la grúa se comprobará el buen servicio de los dispositivos de frenado y que el gancho lleva el pestillo de seguridad.

Sobre los operarios

- El operario que maneje la grúa debe ser cualificado.
- El conductor dispondrá de calzado antideslizante y se preocupará de mantener las suelas libres de barro para evitar el bloqueo en pedales y mecanismos.
- El conductor no permanecerá en la cabina mientras duren las operaciones de carga y descarga.
- Utilizará los lugares previstos para subir o bajar de la cabina. No debe saltar desde la misma.
- No se permitirá el manejo de mandos a personas ajenas al operador.
- En caso de interferencia con una línea eléctrica no se abandonará la cabina.

Sobre el funcionamiento

- Las maniobras de carga y descarga se guiarán siempre por un operario especialista.
- No permitir la utilización de la grúa para arrastrar cargas.
- No sobrepasar la carga admitida por el fabricante.
- No permanecer bajo el radio de acción de la grúa ni el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Asegurar la inmovilidad del brazo antes de iniciar cualquier recorrido por pequeño que éste sea.
- No sobrepasar el límite de extensión máxima del brazo.
- Si en un momento determinado el gruista queda sin visión de la carga, deberá ser auxiliado por un señalista.
- No se realizará la marcha atrás ni se efectuarán maniobras en espacios reducidos sin el auxilio de un señalista.
- Periódicamente deberá efectuar todas las revisiones reglamentarias con anotación en la ficha de control de la máquina.

4.3.4 Plataforma telescópica

Las plataformas telescópicas se pueden presentar con diferentes bases, por ejemplo con base fija, con base móvil, acoplada a un camión, etc... En cualquier caso, aunque las aplicaciones o usos recomendados puedan ser particulares, se les puede considerar comunes los riesgos que presentan y las medidas preventivas a adoptar.

Riesgos relativos a la plataforma telescópica:

- Caídas a distinto nivel durante el subir o bajar de la plataforma.
- Vuelco de la plataforma.
- Caídas a distinto nivel con la plataforma elevada.
- Caída de herramientas y materiales.
- Atrapamiento de partes del cuerpo con la tijera en operaciones de descenso y elevación.

Medidas preventivas relativas a la plataforma telescópica:

- La puerta de acceso a la plataforma tendrá enclavamiento.
- La plataforma tendrá una superficie adecuada para realizar los trabajos sin dificultad de movimientos. La anchura mínima es de 60 cm.
- La plataforma tendrá en todo su perímetro una barandilla de 90 cm de altura con listón intermedio y un rodapié de 15 cm.
- Si la plataforma es deslizable de la vertical, contará con finales de carrera y topes.
- No será posible descender de la plataforma ni trasladarla cuando está desplazada.
- La plataforma contará con un dispositivo que evite la introducción de la mano cuando sube o baja la tijera.
- La plataforma debe tener interruptores basculantes de mercurio que detecten inclinaciones peligrosas de la base.
- La plataforma debe contar con limitadores de carga y de par de esfuerzos.
- La plataforma debe tener válvulas de seguridad que bloqueen los circuitos hidráulicos cuando se produzcan fugas en éstos.
- Los mandos de la consola deben tener disposición ergonómica.
- Los principales movimientos de la máquina también deben poder realizarse desde la base.

4.4 Trabajos con maquinaria industrial**4.4.1 Hormigonera**Riesgos relativos a la hormigonera

- Atrapamientos, golpes y choques al instalar la cubeta en carga/descarga; o por correas o poleas no protegidas, o con las paletas de mezclado.
- Caídas por mal estado del terreno donde suele operar instalada la hormigonera: suelos embarrados y deficientemente compactados.
- Caídas a distinto nivel si las escaleras de las hormigoneras fijas carecen de barandillas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Enfermedad profesional: dermatosis por el contacto directo con cemento, desencofrantes, etc...
- Ruido.

Medidas preventivas relativas a la hormigonera

- La instalación se realizará sobre una superficie horizontal, evitando las zonas de paso y la proximidad a bordes de una excavación o zanjas. Se acondicionará el terreno con drenaje o con una tarima para evitar los suelos embarrados y húmedos.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- Los cables de cimentación, si es posible, se colocarán aéreos; en caso contrario, se deberán enterrar protegidos y debidamente señalizados.

- La instalación eléctrica deberá ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deberán mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc...
- Se mantendrá en buen estado de limpieza, es especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El operario deberá mantenerse atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Los trabajadores llevarán equipos de protección individual, fundamentalmente botas, guantes, casco de seguridad protección auditiva.

4.4.2 Sierra circular

Riesgos relativos a la sierra circular

- Atrapamientos por correas y transmisiones.
- Cortes e incluso amputaciones en dedos y manos con el disco de la sierra, en parada y en movimiento.
- Golpes en el desplazamiento en las distintas zonas de la obra.
- Golpes en la cara y cuerpo por la proyección violenta de partes serradas o por rotura de la sierra.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Polvo: aspiración y molestias en los ojos.
- Proyección violenta de partículas de madera sobre cara y ojos.
- Ruido.

Medidas preventivas relativas a la sierra circular

- La parte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada de tal forma que sea absolutamente inaccesible.
- La parte de la hoja que no trabaja y está situada por encima de la mesa estará provista de una protección rígida y resistente que impida el acceso a los dientes del disco.
- La parte del disco que trabaja estará protegida de tal forma que sólo quede libre la parte del disco necesaria para el aserrado, ya que si falta la protección se produce la proyección de astillas y partículas hacia la cara y ojos del trabajador. Este riesgo se elimina si se aplica una caperuza protectora a la parte superior del disco; manteniéndola bien baja se evita también que el operario se corte las manos, por esto el protector se coloca de manera que descienda automáticamente, dejando una parte curva libre para el paso de la madera.
- El movimiento de la protección será solidario con el avance de la pieza, y volverá a cubrir automáticamente, al final del aserrado, la parte de la hoja que se había descubierto.
- El operario debe utilizar un empujador para el final del aserrado.
- El rechazo de la pieza durante el aserrado se produce como consecuencia de que las partes aserradas por el disco se juntan; esto lleva la madera hacia atrás, lanzándola con gran violencia hacia el operario.
- Se elimina el peligro aplicando el cuchillo divisor que mantiene dividida la madera cortada, de modo que no puede volver a cerrarse sobre la sierra.

- Las hojas de la sierra deben estar correctamente afiladas y revisadas. Las sierras combadas no deben utilizarse nunca.
- Los dientes de la sierra se adaptarán al tipo de madera.
- La guía debe desplazarse, como la sierra, en un plano perpendicular al de la mesa. Su anchura no debe sobrepasar un tercio de la parte visible de la hoja.
- La alimentación eléctrica se efectuará con condiciones estancas, al igual que las clavijas y a través del cuadro eléctrico de distribución.
- La toma de tierra se efectuará a través del cuadro de distribución, siempre asociado a los disyuntores diferenciales.
- Ante cualquier avería, se avisará al encargado y se desconectará inmediatamente el enchufe.
- No cortar madera donde haya clavos y nudos sin haberlos quitado previamente, pues el clavo puede romper el disco y el nudo puede frenar el corte al principio y, posteriormente, al ofrecer menos resistencia, favorecer un corte o atrapamiento. Igual ocurre con maderas verdes o húmedas.
- El trabajo de corte será realizado por personal instruido en el manejo de la máquina.
- Deberán utilizarse como protecciones: guantes bien ajustados, gafas, mascarilla de filtro mecánico recambiable, mandil, botas de goma y ropa de trabajo ajustada.

4.4.3 Atornilladoras y Taladradoras

El principal riesgo que presenta este tipo de máquina es el de lesiones articulares (luxaciones) en el antebrazo y en la muñeca del operario, cuando se produce el par reactivo del apriete del perno o tuerca.

Por tanto, la medida preventiva en los casos anteriores es dotar a la máquina de un sistema que delimite el par de apriete, bien por desembragado o por paro automático controlado.

4.4.4 Soldadura eléctrica

A continuación se detallan algunas consideraciones generales, prohibiciones y protecciones, que se completan con el apartado de soldadura con arco incluido en “Medidas preventivas relativas a la soldadura”

a) Consideraciones generales respecto de las operaciones de soldadura eléctrica:

- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco y afectan no solo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar: pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispa sobre materiales combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

b) Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se debe interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.

- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la "máquina de soldar".
- Anular y/o no instalar la toma de tierra en la carcasa de la "máquina de soldar".
- No desconectar totalmente la "máquina de soldar" cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

c) Protecciones individuales: casco de polietileno, guantes de cuero, mandil de cuero, manguitos de cuero, mono de trabajo, pantalla antirradiaciones luminosas, polainas de cuero, yelmo de soldador, el ayudante también utilizará durante la soldadura pantalla de soldador.

4.4.5 Soldadura autógena y oxicorte

A continuación se detallan algunas consideraciones generales, prohibiciones y protecciones, que se completan con el apartado de soldadura con soplete incluido en "Medidas preventivas relativas a la soldadura".

a) Consideraciones generales respecto de las operaciones de soldadura autógena:

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero para evitar accidentes por confusión de los gases las botellas se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que aparte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

b) Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

c) Protecciones individuales: casco de polietileno, guantes de cuero, mandil de cuero, manguitos de cuero, mono de trabajo, pantalla antirradiaciones luminosas, polainas de cuero, yelmo de soldador, el ayudante también utilizará durante la soldadura pantalla de soldador.

4.4.6 Herramientas portátiles eléctricas (rozadora, alisadora y similares).

a) Riesgos relativos a las herramientas portátiles eléctricas:

- Erosiones y cortes en los pies con las aspas.
- Electricidad: contactos eléctricos directos e indirectos.
- Proyección de partículas.
- Polvo, inhalación.
- Ruido.

b) Medidas preventivas relativas a las herramientas portátiles eléctricas:

- Todas las máquinas eléctricas manuales han de disponer de: doble aislamiento de protección, puesta a tierra de las masas, puesta al neutro, protección por separación de circuitos.
- La tensión de alimentación en máquinas eléctricas manuales no podrá exceder de 250 V.
- Se desconectará de la red al dejar de trabajar y al efectuar el cambio o limpieza del disco.
- No debe utilizarse sin carcasa de protección.
- Las máquinas deben disponer de sistema electrónico de mando, el cual permite cambiar manualmente el número de revoluciones y evitar pérdidas de potencia.
- El embrague de seguridad es necesario para los casos en que la máquina quede bloqueada repentinamente.

4.4.7 Herramientas portátiles neumáticas (martillo neumático).

a) Riesgos relativos a las herramientas portátiles neumáticas:

- Nivel sonoro por encima de los 80 dB.
- Vibraciones que pueden producir afecciones osteo-articulares, que afectan principalmente al codo.
- Proyección de partículas, derivadas de ruptura de piedras o rocas.

b) Medidas preventivas relativas a las herramientas neumáticas:

- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmiten al terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.
- Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, evitando de esta forma recibir vibraciones indeseables.
- Se revisarán los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de las válvulas de seguridad del compresor.
- Se revisarán las mangueras de alimentación de aire.
- Las personas encargadas en el manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.
- Se utilizarán protectores auditivos y cinturones antivibratorios.
- El equipo de seguridad también contará con casco protector, botas de seguridad con puntera reforzada, gafas, y, en su caso, mascarillas contra las emanaciones de polvo.

4.4.8 Compresor

a) Riesgos más frecuentes relativos al compresor:

- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

b) Medidas preventivas relativas al compresor:

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasas, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligado el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

4.5 Trabajos con herramientas manuales

Las herramientas manuales aparentemente no plantean ningún riesgo, sobretodo cuando son utilizadas por personal profesional.

Las principales herramientas manuales que se van a utilizar son:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - martillos y mazos | - martillos rompedores, martillos neumáticos |
| - perforadores, taladradoras | - hachas |
| - azuelas y azadas | - escoplos, punteros, punzones, cinceles, buriles |
| - limas | - cuchillos |
| - taladros, brocas | - alicates, tenazas |
| - destornilladores | - llaves fijas, llaves inglesas |
| - paletas, alisadoras y rasquetas | - cizallas |
| - serruchos | - cepillos y garlopas |
| - tornillería, pistolas fija-clavos | - boterolas y yunques pequeños |
| - palas, picos | - palancas, gatos, rodillos, patas de cabra |
| - tensores, ganchos | - muelas |
| - lámparas | |

a) Riesgos relativos a las herramientas manuales:

- Cortes.
- Pinchazos.
- Golpes.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos por manipulación.

b) Medidas preventivas relativas a las herramientas manuales:

Siempre hay que mantener las herramientas en buen estado de conservación, esto implica:

- mangos fijos seguros y suficientes, limpios de grasas y aceites.
- filos en condiciones, con especial cuidado a los óxidos.
- puntas no melladas, ni gastadas ni deformadas
- Hay que utilizar cada herramienta para el uso a la que está destinada. Por ejemplo, no utilizar una llave inglesa para martillar.
- Manipular la herramienta con prudencia.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estobos y eslingas serán revisados por los usuarios de los mismos, desechándose aquellos que están deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esméril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquella se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- Trabajando en altura, se debe impedir la caída de la herramienta a otros niveles.

4.6 Plataformas elevadoras o andamios de suelo eléctricos para trabajos en altura

Este sistema se empleará, a criterio del Contratista, como sistema para realizar los escasos trabajos en altura, como elemento sustitutivo de los andamios.

En el caso particular de estos trabajos, se incluyen las plataformas elevadoras y plataformas telescópicas o similares, como plataforma de elevación de pequeñas cargas y de trabajo para personas.

Este tipo de maquinaria tiene varios tipos y formas posibles, y su elección depende en gran parte de las necesidades del trabajo y del criterio del contratista. Básicamente se pueden dividir en dos grupos:

- Carretilla automotora con brazo telescópico de movimiento tridimensional del brazo y barquilla en el extremo.
- Carretilla automotora con brazo "de tijera" de movimiento vertical del brazo y plataforma de trabajo en el extremo

a) Riesgos comunes

- Caída de personas y objetos
- Golpes y atropellos a terceras personas
- Vuelco de la máquina
- Contacto eléctrico

b) Normas de seguridad

- Al entrar a la obra hay que solicitar la hoja de “Control de la Revisión Técnica de la Máquina”.
- Antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Antes de la puesta en servicio del equipo debe realizarse una prueba de carga con un peso superior en vez y media al a carga límite autorizada, comprobando que las maniobras de desplazamiento y frenado son correctas.
- El equipo de trabajo estará formado como mínimo de dos personas, una en la barquilla o plataforma y otra que permanecerá próxima a la carretilla.
- Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante.
- La máquina tendrá incorporado un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento cuando exista una sobrecarga.
- Diariamente hay que comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Es muy importante el comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y es estado general de la máquina.
- Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizando los estabilizadores. En pisos blandos poner tabloncillos bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la plataforma con falta de barandillas o con la cadena de acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores en zonas o suelos inclinados.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma o barquilla. No intentar alcanzar puntos alejados, ya que, si fuera necesario, habría que mover la plataforma o barquilla lo necesario.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido en cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma o barquilla.
- Distribuir las cargas uniformemente, no sobrecargas la plataforma o barquilla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la máquina a la estructura.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los cuadros.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la máquina, en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que está en buen estado.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- Asegurarse de que el conductor-maquinista conoce perfectamente el uso de la máquina.

4.6.1 Plataformas telescópicas

Las plataformas telescópicas se pueden presentar con diferentes bases, por ejemplo, con base fija, con base móvil, acoplada a un camión, etc... En cualquier caso, aunque las aplicaciones o usos recomendados puedan ser particulares, se les puede considerar comunes los riesgos que presentan y las medidas preventivas a adoptar.

a) Riesgos relativos a la plataforma telescópica

- Caídas a distinto nivel durante al subir o bajar de la plataforma.

- Vuelco de la plataforma.
- Caídas a distinto nivel con la plataforma elevada.
- Caída de herramientas y materiales.
- Atrapamiento de partes del cuerpo con la tijera en operaciones de descenso y elevación.

b) Medidas preventivas relativas a la plataforma telescópica

- La puerta de acceso a la plataforma tendrá enclavamiento.
- La plataforma tendrá una superficie adecuada para realizar los trabajos sin dificultad de movimientos. La anchura mínima es de 60 cm.
- La plataforma tendrá en todo su perímetro una barandilla de 90 cm de altura con listón intermedio y un rodapié de 15 cm.
- Si la plataforma es deslizable de la vertical, contará con finales de carrera y topes.
- No será posible descender la plataforma ni trasladarla cuando está desplazada.
- La plataforma contará con un dispositivo que evite la introducción de la mano cuando sube o baja la tijera.
- La plataforma debe tener interruptores basculantes de mercurio que detecten inclinaciones peligrosas de la base.
- La plataforma debe contar con limitadores de carga y de par de esfuerzos.
- La plataforma debe tener válvulas de seguridad que bloqueen los circuitos hidráulicos cuando se produzcan fugas en éstos.
- Los mandos de la consola deben tener disposición ergonómica.
- Los principales movimientos de la máquina también deben poder realizarse desde la base

4.6.2 Escaleras de mano

- Los largueros serán de una sola pieza, sin pintar, y con los peldaños ensamblados, sin clavar e incluso con apoyo bajo el peldaño. Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante. Los largueros tendrán en su pie elementos antideslizantes. En caso de peligro se puede complementar esta medida mediante elementos firmemente sujetos en las superficies de apoyo; no son convenientes escaleras de longitud superior a 5 m. La parte superior de los largueros sobrepasará en 1 m los puntos superiores de apoyo, lo que permitirá un ascenso y descenso seguros.
- Los ascensos y descensos se realizarán siempre frente a las escaleras, nunca de espaldas.
- No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen 25 Kg.
- No se efectuarán sobre las escaleras trabajos que obliguen al uso de las dos manos, o trabajos que transmitan vibraciones (por ejemplo, con pistola clavadora), si no está suficientemente calzada.
- La posición de la escalera no superará los 75º respecto a la horizontal. Equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud. No apoyar la escalera sobre ladrillos, bovedillas o suelo de poca firmeza.
- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas para trabajos con corriente eléctrica.

- Las escaleras de mano dispondrán de ganchos o elementos para enganche o anclaje en su parte superior.
- No podrán ser empleadas por dos operarios a la vez.
- No se deberán colocar para trabajos al borde de la estructura o de los huecos de ascensores, o ventanas, etc., si no están suficientemente protegidos.
- Las escaleras de tijera o dobles, dispondrán de cadenas o similares para evitar su apertura incontrolada.

4.6.3 Carretillas

- Las carretillas, aparte de otros requisitos necesarios para trabajos especiales, deben ser elegidas de forma que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.
- Para reducir el efecto de los botes son útiles las ruedas de goma.
- Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, se pueden aplicar unas adecuadas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.

4.7 Acondicionamiento del terreno

En este apartado se incluyen los trabajos de excavaciones, movimientos de tierras, rellenos, terraplenado, compactación de tierras, zanjas, pozos y galerías.

4.7.1 Consideraciones generales

a) Estabilidad del terreno

Antes de comenzar los trabajos de acondicionamiento del terreno es muy importante conocer sus características geotécnicas. La pendiente que se vaya a dar a los taludes siempre debe ser inferior al talud natural del terreno. El límite de estabilidad del terreno depende principalmente de la naturaleza del mismo y de su contenido en agua.

b) Trabajos de explanación

- Los trabajos de excavación son más complicados en terrenos con sensible pendiente que en los terrenos llanos.
- Cuando se emplean excavadoras mecánicas no deben quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse.
- Las cotas de trabajo hay que regularlas de modo que la máquina llegue siempre hasta la cumbre de la pared a excavar; en caso contrario habría que adaptar un sistema de bermas. En el borde superior hay que tener especial cuidado por el peligro de derrumbamiento, por ello hay que prever la consolidación del terreno, y no sobrecargar nunca la zona superior, ni dejar "viseras".
- El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente hay que controlarlo evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos. Sobre todo, hay que quitar los peñascos que afloran y que pueden desprenderse por las lluvias o desecación del terreno.
- En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario el apuntalamiento del edificio afectado, con la intervención expresa de persona experta. Deberán cuidarse especialmente los puntos de apoyo de los puntales: el superior, junto a la construcción a proteger, que se sujetará con tirafondos; y el inferior de los puntales, que se

hará sobre tabloneros durmientes, que repartan las cargas al terreno. Se procurará que el eje del puntal sea perpendicular al tablón de reparto.

c) Trabajos de entibación

- En la entibación es importante el conocimiento de los distintos tipos de terreno, pues la presión que ejerce será diferente.
- La robustez de la armadura debe estar pensada en función no sólo del empuje propio del terreno, sino también de los efectos del tráfico adyacente de maquinaria y de las sobrecargas transmitidas por las grúas.
- Es muy importante que los puntales tengan apoyos de base capaces de resistir las presiones que se les transmita sin dar lugar a que puedan ceder. Las tablas de la entibación deben estar en contacto con la pared excavada, aunque sea rellenando los huecos intermedios con terrones. Las uniones entre puntales, viguetas y tabloneros deben ser sólidas y racionales.
- La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores están siempre protegidos.
- Es conveniente que el entibado sobresalga unos 0,20 m por encima del nivel del terreno, para evitar la caída de objetos o materiales al foso de la excavación. Está prohibido al trabajador ascender al exterior utilizando el entibado.
- La desentibación a veces constituye un peligro más grave que el entibado. Se hará en el sentido contrario al que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente, durante toda su ejecución.
- En zanjas:
 - Con carácter general, los trabajadores en zanjas o trincheras deben observar las normas enunciadas para las excavaciones.
 - El mayor peligro está en la limitación de la anchura, ya que un pequeño desprendimiento puede rellenar toda la sección, con el consiguiente sepultamiento de los trabajadores. Por esta razón se debe entibar toda la zanja de profundidad mayor de 1,20 m.
 - La anchura de la zanja debe permitir la ejecución de los trabajos en presencia de entibaciones. Se consideran adecuadas las siguientes medidas:
 - Hasta 1,5 m de profundidad, una anchura mínima de 0,65 m.
 - Hasta 2 m de profundidad, una anchura mínima de 0,75 m.
 - Hasta 3 m de profundidad, una anchura mínima de 0,80 m.
 - Hasta 4 m de profundidad, una anchura mínima de 0,90 m.
 - Hasta 5 m de profundidad, una anchura mínima de 1,00 m.
 - En pozos:
 - Es indispensable hacer sondeos y extraer muestras del terreno a lo largo de toda la profundidad, a fin de que las medidas de seguridad se adapten a los distintos riesgos.

- La entibación es difícil ya que hay que hacerla en las cuatro paredes, pudiendo realizarse también con anillos de acero o cemento.
- No se puede excavar a una profundidad superior a 1,50 m sin entibar las paredes, y las tablas de entibación deben sobresalir por lo menos 0,30 m del borde de la excavación.
- Las máquinas de extracción deben ser instaladas de modo que se eviten derrumbamientos del terreno por sobrecarga o vibraciones.
- El cinturón de seguridad es obligatorio para trabajos en especiales condiciones de peligro. También es obligatorio el uso de casco de seguridad y, en su caso, trajes y botas impermeables.
- Cuando la profundidad sea importante, es necesario vigilar continuamente desde el exterior a los trabajadores que operan en el interior.
- En los pozos no se deben usar motores de explosión, y si se usan barrenos, hay que encenderlos eléctricamente.
- En galerías: Antes de la ejecución se hará un estudio del terreno, así como de las posibles conducciones de agua, gas y electricidad.
 - Deberá guardarse especial precaución en los trabajos de limpieza de las alcantarillas, sobre todo en lo relativo al desprendimiento de gases y al derrumbe parcial del terreno por la existencia de vías de agua.
 - Nunca deberá trabajar en la galería una persona sola, y se dispondrá de lámparas portátiles de seguridad para el alumbrado. Los trabajadores deberán usar casco y botas de goma. En caso necesario trabajarán con máscaras respiratorias.
 - En las galerías la entibación ha de armarse según se avance en el trabajo, con cuadros de tabloncillos de madera o chapas de acero que deben colocarse antes de los cuadros, para evitar derrumbamientos de la bóveda y de las paredes. La distancia de los cuadros es variable según los terrenos; en terrenos aluviales será de 0,50 a 0,70 m.
 - Cuando haya que excavar en terrenos anegados se dispondrá de medios de achique, comprobándose al mismo tiempo la estabilidad del terreno. En caso de peligro, el personal deberá ser evacuado
 - El material excavado se debe eliminar rápidamente y la vía de salida se debe mantener siempre libre.

4.7.2 Riesgos relativos al acondicionamiento del terreno

Agentes físicos: exposición a proyección de partículas en los ojos, exposición al polvo, exposición a vibraciones, exposición a ruido, asfixia.

Caídas: de objetos y de personas desde el borde de la excavación.

Derrumbamientos y desprendimientos: derrumbe del terreno, desprendimiento de materiales y piedras, aplastamiento.

Contactos eléctricos (directos e indirectos).

Maquinaria y vehículos: vuelco de máquinas y vehículos, atropellos y golpes por la maquinaria móvil, cortes y golpes por las máquinas-herramienta.

4.7.3 Medidas preventivas relativas al acondicionamiento del terreno

- Antes del inicio de los trabajos debe hacerse un estudio geológico del terreno, además de localizar los conductos de servicios afectados, previsión de señalización externa de la obra (luces, vallas, etc...).
- Como norma general no se permitirá acopiar a menos de 2 m del borde de la zanja tierras procedentes de la excavación, materiales o maquinaria.
- En caso de rotura accidental de conducciones eléctricas, se avisará inmediatamente a la compañía suministradora y se mantendrá alejados a los trabajadores. El maquinista descenderá del camión o máquina saltando, para evitar el contacto simultáneo de la máquina con la tierra. En los lugares donde existan pasos de cables subterráneos es obligatorio el uso de botas de goma aislante.
- Es obligatorio realizar entibaciones parciales o totales, para evitar desprendimientos y derrumbe. Si la profundidad lo permite, también deben realizarse taludes.
- La ubicación de los equipos de trabajo causantes de vibraciones ha de ser a una distancia mayor que la profundidad de la zanja. Los ganchos de dichos equipos llevarán pestillo de seguridad.
- Cuando se trabaje en taludes que ofrezcan peligro de caída se dispondrán los puntos de amarre para el enganche del cinturón de seguridad. Es obligatorio el uso de casco de seguridad en el interior de la zanja, así como botas de seguridad con la puntera reforzada, que serán de goma en terrenos húmedos.
- Cuando la excavación supere los 1,50 m de profundidad se dispondrá de escaleras metálicas de mano en número suficiente (cada 30 m) para el acceso y salida del personal de las zanjas. Deberán estar ancladas en la parte superior e inferior y han de sobrepasar en 1 m los puntos superiores de apoyo para facilitar la entrada y salida.
- En caso de que el diámetro del pozo sea lo suficientemente grande para que un trabajador pueda caer libremente en el ascenso y/o descenso, la escalera deberá quedar protegida con aros circulares por donde se desplace el trabajador o, en su caso, de una "línea de vida" que permita el enganche de los arneses de seguridad.
- Si un trabajador se indispusiera en el interior de un pozo, deberá salir o ser evacuado inmediatamente y poner el hecho en conocimiento de los responsables de la obra.
- Las herramientas manuales se mantendrán en buen estado de uso, bien enmangadas y con filo. Nunca se dejará el martillo picador hincado ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación; se protegerán las mangueras en los puntos exteriores de paso de vehículos, carretillas, etc...
- En el supuesto de poca iluminación en el interior de la zanja o pozo, deberán emplearse portalámparas con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios. En el Plan de Seguridad debe constar la información sobre las conducciones eléctricas.

- En época de lluvias o de previsión de inundaciones por posible rotura de conducciones, se dispondrá de bombas de achique. Además, se llevará a cabo, de inmediato, una revisión muy especial de bordes, frentes, etc., para evitar que se altere la estabilidad de los terrenos, taludes, etc. Para evitar la entrada de lluvia desde zonas adyacentes, es necesario preparar canales y vías de desagüe alrededor de la excavación.
- Los lugares de paso del personal se protegerán con pasarelas provistas de barandillas y rodapié.
- Durante el proceso de carga de tierras al camión, el conductor deberá abandonar la cabina. Cuando salga al exterior del camión deberá llevar casco y nunca se colocará en el lado opuesto de la carga ni en la zona de trabajo de las máquinas.
- En las excavaciones con palas autopropulsadas bajo el agua hay que recordar que en el momento de emerger la cuchara del agua cesa el empuje ejercido por el agua, y por tanto aparece un nuevo empuje de igual magnitud y en sentido contrario que, aplicado bruscamente a la excavadora, la coloca en peligro de volcar.
- No se permite fumar en el interior de los pozos y zanjas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas a su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- Para la limpieza normal del fondo de los fosos y en las excavaciones manuales a más de 3 m. de profundidad se realizarán por dos personas, situándose una de ellas fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- Todas las excavaciones con más de 2 m. de profundidad deben quedar balizadas por la noche, para evitar riesgo de caída en ellas.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- Correcta conservación de la barandilla situada sobre fosos, en altos, etc.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo, en borde rampa, para tope de vehículos.
- La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.

4.8 Trabajos con hormigón

Las estructuras de hormigón son de escasa importancia, limitándose a soleras, bancos y pequeñas cimentaciones.

4.8.1 Riesgos relativos a los trabajos con hormigón

- Caídas de personas a distinto nivel, caídas de personas al mismo nivel, caída de materiales (por desplome, derrumbamiento, transporte, etc...)
- Golpes y choques contra objetos inmóviles (apilados), contra objetos móviles (transporte de cargas) y con herramienta manual.
- Pisadas sobre objetos punzantes, cortes y atrapamientos, protección de materiales o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones.
- Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.

4.8.2 Medidas preventivas relativas a los trabajos con hormigón

Aunque la mayor parte de la estructura del edificio es metálica, también existen trabajos de hormigón (muros en fosos, soleras, etc...), por lo que hay que tenerlos en cuenta.

En relación con las estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas, el Anexo IV parte C, apartado 11 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre sobre las obras de construcción, establece las siguientes medidas preventivas de carácter general:

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Las protecciones individuales en este tipo de trabajos son: casco de seguridad, cinturón de seguridad, ropa de trabajo adecuada, calzado de seguridad, guantes, gafas antiproyecciones, mascarilla antipolvo, cinturón antivibratorio, protectores auditivos.

4.8.3 Encofrado

- Las cimbras y armaduras provisionales, al igual que las uniones de sus distintos elementos, deben ser bien rígidas, para que no se deformen a consecuencia de las vibraciones durante el vibrado o compactación de la masa. Deben poseer, además, la resistencia suficiente para soportar las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado, así como el peso y movimiento de personas y herramientas, choques y vibraciones, y acciones del agua y del viento. Deben estudiarse cuidadosamente las armaduras para el sostenimiento de los encofrados, que pueden ser diferentes, según las obras a construir.
- Es misión de la empresa contratista establecer la solución más práctica y eficaz para garantizar la seguridad, tanto de los trabajadores que construyen las armaduras para los encofrados, como de los que sucesivamente tendrán que servirse de ellas para la realización de trabajos posteriores.
- Es esencial el control de la resistencia del plano de apoyo, teniendo en cuenta que puede disminuir durante los trabajos por la aparición de determinados elementos, como, por ejemplo, el agua.

- La carga que se produce al pie de los puntales debe distribuirse adecuadamente, teniendo en cuenta la resistencia de dicho plano de apoyo.
- En el plan de encofrados habrá de tenerse en cuenta asimismo la posterior operación de desencofrar, por lo que los elementos de encofrado a utilizar serán aquellos que permitan su posterior retirada con la mayor facilidad y, al mismo tiempo, con el menor riesgo posible.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- Se preverán igualmente las medidas colectivas de prevención y los medios individuales de protección a adoptar por los trabajadores.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
- Los trabajadores que realicen las tareas de encofrado habrán de contar con las preceptivas capacitación profesional y formación en materia preventiva.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- En la planta ya hormigonada, sobre la que se va a trabajar para construir el encofrado de pilares, vigas y forjados de la planta superior, se colocará en todo su perímetro y en los huecos interiores barandilla rígida de 0,90 m, listón intermedio y rodapié.
- Para evitar caídas desde el borde, el encofrado estará siempre protegido con redes perimetrales u otro sistema que reúna condiciones de seguridad y resistencia suficientes.
- La realización del primer forjado, cuando su altura es superior a 2 m, requiere la adopción de medidas colectivas de seguridad para poder realizar los trabajos de forjado, ferralla y hormigonado, medidas que pueden plantear alguna dificultad, dada la inexistencia de un forjado anterior en el que instalar la red.
- Una posible solución consiste en colocar un cable tensado o cuerda entre las esperas de los pilares de la planta baja, al objeto de que los encofradores realicen su trabajo con el cinturón de seguridad anclado a dicho cable. Una vez realizado el forjado, se podrá instalar una barandilla en el perímetro de dicho forjado.
- El forjado de plantas que presenten huecos interiores (patios, ascensores) con riesgo de caída a la planta inferior, puede llevarse a cabo con la ayuda de redes horizontales o plataformas de trabajo regulables en altura para interior de forjados.
- No obstante, las protecciones colectivas indicadas, el encofrado de los pilares exteriores se llevará a cabo con cinturón de seguridad, dado el gran peligro que reviste.
- El acceso de una a otra planta puede llevarse a cabo por medio de escaleras de mano que deberán reunir las medidas de seguridad señaladas en el apartado correspondiente.

4.8.4 Preparación de componentesa) Hormigón

Para la seguridad de la obra y de los trabajadores es preciso ejercer un control constante para que el hormigón tenga la resistencia y las demás cualidades señaladas por el proyectista y por las normas técnicas indicadas para los hormigones armados.

Para ello, es necesario asegurarse de que el cemento es de la calidad prevista, que la arena y los áridos están limpios y tienen la granulometría precisa, y que el agua no es agresiva. Una vez comprobado que los componentes cuentan con las condiciones necesarias es preciso controlar la resistencia del hormigón que se obtiene por la unión de los elementos indicados.

Las MEDIDAS PREVENTIVAS relativas al hormigón son:

- En la preparación de los depósitos de cemento en sacos, es conveniente limitar su altura para evitar caídas y facilitar su manejo.
- Los montones de sacos se distanciarán de las paredes y otras partes de la construcción, para evitar presiones contra ellas.
- En materia de silos y tolvas, en los que se suelen conservar la arena y la grava, serán de aplicación las medidas preventivas señaladas en el apartado correspondiente.
- Las hormigoneras se situarán en los lugares señalados al efecto en el plan de seguridad y salud de la obra, señalizando su ubicación.
- Todos los órganos de transmisión de la hormigonera estarán debidamente protegidos para evitar atrapamientos.
- La protección de los trabajadores frente a contactos eléctricos derivados de la utilización de la hormigonera tendrá lugar por medio de interruptor diferencial y puesta a tierra.
- Se evitarán contactos directos del hormigón con la piel, así como la introducción de las manos o materiales en el tambor en movimiento.
- Los mandos de la hormigonera serán de accionamiento estanco, en evitación de contactos eléctricos.
- Los trabajadores encargados del manejo de la hormigonera deberán contar con la capacitación técnica adecuada y la formación necesaria en materia preventiva.
- Las operaciones de mantenimiento de la hormigonera se realizarán por personal especializado.
- Los trabajos de limpieza de la hormigonera se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Igualmente serán de aplicación, en relación con la hormigonera, las restantes medidas preventivas señaladas en el apartado correspondiente.

b) Hierro de armadura y ferralla

El transporte y manejo de los hierros para la armadura, bien en barras o ya doblado puede provocar aplastamientos y rozaduras, a causa de los contactos con los hierros, con el terreno o con otros elementos. Tales lesiones deben evitarse, no sólo por el accidente, sino por las posibles complicaciones posteriores, como las infecciones.

Por ello es necesario contar con las medidas preventivas adecuadas, tanto en relación con las de carácter colectivo, tales como con las de protección personal y en las herramientas y utensilios utilizados.

Las MEDIDAS PREVENTIVAS relativas al hierro y ferralla son:

- Antes de comenzar la colocación de la ferralla habrá de señalarse un lugar adecuado para el acopio, preferentemente cerca de la zona de montaje, con previsión de la forma de elevación de la ferralla a las diferentes zonas de la obra y de las medidas preventivas a adoptar.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal, apoyados sobre durmientes.
- Las cargas de ferralla que hayan de ser elevadas con grúa estarán bien empaquetadas para evitar la caída de barras durante el transporte.
- Para el transporte de la ferralla a hombros se utilizarán hombreras de cuero. El transporte de paquetes de armaduras con grúa se realizará con eslingas, suspendiendo la carga en dos puntos. El ángulo superior no rebasará los 90º.
- En la operación de carga y descarga de ferralla con la grúa se evitará pasar sobre zonas en las que haya trabajadores, avisando a éstos para que se retiren durante la operación.
- Deberán protegerse las esperas de ferralla, fundamentalmente en las losas de escalera.
- Se protegerán las conducciones eléctricas para evitar el pelado de cables y su aplastamiento por contacto de armaduras. Se evitarán contactos eléctricos indirectos.
- No se permitirá, en ningún caso, utilizar las armaduras como medio auxiliar y de acceso a otros puntos.
- En las armaduras no se colgarán cables eléctricos ni focos de alumbrado.
- No se permitirá trabajar en el montaje de zunchos perimetrales (abrazaderas o anillos para sujetar o reforzar una pieza) sin haber instalado previamente las redes.
- Si hay que pasar por zonas en las que ya se haya colocado la ferralla, se dispondrán pasarelas y plataformas de trabajo apropiadas.
- La maquinaria destinada a doblar y cortar los redondos deberá contar con las protecciones necesarias, tanto por riesgo de atrapamiento como eléctricos y se colocarán a resguardo, fuera de la zona de posible caída de materiales.
- La máquina dobladora de ferralla se utilizará por personal que cuente con la necesaria capacitación técnica y la debida formación en materia preventiva.
- Se suspenderán los trabajos de colocación de ferralla en caso de fuerte viento o tormenta.
- Para la colocación de la ferralla se mantendrán las protecciones colectivas utilizadas en los trabajos de encofrado y, si son insuficientes, se usarán cinturones de seguridad.
- Para la protección de las manos, que son las más expuestas al peligro, se utilizarán guantes adecuados que se adhieran a la muñeca para evitar enganches con las dobladoras mecánicas.
- Los desperdicios de recortes de hierro se recogerán, almacenándose en el lugar designado para su posterior transporte al vertedero.

4.8.5 Puesta en obra del hormigón

Antes del hormigonado de la pieza es preciso controlar las armaduras de hierro para asegurarse de que corresponden al proyecto, que se han respetado las normas en cuanto a superposiciones, uniones, distancias a las superficies, distancias entre los hierros, etc.

Sobre todo, es necesario que los hierros estén fuertemente unidos, de manera que no se muevan durante el hormigonado.

Se deben controlar también las dimensiones y la solidez de los encofrados. Utilizando las aberturas que se dejan en los pies de los pilares, y en otros puntos apropiados, se procederá a retirar del interior del encofrado los trozos de madera, ladrillos, papel y otros materiales que pueda haber y que reducirían la eficacia de la unión del hormigonado nuevo con el anterior.

A continuación, se mojarán los materiales y, cuando sea necesario, los encofrados.

La colada de pilares o muros se suele efectuar directamente desde el caldero colgado en el gancho. Una solución muy segura consiste en los castilletes o torretas de hormigonado, de base cuadrada o rectangular, cuya plataforma está provista de barandilla, rodapié y barra o listón intermedio. La descarga del caldero o cubilote se efectúa en varias veces para dividir la masa de hormigón en varios estratos cada uno de los cuales se vibra.

La colada para vigas y techos se efectúa en condiciones de mayor seguridad, pero existen todavía peligros de caída desde la altura de la colada, por lo que se deben mantener siempre en obra las protecciones aplicadas al andamio y a los encofrados. Como medida de seguridad suplementaria, hay que considerar la posibilidad de que se haya quitado alguna protección durante el hormigonado, o que sean excesivos los empujes para los parapetos, por lo que es aconsejable alejarse de ella. Ya que los pies se apoyan en el hormigón húmedo, se aconseja que los que reciben el caldero de los aparatos de elevación accionados eléctricamente lleven calzado de goma.

Para obtener coladas compactas, o sea, con hierro envuelto y protegido contra la oxidación perjudicial, es necesario un perfecto vibrado, para lo cual el hormigón se pondrá en obra en capas no mayores de 15 cm, y se vibrará adecuadamente, según que los hierros estén más o menos unidos, continuando hasta el reflujó del agua. Mejor es la vibración con aparatos adecuados, provistos de varios accesorios para la inmersión o el apoyo de los hierros o de los encofrados de vigas. Los vibradores accionados eléctricamente presentan particular peligro para el trabajador que los tiene en sus manos, por lo que deben estar provistos de aislamiento suplementario, de interruptores incorporados y provistos de conductor a tierra. Hasta el curado hay que impedir el paso excesivo de personas y de medios de obras, así como la carga de la construcción y la puesta en servicio de la misma.

Las MEDIDAS PREVENTIVAS relativas a la colada o vertido del hormigón son:

a) En el hormigón de cimientos

- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar el estado de taludes y de los encofrados ya realizados.
- Se dispondrá de pasos o pasarelas móviles o portátiles para permitir la circulación y movimientos del personal que ayuda a ejecutar el vertido.
- Se colocarán topes al final del recorrido para todo vehículo que tenga que aproximarse para verter hormigón. Además de los topes, es aconsejable el auxilio de un operario que indique la maniobra de acercamiento a la zanja, zapata, etc.
- Se efectuará el vibrado del hormigón desde el exterior de la zona de hormigonado y, si no fuera posible, se utilizarán plataformas de apoyo, que deben ir colocadas perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

b) En el hormigón de muros

- Se revisará el estado de los taludes y, en caso necesario, se sanearán y reforzarán.
- Se revisará el estado de los encofrados, en prevención de derrames de hormigón y de "reventones".
- Se accederá por medio de escaleras de mano al trasdós del muro, utilizando algún elemento de seguridad que estará sujeto, por una parte, al trabajador y, por otra, a cualquier otro operario que

Llevará a cabo la vigilancia de su trabajo (en caso de derrumbes, siempre quedará señalizada su posición y facilitará el rescate, en caso necesario).

- Antes del inicio del hormigonado, se ha de tener preparada la plataforma de trabajo de coronación del muro para que, desde la misma, se pueda efectuar el vertido y posterior vibrado. Hay que tener en cuenta que existen sistemas de encofrado que incorporan plataformas de trabajo y que forman parte del conjunto, resultando muy seguras.
- Cuando los camiones accedan para realizar el vertido, se deberá disponer de topes finales de recorrido, y contar con la colaboración de un operario que indique el principio y fin de las maniobras.
- Se deberá hormigonar por tongadas regulares y de manera uniforme para evitar sobrecargas.

c) Vertidos por canaleta, cubo y bombeo

- El vertido de hormigón mediante canaletas se llevará a cabo previa sujeción de las mismas, para evitar su desplazamiento.
- Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera.
- Se dirigirán las maniobras de vertido por persona distinta del conductor.
- No se sobrepasará el peso máximo admisible que pueda cargar la grúa.
- No deberá volcarse el cubo. Se accionará la palanca para efectuar el vertido.
- Se dirigirán las maniobras de aproximación con señales o cualquier otro tipo de comunicación.
- No deberán golpearse con el cubo los castilletes, encofrados, entibaciones, etc.
- Se transportará la carga con el cubo elevado y se descenderá para la descarga al estar sobre el punto de vertido.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes.
- La manguera deberá ser controlada, manejándola, al menos, dos personas.
- Se dispondrán zonas de paso sobre el forjado.
- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados.
- Deberán evitarse los codos de radio reducido en mangueras
- Deberán evitarse los tapones y, en caso de producirse, se colocará protección (redecilla en la manguera).
- En caso de detención de la bola para destaponar se deberá paralizar la máquina, reduciendo la presión a cero.

4.8.6 Desencofrado

Los tiempos de fraguado y de curado están indicados en el proyecto o en las normas técnicas, teniendo en cuenta los materiales y las temperaturas, especialmente si es invierno.

Los desencofrados deben realizarse siempre bajo la directa vigilancia del jefe de obra y a cargo de personal especializado (normalmente, el mismo que realizó el encofrado). Se realizarán con cuidado, aflojando gradualmente las cuñas y otros dispositivos de apriete apenas unos centímetros, momento en el que la construcción, que estaba soportada por la armadura provisional, se pone en carga.

Al separar los encofrados pueden producirse esfuerzos violentos, a causa de la hinchazón de la madera por la humedad del hormigón. Es necesario, por ello, utilizar herramientas adecuadas: tenazas, sacaclavos, medios de tracción y elevación y llevar cinturones y cascos, además de calzado de seguridad.

Para evitar la caída de personas durante el desencofrado a una determinada altura hay que mantener los entablados de los andamios a la misma altura o bien sólidas barandillas exteriores. Es, asimismo, muy conveniente el uso de redes, para evitar la caída de personas y de materiales.

Hay que tomar las medidas precisas para evitar el daño que puede producir en la cara y ojos el posible rebote de los extremos de los alambres en tensión, al ser cortados.

Mientras unos trabajadores se dedican a los trabajos de desencofrado otros pueden ir retirando el material, ordenándolo y quitándole las puntas o remachándolas.

Las maderas y planchas de encofrado deben ser amontonadas en orden, fuera de los lugares de paso, para evitar que alguien pueda golpearse con ellas.

Transcurrido algún tiempo después del desencofrado, se efectuarán las pruebas de carga, con arreglo a las previsiones del proyecto y a las indicaciones del constructor, cerrando los accesos a la zona de prueba, cuya realización convendría llevar a cabo en momentos de descanso del trabajo, para evitarlos efectos perjudiciales del movimiento de personas y máquinas.

Las MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS a las tareas de desencofrado son:

- No se procederá a desencofrar hasta que la persona responsable lo autorice, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Para iniciar los trabajos de desencofrado habrá que cerciorarse de que bajo la zona de desencofrado no hay trabajadores, ni es lugar de paso de personas o de vehículos.
- Para evitar los peligros del desencofrado de forjados (caída desde el techo al piso de todos los elementos del encofrado), todos los elementos que constituyen el encofrado, así como los puntales, se retirarán sin sacudidas ni choques contra la estructura, siendo aconsejable el empleo de cuñas, sacos de arena, andamios, gatos u otros dispositivos análogos, para conseguir un descenso uniforme de los apoyos. Las superficies de desencofrado serán lo más reducidas posible.
- Para el desencofrado es muy conveniente el uso de redes, que pueden ir atadas a los pilares. Dichas redes impedirán la caída de personas y de materiales.
- En el caso de que exista la imposibilidad de utilizar medidas colectivas de protección se emplearán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o estables.
- Al desencofrar los pilares se tendrá cuidado para evitar que los tableros o paneles metálicos retirados caigan sobre los demás componentes del encofrado.
- Terminado el desencofrado deberá procederse a un barrido de la planta, para proceder al posterior vertido de los escombros.

4.9 Trabajos con líneas eléctricas

Habrà que tener en consideración este apartado especialmente en el desvío de la línea de alta tensión, y también en los trabajos del centro de transformación y conexiones hasta los diversos cuadros eléctricos repartidos por el recinto, así en el alumbrado.

4.9.1 Consideraciones generales

Los trabajos con líneas eléctricas o en proximidad a las mismas pueden plantear riesgos eléctricos de tipo directo y de tipo indirecto. En cualquier caso, se recomienda seguir la norma UNE 50110-1 para garantizar la seguridad ante operaciones en instalaciones eléctricas. Además de trabajos con líneas eléctricas o en proximidad a ellas, también persiste el riesgo eléctrico en trabajos con interruptores, seccionadores, transformadores, protecciones, puestas a tierra, celdas, etc...

Como prescripciones generales están: señalar e identificar las instalaciones; prohibido manipular una instalación en tensión; para maniobrar utilizar por lo menos dos medios de protección.

En este apartado se hace referencia a los trabajos con líneas eléctricas o en proximidad a ellas, pero de la misma forma se puede hacer extensivo al resto de trabajos eléctricos.

4.9.2 Riesgos relativos a los trabajos con líneas en tensión

- Quemaduras
- Calambres y contracciones musculares (especialmente fibrilación ventricular)
- Inhibición de los centros nerviosos
- Efectos secundarios a largo plazo
- Indirectos por golpes, caídas, etc.
- Muerte por electrocución

4.9.3 Medidas preventivas relativas a trabajos con líneas en tensión

Los trabajos eléctricos en frío deben realizarse dentro de una zona de trabajo en la que se hayan verificado las 5 REGLAS DE ORO en el orden en que se enumeran:

1. Apertura visible del circuito eléctrico.
2. Bloqueo y señalización de los equipos de corte de corriente.
3. Verificación de ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las fases de la instalación.
5. Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

Como procedimiento de prevención para actividades en proximidad de elementos en tensión (líneas eléctricas aéreas, apartamento, conductores, etc.) está el siguiente:

1. Obtención de datos de partida para realizar una valoración del riesgo:
 - 1.1. Tensión y emplazamiento de los conductores de la línea.
 - 1.2. Tipo de elemento de altura (máquinas, barras, etc.) y posibilidades de desplazamiento por el terreno en función de las limitaciones físicas existentes (vallas, taludes, etc.).
 - 1.3. Proximidad máxima exigida por el trabajo a realizar entre el elemento de altura y la línea.
 - 1.4. Duración de los trabajos con elementos de altura
2. Método para valorar el riesgo de contacto:
 - 2.1. Determinar la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.
 - 2.2. Valorar la posibilidad de contacto.
 - 2.3. Determinar la situación de riesgo existente.
 - 2.4. Tabla de clasificación de los trabajos con riesgo
3. Medidas de seguridad a adoptar:
 - 3.1. Descargo de la línea.
 - 3.2. Retirada de la línea o conversión en subterránea (por la Compañía propietaria).
 - 3.3. Aislar los conductores de la línea.
 - 3.4. Instalar dispositivos de seguridad.
 - 3.5. Instalar resguardos en torno a la línea.
 - 3.6. Colocar obstáculos para el elemento de altura en el área de trabajo.

4. Establecimiento de métodos de trabajo, señalización y medidas de información

a) En el montaje de apoyo de líneas

- La prevención de accidentes comienza con el propio diseño de la línea al estudiar sobre el terreno el trazado más idóneo considerando la problemática del montaje posterior, accesos, transporte de personas y materiales, etc
- Siempre que sea posible se usarán medios mecánicos. Si no existe acceso fácil para vehículos, el hoyo se hará manualmente. Para evitar golpes, todo el guiado de postes se realizará a distancia mediante cuerdas, sin trabajadores dentro de su radio de acción.
- Si el terreno es de roca se necesita el uso de explosivos, debiendo manejarse sólo por personal autorizado experto y métodos de trabajo aprobados por el departamento de seguridad de la empresa de montajes eléctricos.
- Si en la jornada de trabajo no hubiese tiempo para colocar todos los postes, los hoyos se protegerán perimetralmente y se señalarán.

b) En el tendido de líneas

- Para abrir las bobinas de cables, se cortarán los flejes de las duelas evitando proyecciones a los ojos y a éstas se les quitarán las puntas para evitar los pinchazos.
- Al tender los cables cuando se encuentren trabajadores subidos a los apoyos, la operación de tensado de cables no se realizará mediante el desplazamiento de vehículos, pues podrían caer con alguna sacudida.
- Si se han de cruzar con otras líneas (cruce superior o inferior), se preverá con la antelación suficiente el corte de suministro eléctrico o corte del servicio de estas otras. En caso necesario, se establecerán protecciones especiales provisionales que eviten la caída de los conductores extremándose las medidas de seguridad cuando el conductor cruza por una vía de comunicación pues podría ocurrir graves accidentes.
- Los cruces inferiores de líneas de baja tensión o telefonía a una línea eléctrica de alta tensión se realizarán pasando una cuerda debajo del punto de cruce y por encima de la línea de construcción de tal manera que al tensarla se evite el contacto.

c) En trabajos de apoyo y cables aéreos

- El riesgo principal es el de caída de altura, así como de caída de herramientas y materiales sobre otros trabajadores. Siempre debe usarse el cinturón de seguridad en todo momento. Si la duración prevista de los trabajos es grande, se preverán plataformas.
- Postes de madera: antes de subir, se comprobarán las condiciones de resistencia y estabilidad, golpeando desde la base y hasta la altura accesible, con un martillo en todo su contorno que denotará un sonido sordo un poste en condiciones deficientes. Las situaciones de duda se solventarán taladrando con una herramienta punzante ya que en caso de no oponerse gran resistencia sería indicio de un poste en mal estado. Los postes de alineación se moverán en sentido transversal de la línea observándose si

cruje. El acceso se realizará usándose trepadores con espolones y cinturones de sujeción que se usarán con correas abrazadas al poste.

- Postes de hormigón: para la subida y bajada se emplearán los alvéolos de los mismos como si fuesen peldaños, desplazándose al mismo tiempo la correa del cinturón de seguridad y, a partir de una cierta altura, se usarán las “barras pasantes” hasta la posición de trabajo. Se extremarán las precauciones en el caso de tiempo helado o lluvioso debiéndose usar antes las barras pasantes, a una altura que desde el suelo se alcancen con las manos.
- Apoyos metálicos de celosía: para el acceso a este tipo de apoyos, se usan habitualmente los perfiles de dos caras adyacentes a uno de los montantes, realizándose un escalado deportivo por parte del primer operario si no se ha previsto la instalación de “pates” como en las líneas más modernas. El denominado método de “la línea de la vida” consiste básicamente en fijar una cuerda a la que todos los trabajadores unirán sus dispositivos anticaídas permitiéndose el ascenso y descenso sin peligro excepto para el primero que sube y el último que baja.
- Cuando es necesario el acceso al conductor a través de las cadenas de aisladores de suspensión se suele emplear una pequeña escalera de aluminio o fibra de vidrio; o bien empleando el propio aislador como peldaño de escalera. Lo normal es que el operario utilice algún dispositivo de seguridad de inercia con cable o cinta amarrada a la cruceta. En caso de cadena de aisladores de amarre suele emplearse una plataforma sujeta paralelamente a la cadena.
- Si se necesita del desplazamiento del trabajador por el conductor, se efectuará con la ayuda de cestas dotadas de ruedas y con centro de gravedad por debajo del centro de suspensión. El operario además irá amarrado a la cesta mediante un cinturón de seguridad.
- Si estos trabajos son en subsuelo, se bajará atado mediante cuerda y con otro trabajador vigilando permanentemente en el exterior, usando una escalera de mano que sobresaldrá un metro y se mantendrá una aireación de la cámara usando un ventilador con manga que llegue a la parte inferior. No se fumará.

d) Para los trabajos en tensión

- En el Decreto 432/1971 de 11 de Marzo en sus apartados 2º y 3º se establece la manera de realizar estos trabajos:
 - Con métodos de trabajos específicos.
 - Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
 - Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
 - Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe de trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
 - siguiendo las normas que se especifiquen para este tipo de trabajo.
 - En todos los casos se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté autorizado.
- Método a potencial: donde el operario trabaja directamente con las manos sobre el conductor energizado. Su aislamiento respecto a tierra ha de ser garantizado por un dispositivo con el nivel de

aislamiento adecuado. La operación crítica de este método consiste en el traslado del operario desde el potencial cero al de la línea.

- Método a distancia: el trabajador realiza el trabajo con herramientas montadas en el extremo de pértigas aislantes de resinas epoxi y fibra de vidrio con excelentes características de resistencia mecánica, obteniéndose aislamientos del orden de 100 KV por cada 33 cm. Otros accesorios aislantes los constituyen protectores para aisladores, herrajes, etc., e incluso cuerdas aislantes a base de polietileno. Este sistema es muy empleado en líneas de media tensión.
- Método de contacto: consiste en que el operario se aísla del conductor en que trabaja y de las masas mediante equipos aislantes. Los elementos más importantes son las herramientas aislantes, guantes, casco E-AT y pantalla protectora transparente, así como protectores y telas aislantes. Se aplica en baja tensión.

Las protecciones individuales a utilizar son: mono de trabajo, casco de seguridad homologado, calzado y guantes dieléctricos, herramientas con aislamiento adecuado.

4.10 Otras instalaciones

4.10.1 Consideraciones Generales

En los trabajos de esta obra correspondientes a instalaciones no descritas hasta ahora, como riego, modificación de líneas eléctricas, etc... muchos de los riesgos y medidas preventivas ya se han descrito en apartados anteriores, no obstante se comentan algunos puntos más en este apartado.

En la mayor parte de los trabajos de puesta a punto de las distintas instalaciones que deben realizarse en las obras, los trabajadores pertenecen a empresas subcontratistas que suelen trabajar a destajo y dispersos por las distintas zonas de la obra, y no están sometidos a la vigilancia inmediata de los responsables de la empresa principal. Esto significa que deben extremarse las medidas de coordinación entre las empresas contratistas y subcontratistas e intensificar las instrucciones directas a los trabajadores sobre su propia seguridad y la de los demás. Se hace preciso un cumplimiento estricto de las previsiones del Plan establecido, el cual, en su momento, habrá tenido en cuenta, según el tipo de las instalaciones a efectuar:

- La relación o influencia de los trabajos de las instalaciones sobre el resto de los trabajos de la obra, a los efectos de coordinación y seguridad para los trabajadores de las distintas empresas.
- Que el personal empleado en las distintas instalaciones sea especializado.
- Las previsiones de los distintos medios de protección, tanto individuales como colectivos, que hayan de emplearse.
- Que en la seguridad de estos trabajos, además del cumplimiento de las medidas de seguridad colectivas existentes en la obra, debe atenderse a la elección y buen uso de los distintos medios auxiliares, herramientas y maquinaria, que estarán en perfecto estado, los más adecuados para cada operación.
- La instalación eléctrica estará controlada por el mecánico de la obra, que será el que dará suministro después de haber comprobado el buen funcionamiento de las máquinas, el aislamiento de toda la instalación, así como que se cuenta con todas las protecciones necesarias.
- Se señalará el tajo convenientemente, y se acotará la zona inmediatamente inferior del tajo si existe peligro de caídas de materiales.
- Se evitará en todo momento dejar obstáculos en los sitios de paso, y al final de los trabajos se dejará el tajo en orden.

4.10.2 Medidas preventivas relativas a instalaciones eléctricas

En este apartado se comentan los riesgos y medidas preventivas de los trabajos de las instalaciones eléctricas de menor entidad, en los que el principal riesgo es el contacto eléctrico.

a) Respecto de los cuadros eléctricos:

- Serán de doble aislamiento, clase II. Cuando sean metálicos serán de clase 01 y se conectarán a tierra.
- Los cuadros estarán situados en lugares que no presenten riesgos añadidos. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”.
- Los cuadros estarán dotados de pie estable, queda prohibida la utilización de cuadros simplemente tirados en el suelo.
- Todas las canalizaciones que entren o salgan del cuadro dispondrán de prensa-estopa.
- Los cuadros permanecerán cerrados.
- Los cuadros solo podrán ser abiertos con los útiles especiales destinados a tal fin y por parte del personal responsable.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- Queda expresamente prohibido puentear los dispositivos de protección, ya sean diferenciales, mediante el pulsador de prueba.
- La toma de corriente eléctrica para uso de herramientas portátiles (taladros, cortadoras, etc...) y en general todas las máquinas eléctricas, se conectarán exclusivamente a tomas alojadas en cuadros eléctricos con protección. Estarán provistos de bases de conexión suficientes, con el objeto de evitar conexiones improvisadas o incorrectas.

b) Respecto de las tomas de corriente

- La pareja macho-hembra de una toma de corriente deberá ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento, o que disminuya el grado de protección del conjunto.
- Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección.
- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para los trabajos a intemperie.
- Si se utilizan prolongadores de cable y deben ir por el suelo, se protegerán adecuadamente contra su deterioro mecánico y deberán ser del tipo estanco al agua.
- Las bases de enchufe incorporarán un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión), cuando se retire el conductor o enchufe.
- No se utilizarán bases de enchufe para alimentar a receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.
- No se permitirá la conexión directa cable-clavija.
- Queda prohibida la desconexión de los cables por el procedimiento de “tirón”.

c) Respecto de los cables

- La sección de los cables será la adecuada para la carga eléctrica que han de soportar.

- Todos los cables a utilizar dispondrán de protección aislante antihumedad, procediéndose a la sustitución de aquellos que presenten deterioros.
- Los cables a utilizar estarán exentos de empalmes; en caso de ser necesaria una prolongación, se efectuará con toma de corriente intermedia con grado de protección IP-65, de modo que el grado de protección del conjunto no varíe.
- El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado, la zanja tendrá una profundidad mínima de 40 cm., y el cable estará protegido por un tubo rígido. Se señalará mediante una cubrición permanente de tablonos.

d) Respecto de los grupos electrógenos

- Todos los grupos electrógenos, independientemente del uso al que estén destinados, dispondrán o se conectarán a un cuadro eléctrico de las características reseñadas.
- Se conectarán a tierra el punto neutro del alternador, la masa del grupo y las de utilización.
- El grupo dispondrá de protectores magnetotérmicos para sobreintensidad de corriente.
- Para grupos electrógenos móviles y en caso de no existir toma de tierra se realizará la interconexión general de las masas y se instalará un dispositivo de corte diferencial de alta sensibilidad, al principio del circuito de alimentación de cada uno de los receptores alimentados por el grupo.

e) Respecto de los trabajos eléctricos en baja tensión sin tensión

- Será obligatorio el uso de herramienta aislada y de guantes dieléctricos.
- Sólo se considerará una instalación sin tensión si previamente se ha verificado la ausencia de tensión.
- Para proceder al corte, antes de iniciar todo trabajo se realizarán las operaciones siguientes:
 - En el lugar de corte:
 - Apertura de los cinturones, a fin de aislar todas las fuentes de tensión incluidos los neutros y conductores de alumbrado que puedan alimentar la instalación en la que debe trabajarse.
 - Enclavar en posición de apertura los aparatos de corte, y colocar en el mando de éstos una señalización de prohibición de maniobrarlos.
 - Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores y en una zona lo más próxima posible al punto de corte.
 - En el propio lugar de trabajo:
 - Verificación de la ausencia de tensión.
 - Inmediatamente se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito, en el caso de redes conductoras no aisladas, de cada uno de sus conductores, incluyendo el neutro y los de alumbrado.
 - En el caso de redes conductoras aisladas, si la puesta en cortocircuito no pudiera efectuarse, se utilizarán las protecciones personales como si la red estuviera en tensión
- Después de la ejecución de los trabajos y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

- En el lugar de trabajo:
 - Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.
 - Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiera.
- En el lugar del corte:
 - Retirar el enclavamiento y señalización.
 - Cerrar circuitos.

4.11 Acondicionamiento de viales

4.11.1 Base y asfalto

Los RIESGOS más frecuentes en operaciones de extendido de subbases, bases, aglomerados y asfaltos son los siguientes:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Contactos térmicos
- Golpes por objetos y herramientas
- Incendios
- Atrapamientos
- Atropellos
- Riesgos propios de los medios, equipos, herramientas y maquinarias utilizadas

Las MEDIDAS PREVENTIVAS propuestas para estos trabajos son:

- Ante la presencia de canalizaciones u otros servicios que puedan ser afectadas por los firmes, se detendrán los trabajos hasta obtener la información necesaria.
- Si el operador no realiza trabajo alguno, debe salir de la zona de trabajo cuanto antes.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad de la zona de operaciones.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y, asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.
 - Antes de poner a funcionar cada máquina, el operador se cerciorará de que nadie se encuentre en su radio de acción. Dará una vuelta alrededor de la misma, antes de ponerla en movimiento.
 - Al abandonar un vehículo, deberán aplicarse los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
 - Las máquinas circularán a velocidad moderada, no superando la máxima permitida en obra.
 - En el cruce de vehículos tendrá prioridad el vehículo cargado.
 - Al cargar, se cerciorará el palista de que en la caja del camión no haya ninguna persona.
- Durante las operaciones de carga, el vehículo que esté siendo cargado, deberá inmovilizarse con los dispositivos normales de frenado y adicionalmente si se estima necesario con calzos que impidan su movimiento.

- El encargado de una máquina no deberá transportar en ella a persona alguna ni permitir que otra la maneje, salvo autorización expresa de su superior jerárquico.
- En todo momento se tendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese preciso trabajar de noche o en zonas oscuras.
- Se regarán con la frecuencia necesaria las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, o impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se vigilarán que las cargas de los camiones de transporte de materiales lleven su carga, para impedir que se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigida por un especialista.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de las extendidoras estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.
- Queda prohibido el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Las protecciones personales a utilizar son: casco de seguridad, mono o buzo de trabajo, botas de seguridad de lona o cuero, botas impermeables si lo requieren el lugar de trabajo o la climatología, impermeable si lo requiere la climatología, cinturón antivibratorio para las personas que manejen maquinarias o útiles que produzcan vibraciones, protectores auditivos para las personas que manejen o estén en proximidad de máquinas que superen o estén cercanas al los umbrales máximos de ruido tolerable, mascarillas antipolvo y filtros, chalecos antirreflectantes.

Como protección colectiva se colocará la señalización y el balizamiento necesario que permita la circulación del tráfico sin inferir en las zonas de trabajo, realizándose los desvíos necesarios o tomando medidas alternativas para el control del tráfico.

En cuanto a las protecciones de los riesgos de las máquinas:

- Los maquinistas realizarán un mantenimiento diario de niveles, neumáticos, manguitos, fugas de grasa, alarmas y luces de mando y marcha
- No se repararán ni repostarán las máquinas en marcha.
- Periódicamente se hará una revisión de la maquinaria usada, con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

4.11.2 Remates y señalización de los viales

Los RIESGOS más frecuentes en este tipo de operaciones son:

- Golpes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o máquinas.
- Riesgos propios de los medios, equipos, herramientas y maquinaria utilizada.

Las MEDIDAS PREVENTIVAS propuestas para estos trabajos son:

- Durante la carga y descarga de materiales nadie permanecerá en la cabina del camión ni debajo de las cargas suspendidas.
- Se acotará la zona de descarga de elementos.
- Se reducirá todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.
- Si se realizan estos trabajos con circulación se extremará la señalización.
- La herramienta y maquinaria estará en perfectas condiciones.
- Se seguirán inexcusablemente las recomendaciones de seguridad marcadas por el fabricante de la maquinaria utilizada, en particular la máquina de pintura horizontal.

Como protección colectiva se colocará la señalización y el balizamiento necesario que permita la circulación del tráfico sin inferir en las zonas de trabajo, realizándose los desvíos necesarios o tomando medidas alternativas para el control del tráfico.

En cuanto a las protecciones de los riesgos de las máquinas:

- Los maquinistas realizarán un mantenimiento diario de niveles, neumáticos, manguitos, fugas de grasa, alarmas y luces de mando y marcha.
- No se repararán ni repostarán las máquinas en marcha.
- Periódicamente se hará una revisión de la maquinaria usada, con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Las PROTECCIONES PERSONALES a utilizar son: casco de seguridad, mono o buzo de trabajo, botas de seguridad de lona o cuero, botas impermeables si lo requieren el lugar de trabajo o la climatología, impermeable si lo requiere la climatología, cinturón antivibratorio para las personas que manejen maquinarias o útiles que produzcan vibraciones, protectores auditivos para las personas que manejen o estén en proximidad de máquinas que superen o estén cercanas a los umbrales máximos de ruido tolerable, mascarillas antipolvo y filtros, chalecos antirreflectantes.

4.12 Jardinería

Los trabajos de jardinería corresponden a la impermeabilización de las zonas ajardinadas y relleno de las mismas con capa de drenaje y tierra vegetal; acabados con céspedes y plantación de árboles.

Los RIESGOS más frecuentes en este tipo de operaciones son:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Daño en ojos por golpes de ramas
- Heridas en manos y pies, por espinas, astillas, raíces...
- Dermatitis y alergias por contacto con plantas y/o abonos
- Atrapamientos por o entre objetos

- Picaduras de insectos o reptiles
- Cortes con herramientas
- Golpes con herramientas manuales
- Ruido
- Deslizamientos de la maquinaria
- Atrapamientos por o entre la maquinaria
- Vibraciones

Las MEDIDAS PREVENTIVAS propuestas para estos trabajos son:

- Cuando se realicen labores para el cultivo con tractores, sembradoras, etc., se mantendrá al personal alejado de la zona.
- En plantaciones o labores manuales el personal se encontrará distanciado suficientemente uno de otro para no golpearse entre ellos con la herramienta manual.
- Los hoyos o zanjas para la plantación de árboles se mantendrán abiertos el menor tiempo posible, si fuera preciso se balizarán.
- Se mantendrá especial cuidado con la manipulación de grandes árboles, tanto en la fase de transporte, descarga y plantación; no colocándose debajo de ellos cuando se encuentren suspendidos, y se manejarán con cuerdas a distancia.
- Los árboles transplantados se apuntalarán para evitar su caída hasta que enraíces.

5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

- La obra dispondrá por parte de la empresa constructora de vestuarios, servicios higiénicos y comedores, debidamente dotados.
- Los locales destinados a vestuarios dispondrán de un número suficiente de taquillas individuales con llave (una se entregará al trabajador y la otra quedará en la oficina, para casos de emergencia), asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción. Para los lavabos, la empresa constructora los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes. En las duchas existirá una percha por cada una de ellas. El número de inodoros será de uno por cada veinticinco trabajadores o fracción, estarán equipados y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de las cabinas será de 1x1,20x2,30 m de altura y habrá una percha por cabina.
- Los locales destinados a comedor dispondrán de mesas y asientos suficientes, pilas lavavajillas, calienta-comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Los suelos de estas instalaciones serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Se contará con termos de agua caliente y radiadores de infrarrojos, dada la duración de la obra se contará con material suficiente para reposiciones. Todas estas instalaciones estarán dotadas tanto de agua como de luz eléctrica.
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado y los medios adecuados para la prestación de primeros auxilios.

El Contratista garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, siempre y cuando el trabajador preste su consentimiento excepto cuando a juicio de los representantes de los trabajadores el puesto de trabajo designado tenga incidencia sobre la salud del trabajador, del resto de trabajadores o de personas relacionadas con la empresa o con la obra.

Se habilitará un local para botiquín debidamente dotado, de acuerdo con las necesidades de la obra. El botiquín mantendrá permanentemente la dotación precisa reponiéndose a este fin de forma continuada los medios consumidos. Habrá una persona de plantilla encargada de la revisión del botiquín.

En este botiquín estará visible una lista telefónica de los servicios médicos a los que están adscritos la mayoría de los trabajadores de la plantilla, al igual que ambulancias, taxis, Policía Local y otros teléfonos que puedan resultar de interés.

7 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EJECUCIÓN

El Promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, que correrá a cargo del Contratista adjudicado.

Las funciones a desarrollar por dicho Coordinador serán principalmente:

- 1º) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- 2º) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- 3º) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 4º) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención.
- 5º) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- 6º) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a obra.

Zaragoza, noviembre de 2025



El arquitecto,
Fdo. Eduardo Aragüés
Colegiado 2524 COAA



El arquitecto,
Fdo. Manuel Cortés
Colegiado 6913 COAA



La arquitecta,
Fdo. Ana Rodríguez-
Gimeno
Colegiado 24137 COAM



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
G. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.
G2.PLANOS
105017

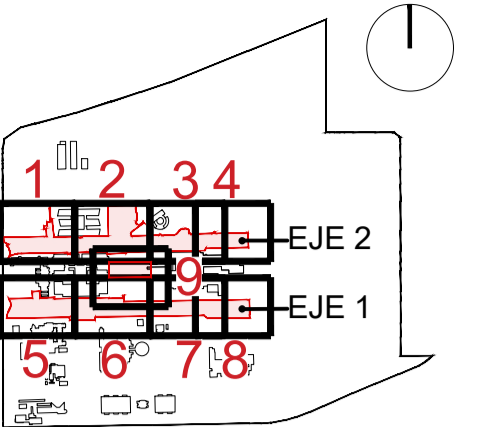
IDOM



NOVIEMBRE 2025
REVISIÓN A



SITUACIÓN DE LA OBRA



105017_PU_ ESS_01
 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
 SITUACIÓN
 REV. 00

NOVIEMBRE 2025

105017

Proyecto de urbanización de reordenación de los ejes 1 y 2 del plan especial de equipamiento del área del campus universitario e i+d de la universidad de zaragoza (actur área 5)



Arquitectura Diana Vega
 Modelado Andrellys Blanco
 Instalaciones Oscar A. Ruiz, Alba Fernandez García, Ángel Munilla, Eduardo Peiró y Fernando Tomás
 Arquitectura técnica Sonia Lisbona
 Colaborador PLANTAE

arq. Eduardo Aragués Rioja
 N° colegiado 2524 COAA

Manuel Cortés Gimeno
 N° colegiado 6913 COAA

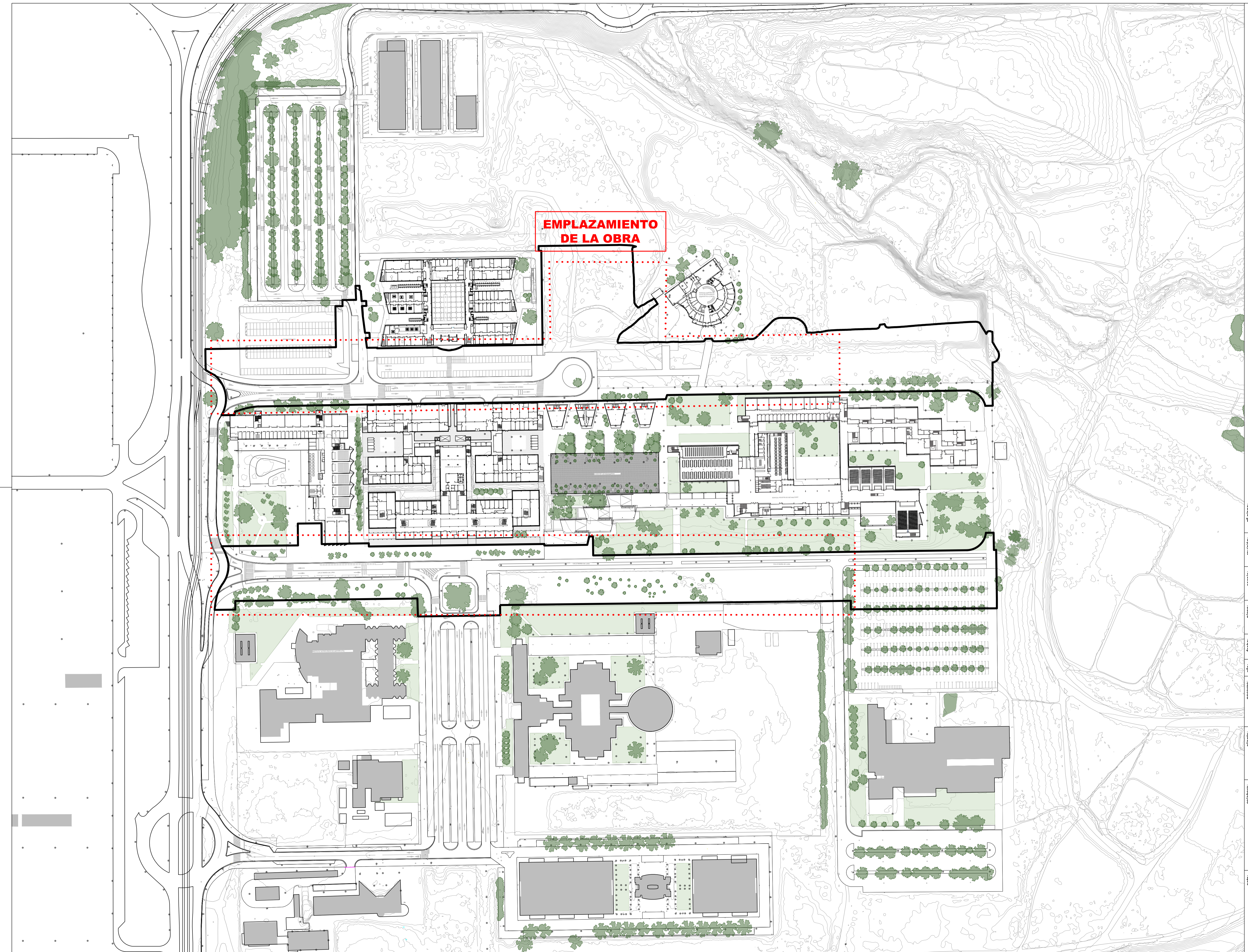
Ana Rodríguez-Gimeno Wiggin
 N° colegiado 24137 COAA



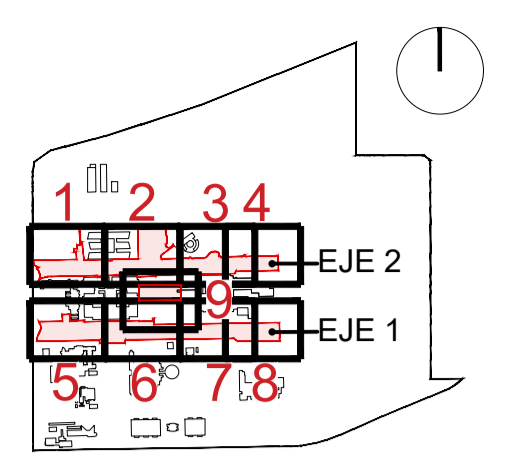
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	CORRECCIÓN

*Los archivos están georreferenciados para su replanteo en obra.

DE ESP PE



EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA



105017_PU_ESS_002
 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
 EMPLAZAMIENTO
 REV. 00

NOVIEMBRE 2025

105017
 Proyecto de urbanización de
 reordenación de los ejes 1 y 2 del plan
 especial de equipamientos del área del
 campus universitario e i+d de la
 universidad de zaragoza (actur área 5)



Arquitectura Diana Vega
 Modelado Andrellys Blanco
 Instalaciones Oscar A. Ruiz, Alba Fernandez García,
 Ángel Munilla, Eduardo Peiró y Fernando Tomás
 Arquitectura técnica Sonia Lisbona

Colaborador PLANTAE
 Eduardo Aragués Rioja
 Nº colegiado 2524 COAA

Manuel Cortés Gimeno
 Nº colegiado 6913 COAA

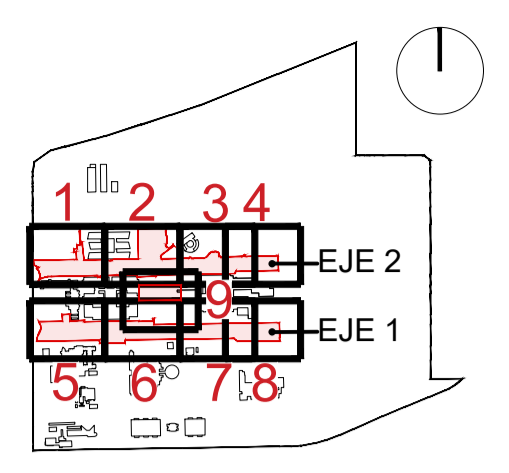
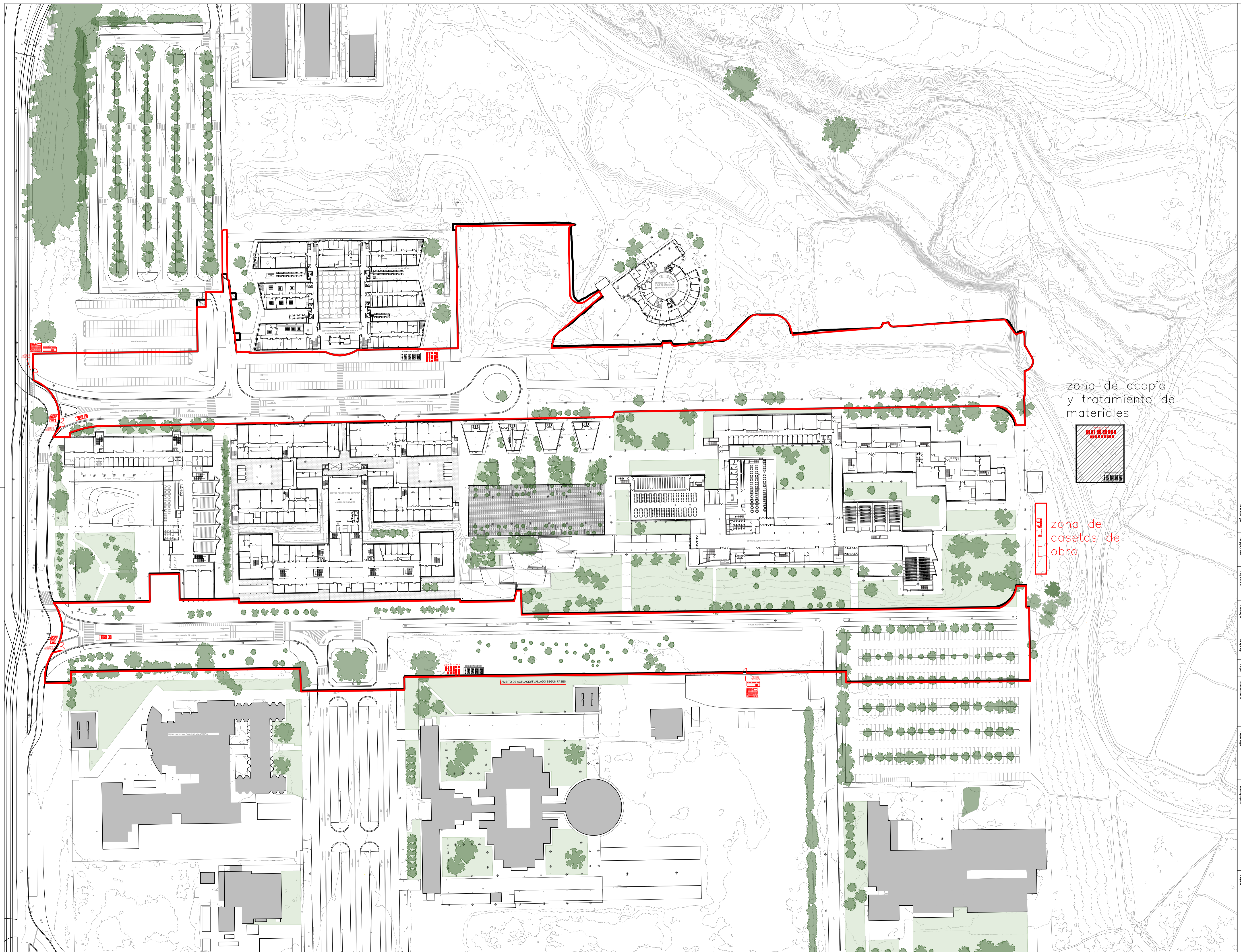
Ana Rodríguez-Gimeno Wiggan
 Nº colegiado 24137 COAA



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	CORRECCIÓN

*Los archivos están georreferenciados para su replanteo en obra.

DE ESP PE



zona de acopio y tratamiento de materiales

zona de casetas de obra

105017_PU_ESS_03
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
IMPLANTACION

REV. 00

NOVIEMBRE 2025

105017

Proyecto de urbanización de reordenación de los ejes 1 y 2 del plan especial de equipamientos del área del campus universitario e i+d de la universidad de zaragoza (actur área 5)



Arquitectura Diana Vega
Modelado Andrellys Blanco
Instalaciones Oscar A. Ruiz, Alba Fernandez García, Ángel Munilla, Eduardo Peiró y Fernando Tomás
Arquitectura técnica Sonia Lisbona
Colaborador PLANTAE

arquitecto Eduardo Aragués Rioja
Nº colegiado 2524 COAA

arquitecto Manuel Cortés Gimeno
Nº colegiado 6913 COAA

arquitecto Ana Rodríguez-Gimeno Wiggan
Nº colegiado 24137 COAA

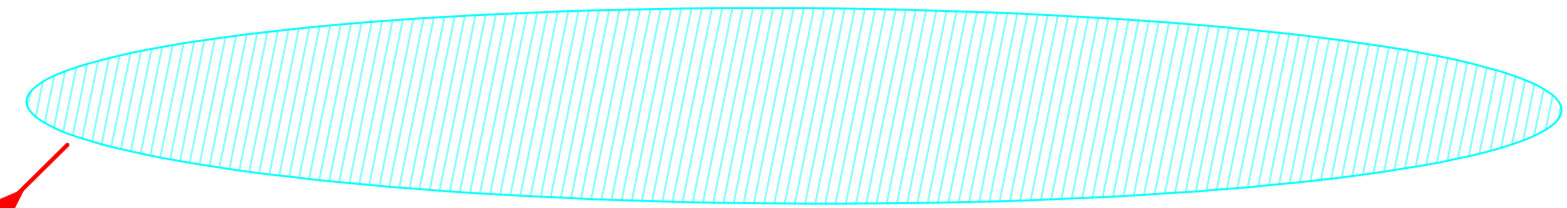


REVISION	FECHA	DIBUJADO	CORRECCION

*Los archivos están georreferenciados para su replanteo en obra.

DE ESP PE

SITUACIÓN DE LA ACTUACIÓN



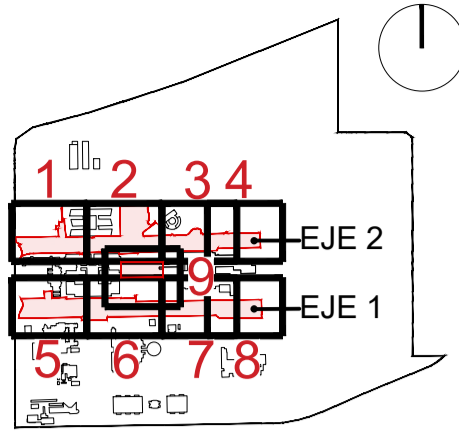
C. DE LUCIANO GRACIA

C. MARIA ZAMBRANO

VIENE DE MARIA ZAMBRANO

ITINERARIO DESDE EL PARQUE DE BOMBEROS Nº 1 (2,9 Km)
Calle Valle de Broto, 16, 50015, Zaragoza
Tlf. 976 72 16 00; Urgencias 080

CONTINUA POR MARIA ZAMBRANO



105017_PU_ESS_04
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
PARQUE DE BOMBEROS
REV. 00

NOVIEMBRE 2025

105017

Proyecto de urbanización de reordenación de los ejes 1 y 2 del plan especial de equipamiento del área del campus universitario e i+d de la universidad de zaragoza (actur área 5)



Arquitectura Diana Vega
Modelado Andrellys Blanco
Instalaciones Oscar A. Ruiz, Alba Fernandez García, Ángel Munilla, Eduardo Peiró y Fernando Tomás
Arquitectura técnica Sonia Lisbona
Colaborador PLANTAE

arquitecto: Eduardo Aragués Rioja
Nº colegiado 2524 COAA

arquitecto: Manuel Cortés Gimeno
Nº colegiado 6913 COAA

arquitecto: Ana Rodríguez-Gimeno Wiggin
Nº colegiado 24137 COAM

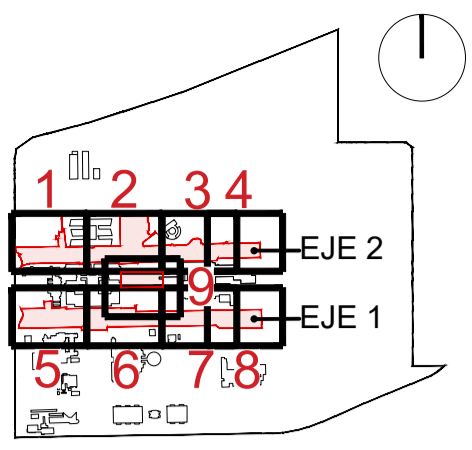
IDOM

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	CORRECCIÓN

*Los archivos están georreferenciados para su replanteo en obra.

DE ESP PE

ITINERARIO AL HOSPITAL MUTUA ACCIDENTES DE ZARAGOZA (2.7 Km)
 Avenida Academia General Militar, 74, 50015, Zaragoza
 Tlf. 976 74 80 00



105017_PU_ ESS_05
 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
 CENTROS SANITARIOS
 REV. 00

NOVIEMBRE 2025

105017
 Proyecto de urbanización de reordenación de los ejes 1 y 2 del plan especial de equipamiento del área del campus universitario e i+d de la universidad de zaragoza (actur área 5)



Arquitectura Diana Vega
 Modelado Andrellys Blanco
 Instalaciones Oscar A. Ruiz, Alba Fernandez García, Ángel Munilla, Eduardo Peiró y Fernando Tomás
 Arquitectura técnica Sonia Lisbona
 Colaborador PLANTAE

arquitecto: Eduardo Aragués Rioja
 N° colegiado 2524 COAA

arquitecto: Manuel Cortés Gimeno
 N° colegiado 6913 COAA

arquitecto: Ana Rodríguez-Gimeno Wiggin
 N° colegiado 24137 COAM



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	CORRECCIÓN

*Los archivos están georreferenciados para su replanteo en obra.

DE ESP PE



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
G. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.
G3.PLIEGO
105017

IDOM



NOVIEMBRE 2025
REVISIÓN A

Índice

1	OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	1
2	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	1
3	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	3
3.1	Consideraciones generales	3
3.2	Protecciones colectivas	4
3.2.1	Consideraciones generales	4
3.2.2	Condiciones técnicas específicas de instalación y uso	6
3.2.3	Criterios ante las posibles alternativas propuestas por el plan de seguridad y salud	10
3.2.4	Medición y abono	11
3.3	PROTECCIONES INDIVIDUALES	11
3.3.1	Condiciones generales	11
3.3.2	Condiciones específicas	12
3.3.3	Actividades y sectores que requieren la autorización de las EPI's	12
3.3.4	Criterios ante las posibles alternativas propuestas por el plan de seguridad y salud	14
3.3.5	Medición y abono	14
4	PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PROTECCIONES EN UNIDADES DE OBRA	15
4.1	Replanteo de las obras	15
4.2	Señalización vertical y horizontal	15
4.3	Prevención de riesgos en instalaciones ajenas a la obra	16
4.3.1	Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas	16
4.4	Prevención de riesgos por utilización de maquinaria y equipos auxiliares	17
5	PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	25
5.1	Señalización	25
5.2	otras afecciones	26
6	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	27
7	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	28
7.1	Servicio técnico	28
7.1.1	Técnico de seguridad y salud	28
7.1.2	Vigilante de seguridad y salud	28
7.1.3	Cuadrilla de seguridad y salud	28
7.1.4	Comité de seguridad y salud	29
7.2	Servicios médicos	30
7.3	Actividades formativas	31
8	NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA	31
9	TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES	33
9.1	ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES	33
9.2	ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL	34
9.3	COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	35
10	DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES	36
10.1	DEL CONTRATISTA	36
10.2	DE LOS TRABAJADORES	38
10.3	DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	39
11	LIBRO DE INCIDENCIAS	40
12	SEGUROS	40

1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de las obras correspondientes del Proyecto de Urbanización de Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquilor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5), objeto de este proyecto, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

A la hora de analizar los aspectos que puedan intervenir en la seguridad y salud de los trabajadores y adoptar las medidas preventivas pertinentes, en cuanto a las normas legales y reglamentarias y prescripciones, no se debe tener en cuenta el presente Pliego de forma aislada, ya que su interpretación va estrechamente ligada a los restantes documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, en especial con la Memoria. En caso de darse alguna contradicción entre los diversos documentos que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud, siempre se tomará como preferente la opción que esté de la parte de la seguridad de los trabajadores.

2 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos para los trabajadores.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, de 30 de Abril de 1998 (BOE de 4 de Junio).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, O.M. 20-9-73 (B.O.E. 9-10-73), R.D. 2295/85 de 9 de Octubre e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican una serie de normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios y equipos de protección, tanto a nivel individual como colectivo. Es muy importante tener en cuenta que la protección colectiva siempre hay que adoptarla antes que la individual, ya que los medios de protección individuales se deben emplear como complemento de los medios de protección colectiva y en los casos en que ésta no se pueda aplicar.

3.1 Consideraciones generales

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, equipo o elemento, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda, equipo o elemento de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- El uso de toda prenda, equipo o elemento de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.
- Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.
- En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.
- Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.
- No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.
- Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente
- En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.
- Los medios personales responderán a los principios de eficacia y bienestar permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.
- Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva permitirán una fácil limpieza y desinfección.
- Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y, por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.
- Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.
- Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.

- Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados, cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.
- Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario serán rechazados automáticamente.
- Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra.
- Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.
- Periódicamente se comprobará el estado de las instalaciones, así como del mobiliarios y enseres.
- Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas y externas (señalización), presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.
- Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.
- Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.
- Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.
- Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

3.2 Protecciones colectivas

3.2.1 Consideraciones generales

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la Memoria se han definido los medios de protección colectiva a emplear. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra se cumplan todos ellos con las siguientes condiciones generales:

- El Plan de Seguridad y Salud que se elabore posteriormente a este Estudio los respetará, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de Ejecución de obra.
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de Ejecución de la Obra.
- Serán nuevos, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este Pliego o en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador en materia de

Seguridad y Salud, o en su caso, por la Dirección de Obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que está montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su Plan de Ejecución de Obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del Plan de Ejecución de Obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
- Será desmontada, de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecian deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los Planos de Seguridad y Salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores y visitas de los técnicos de Dirección de Obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigente, avisando además sin demora,

inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección de Obra.

3.2.2 Condiciones técnicas específicas de instalación y uso

Estas condiciones se complementan con las condiciones descritas en los diferentes apartados de los documentos Memoria y Planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

a) Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca al borde de forjados o losas

- CALIDAD: el material a emplear y sus componentes, será nuevo, a estrenar.
- CAZOLETAS DE SUSTENTACIÓN: fabricadas y comercializadas en PVC, para este menester.
- PIES DERECHOS: los soportes serán pies derechos comercializados, de acero de 8 cm. de diámetro, por hinca mediante tetón a un cajetín especial de PVC, ubicado en el zuncho antes de hormigonar el forjado o losa.
- BARANDILLA: la barandilla se formará por fragmentos tubulares de acero de 8 cm. de diámetro, pintado contra la corrosión. Si los tubos carecen de topes extremos de inmovilización, esta se logrará mediante el atado con alambre.
- SEÑALIZACIÓN: los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia. se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar la protección e identificar sus materiales.
- RODAPIÉ: el rodapié será de madera de pino de 20 x 3 cm. de escuadría, señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar, además, su uso para otros menesteres.
- DIMENSIONES: La altura de la barra pasamanos será alternativa 1 m.; 0,90 m.; 1 m.; 0,90 m., etc. medida sobre la superficie que soporta la barandilla. La altura de la barra intermedia: alternativamente y en correspondencia con la de mayor y menor altura de pasamanos 0,60 m.; 0,55 m.; 0,60 m.; 0,55 m.; etc... medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla. El rodapié será de 20 cm. de altura, con longitud 2,50 m.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO para el montaje y uso de las barandillas:

- Recibir la cuerda a la que se deben amarrar los cinturones de seguridad, de los montadores de barandillas.
- Replantar correctamente las cazoletas especiales de PVC, para recibir el tetón de pie derecho en la armadura perimetral de los forjados o losas. Comprobar la corrección y verticalidad corregir los errores y hormigonar.
- Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlos ordenadamente, cada uno en su lugar de hinca, una vez destapadas las cazoletas en las que se deben introducir.
- Recibir sobre el lugar del montaje, ordenadamente y en bateas emplintadas, los tubos que conforman los pasamanos, barra intermedia y el rodapié de madera.

- En los módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los tres elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, barra intermedia y pasamanos. Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.
- Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.
- Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.
- Esta protección sólo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite toda su eliminación lineal y a un tiempo. La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empiece a construir exactamente en el lugar que ocupa.

b) Pasarelas de seguridad de madera con barandillas

- Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.
- Se han previsto sensiblemente horizontalmente o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre el horizontal de 300. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.
- CALIDAD: el material a utilizar será nuevo, a estrenar
- MATERIAL A EMPLEAR: el material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.
- MODO DE CONSTRUCCIÓN: la madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización. En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 25 mm de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.
- ANCLAJES: formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 25 mm., y una longitud de 1,80 m. para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.
- BARANDILLAS: estarán formadas por pies derechos (con apriete tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización), pasamanos (formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 60 mm.), barra intermedia (formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 40 mm.), rodapié (construido mediante madera de pino con una longitud de 2,50 m. y una escuadría de 20 x 3 cm.).
- PINTURA: todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas, de señalización. Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

c) Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera

- CALIDAD: el material a utilizar será nuevo, a estrenar.
- TAPA DE MADERA: formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20x3 cm., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.
- INSTALACIÓN: como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm. de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO para el montaje.

- Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco de hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón. En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.
- Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.
- Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
- La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en un mismo vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan, sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.
- La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
- Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 m. de altura, el cerramiento definitivo.

d) Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento

- ESCALERA: escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.
- MATERIAL DE FABRICACIÓN: aluminio adonizado.

NORMAS DE UTILIZACIÓN: aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

e) Andamio metálico tubular apoyado

NORMAS DE SEGURIDAD PARA SU USO: se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante. El Contratista principal es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante. En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

f) Extintores de incendios

- Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar
- Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir, y su situación será, como mínimo, en los siguientes lugares:
 - Vestuario y aseo del personal de la obra.
 - Comedor del personal de la obra.
 - Local de primeros auxilios.
 - Oficinas de la obra.
 - Almacenes con productos o materiales inflamables.
 - Cuadro general eléctrico.
 - Cuadros de máquinas fijas de obra.
 - Almacenes de material y talleres.
 - Acopios especiales con riesgo de incendio.
 - Extintores móviles para trabajos de soldaduras
- MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES: los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

NORMAS DE SEGURIDAD para la instalación y uso:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR"

g) Interruptor diferencial de 300mA, calibrado selectivo

- CALIDAD: nuevos, a estrenar.
- DESCRIPCIÓN TÉCNICA: interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- INSTALACIÓN: en los cuadros secundarios de conexión para fuerza.
- MANTENIMIENTO: se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería. Diariamente se comprobará que no han sido puenteados en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.
- CONEXIONES ELÉCTRICAS DE SEGURIDAD: Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el

uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por autocontacto

h) Interruptores diferenciales calibrados selectivos de 30 mA

- CALIDAD: nuevos, a estrenar.
- TIPO DE MECANISMO: Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- INSTALACIÓN: en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.
- MANTENIMIENTO: se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería. Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- CONEXIONES ELÉCTRICAS DE SEGURIDAD: todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por autocontacto.

i) Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendida a gancho de grúa

- CALIDAD: nuevas a estrenar. Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

NORMAS PARA EL MANEJO DE LAS CUERDAS: toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía. Queda tajantemente prohibido recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

j) Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica

- CALIDAD: serán nuevos, a estrenar y estarán formados por los siguientes elementos:
 - Portalámparas estancos con rejilla anti-impactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
 - Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.
 - Toma-corrientes por clavija estanca de intemperie.

NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO: se conectarán en las tomas de corriente instaladas en los cuadros eléctricos de distribución de zona. Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

3.2.3 Criterios ante las posibles alternativas propuestas por el plan de seguridad y salud

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.

- La propuesta alternativa, no obligará hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir, se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Las soluciones previstas en este Estudio de Seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que éstas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

3.2.4 Medición y abono

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Señales y carteles, por unidades (ud).
- Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m2).
- Otros elementos tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, etc. por unidades (ud).

Todo ello realmente ejecutado y realizado.

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

3.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

3.3.1 Condiciones generales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el RD 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y deberá reunir los requisitos establecidos en el RD 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Esto implica que todo elemento de protección personal cumplirá con los requisitos exigidos por las EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la CEE; por tanto, y de forma bien visible, llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada anteriormente tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegada la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que se autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Los equipos de protección individual nunca se tomarán como sustitutivos de las protecciones colectivas, es decir, que se utilizarán cuando no sea posible el empleo de las colectivas o como complemento de las mismas.

3.3.2 Condiciones específicas

Como orientación, se detalla una lista indicativa y no exhaustiva de EPIS con sus obligados cumplimientos:

- Casco de seguridad, CEE EN 397
- Arnés de seguridad, CEE EN 361
- Arnés anticaída + Mosquetón + Cuerda, CEE EN 353/2
- Bota de seguridad con puntera y plantilla de lona o cuero CEE EN 345
- Bota de agua o impermeable, CEE EN 347
- Bota de agua con puntera y plantilla, CEE EN 345
- Cinturón posicional + cuerda, CEE EN 358
- Cuerda + mosquetón, CEE EN 358 y 362
- Cuerda guía enganche cinturón, CEE EN 354
- Delantal o mandil de soldador, CEE EN 471
- Filtro mascarilla para polvo, CEE EN 143
- Mascarilla de doble cuerpo, CEE EN 140
- Gafa antipolvo, CEE EN 166
- Gafa para soldador u oxicorte, CEE EN 166 y 169
- Guante de cuero y lona, CEE EN 388
- Guante dieléctrico AT, CEE EN 609
- Guante látex o goma, CEE EN 686
- Guante soldador, CEE EN 686
- Pantalla soldador de mano, CEE EN 166 y 169
- Pantalla soldador de cabeza, CEE EN 166 y 169
- Polainas de soldador, CEE EN 421
- Manguitos de soldador, CEE EN 421
- Mono o buzo de trabajo
- Impermeable
- Chaleco reflectante
- Cinturón antivibratorio
- Bota dieléctrica
- Protector auditivo

Las homologaciones de la CEE y EN pueden presentar modificaciones con respecto a nuevos materiales homologados recientemente.

3.3.3 Actividades y sectores que requieren la autorización de las EPI's

- PROTECCIÓN DE LA CABEZA (cascos protectores): Para todo el personal que se encuentre en el recinto de la obra (incluidas las posibles visitas). Especialmente necesario en actividades cercanas a andamios, trabajos en altura, encofrado y desencofrado, montaje e instalación, trabajos eléctricos, demoliciones, edificios, estructuras, pozos, zanjas, movimientos de tierra. Los cascos deberán cumplir la Norma

Técnica Reglamentaria MT-1. Dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del obrero. En caso necesario deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

- **PROTECCIÓN DEL PIE:**
 - Calzado de protección y de seguridad: para todo el personal que se encuentre en la obra. Especialmente necesario en la obra gruesa, andamios, demolición, trabajos con hormigón y estructuras prefabricadas, techado, puente, estructuras metálicas, canalizaciones, grúas, instalaciones, obras en roca.
 - Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante: en obras de techado.
 - Botas impermeables: para maquinistas de movimientos de tierra (durante las fases embarradas o encharcadas), trabajos de fabricación y manipulación de pastas y morteros, y para cualquier persona que tenga que caminar por superficies embarradas, encharcadas o inundadas.

- **PROTECCIÓN OCULAR (gafas de protección):** Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, trabajos eléctricos en tensión. Estas protecciones pueden ser:
 - Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y correspondientes protecciones adicionales, homologadas y que cumplan las Normas Técnicas Reglamentarias MT-16, para las monturas, y MT-17, para los cristales.
 - Pantallas normalizadas y homologadas para soldadores según Norma Técnica Reglamentaria MT-3.
 - Gafas o pantallas cuyos oculares filtrantes o cubrefiltros y antecristales serán homologados, y cumplirán las Normas Técnicas Reglamentarias MT-18 y MT-19, respectivamente.

- **PROTECCIÓN FACIAL (pantallas):** Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión. Las pantallas pueden ser: pantallas abatibles con arnés propio, pantallas abatibles sujetas al casco de cabeza, pantallas con protección de cabeza incorporada, pantallas de mano. Cuando algún tipo de estas pantallas sean utilizadas en trabajos de soldadura, serán un modelo homologado según la Norma Técnica Reglamentaria MT-3.

- **PROTECCIÓN RESPIRATORIA:** Para trabajos en los que se pueda dar insuficiencia de oxígeno. Mascarilla para trabajos en atmósferas saturadas de polvo, o con producción de polvo. Trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares. Estos equipos serán adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%. Ambos serán homologados, y, por consiguiente, cumplirán las condiciones establecidas por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-7 y MT-8, respectivamente.

- **PROTECCIÓN DEL OÍDO:** Para trabajos con dispositivos de aire comprimido, voladuras y en general, cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios. Estos equipos cumplirán la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.

- PROTECCIÓN DEL TRONCO, BRAZOS Y MANOS:
 - Mandiles de cuero: para trabajos con proyección de partículas y chispas incandescentes
 - Ropa de protección anti-inflamable: en trabajos de soldadura en recintos en recintos exiguos.
 - Guantes: para trabajos de soldadura, manipulación de objetos con aristas cortantes, manipulación de productos corrosivos, riesgo eléctrico, sustitución de cuchillas en máquinas de cortar, manipulación de ferralla, encofrado. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad homologados según Norma Técnica Reglamentaria MT-4.
 - Faja de protección contra sobreesfuerzos: para trabajadores en operaciones de carga, transporte a hombro y descarga.
 - Faja de protección contra vibraciones: para trabajos en máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones como por ejemplo conductores de máquina de movimiento de tierras, de motovolquetes autopropulsados, martillos neumáticos.
 - Muñequeras de protección contra las vibraciones: en general, como en el caso anterior, para la manipulación de herramientas o máquinas-herramienta con producción de vibraciones transmitidas al usuario.
- ROPA DE PROTECCIÓN PARA EL MAL TIEMPO: Para trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.
- DISPOSITIVOS DE PRESIÓN DEL CUERPO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN ANTICAÍDAS: Para trabajos en andamios o plataformas elevadas, montaje de piezas prefabricadas, postes, grúas, cabinas de conductor, trabajos de montaje y desmontaje de protecciones colectivas, grústa (en ascenso y descenso de la máquina), trabajos en andamios de borriquetas si están cercanos a huecos o bordes de forjado, montadores y ayudantes de grúas-torre. Los cinturones de seguridad tienen que cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22. Llevarán cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior, superior a 1,50 m. de distancia.
- PRENDAS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN DE LA PIEL: Para manipulación de revestimientos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella. Guantes de goma para manipulación de morteros, hormigones, pastas, pinturas, y en operaciones de enlucido, escayolado, techado y albañilería en general.

3.3.4 Criterios ante las posibles alternativas propuestas por el plan de seguridad y salud

- Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este Estudio de Seguridad
- No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este Estudio de Seguridad

3.3.5 Medición y abono

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (ud.).

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión

4 PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PROTECCIONES EN UNIDADES DE OBRA

4.1 Replanteo de las obras

a) Prevención de riesgos y medidas a adoptar

Se realizará con la suficiente antelación, en los casos de trabajos junto a circulación de vehículos, la señalización será la oportuna, para cortes, desvíos, etc.

- En los trabajos junto a líneas eléctricas aéreas, se tendrán en cuenta las distancias de seguridad marcadas en el apartado de trabajos junto a instalaciones ajenas a la obra.
- En los trabajos de altura, se tendrá en cuenta que deberán realizarse desde lugares dotados de barandillas, protegidos mediante redes, o en último caso mediante cinturón de seguridad anclado a lugar rígido. Las plataformas de acceso serán seguras.
- Se utilizará ropa de trabajo con elementos reflectantes.
- El calzado de seguridad será de la Clase III y con tobillera reforzada.

b) Protecciones individuales

- Mono o buzo de trabajo
- Gafas contra-impactos
- Mascarilla anti-polvo
- Guantes
- Bota de protección de puntera reforzada
- Protector auditivo

4.2 Señalización vertical y horizontal

a) Prevención de riesgos y medidas a adoptar

- Se señalizará con la suficiente antelación la zona de pintado sobre la calzada, así como la zona de obra para la colocación de los postes de señalización vertical, ateniéndose a la norma 8.3.IC. en los casos de calzadas con circulación.
- No se trabajará sobre lugares en los que existan riesgos de caídas de altura, si éstos no están debidamente protegidos.
- Para los casos de señalización de tipo eléctrico, se estará a lo especificado en el apartado de iluminación.
- Para la manipulación de materiales pesados mediante grúas, se atenderá a las normas especificadas para grúas en el apartado de maquinaria y para eslingas en el apartado de medios auxiliares.
- En la utilización de pinturas y disolventes, atendiendo a su naturaleza de tipo químico, se estará a lo especificado por el fabricante en cuanto a uso y almacenamiento.

b) Protecciones individuales

- Casco
- Guantes
- Cinturón de seguridad
- Botas de seguridad
- Mascarilla respiratoria
- Gafas de protección

4.3 Prevención de riesgos en instalaciones ajenas a la obra**4.3.1 Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas****a) Actuaciones previas**

- Identificación de la compañía, así como características de la línea en la zona de trabajo, como tensión, altura de apoyos, distancia mínima entre conductores y el suelo, etc.
- En el caso que las distancias entre la línea eléctrica y la zona de trabajo o maquinaria y vehículos que pasen por debajo de ellas, sean inferiores a las indicadas en el esquema gráfico correspondiente, se realizarán las gestiones convenientes para conseguir el oportuno descargo o desvío de la línea.

b) Procedimientos de operación

- Aislar los conductores desnudos; el aislamiento sólo es posible para tensiones hasta 1.000 voltios. La colocación y el quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación de las máquinas de elevación o movimiento de tierras por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo, de las máquinas de elevación o movimiento de tierras, por barreras de protección.

c) Barreras de protección

- Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por perchas colocadas verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, y contraventanas, unidas por largueros o tablas.
- El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de 1 metro.
- En el lugar y colocación de largueros o de tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de cartones de señalización. Los cables deben de estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 50 cm.
- Entre los largueros, tablas o cables, se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. para evitar que elementos metálicos de andamios, máquinas, etc. puedan penetrar en la zona peligrosa.
- Las barreras de protección, ares de protección, cables de retención y redes metálicas deben ser puestas a tierra conforme a las prescripciones.

- Si las barreras de protección son para el paso de máquinas o vehículos, la parte superior podrá estar compuesta mediante un sólo cable colocado a la altura y distancia adecuada de forma que evite la posibilidad de contacto o arco eléctrico.
- La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a las pértigas.
- Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

d) Recomendaciones a observar en caso de accidente

- Caída de línea:

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. Solo en el caso de que haya un accidentado y estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separarlo de la línea mediante elementos no conductores, sin tocarlo directamente.

- Contacto a la línea con máquinas: si cualquier máquina, o su cargo, entra en contacto con una línea eléctrica deben de adoptarse las siguientes medidas:
- En caso de que no sea posible el descargo o desvío de la línea, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía (indefinición de comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.), se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión, por lo que, en caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se deberán considerar los siguientes procedimientos.
- Conservar la calma y permanecer en su puesto de mando intentando retirar la máquina de la línea, situándola fuera de la zona. El conductor deberá advertir, al personal próximo a la zona que se aleje de ella.
- En el caso de no ser posible separar la máquina de la línea eléctrica y que ésta empiece a arder, etc., el conductor deberá abandonarla saltando con los dos pies juntos a una distancia lo más alejada posible de ella.

4.4 Prevención de riesgos por utilización de maquinaria y equipos auxiliares

a) Maquinaria

Previo a su entrada en obra se exigirá, en su caso, la I.T.V. correspondiente. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la máquina.

En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se estará a lo dispuesto en su libro de instrucciones de uso.

- Motovolquete (dúmpfer):
 - Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
 - Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo.
- Pala cargadora:
 - Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.

- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo. El maquinista será siempre una persona cualificada.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- **Bulldozer:**
 - Se revisarán periódicamente.
 - Todos los elementos y portes de la máquina utilizados para acceder a la cabina deberán limpiarse con periodicidad a efectos de evitar posibles caídas por estar la superficie resbaladiza.
 - Deberá estar dotado de pórtico de seguridad, así como de una cabina que protege al conductor de posibles caídas de piedras.
 - Se prohibirá el abandono de la máquina con el motor en marcha y sin antes apoyar la pala o cuchilla sobre el suelo.
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
 - El maquinista será siempre una persona cualificada.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
 - La maniobra de subida o bajada a la "góndola" de transporte la efectuará el conductor del bulldozer que será una persona cualificada.
- **Camión de transporte y otros camiones:**
 - Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
 - El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
 - Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, además de haber instalado el freno de mano, se colocarán calzos de inmovilización de las ruedas.
 - El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.
- **Retroexcavadora:**
 - Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
 - Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo. El maquinista será siempre una persona cualificada.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- **Retroexcavadora mixta:**
 - Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.

- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo. El maquinista será siempre una persona cualificada. Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- Motoniveladora:
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
 - El maquinista será siempre una persona cualificada y conocerá el tipo de trabajo a realizar, el método a emplear y la naturaleza y estado del terreno en el que se ha de mover.
 - Trabaja siempre a velocidad adecuada.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- Compactadora de neumáticos:
 - La máquina estará en perfecto estado de funcionamiento.
 - El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y la señalización dispuesta.
 - Antes de empezar a trabajar se comprobará el estado y la presión de los neumáticos.
 - Está prohibido fumar al cargar combustible y al comprobar el nivel de batería.
 - El ascenso y descenso de las cajas de la máquina se efectuará mediante escalera metálica.
 - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la máquina.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se controlará el buen funcionamiento de las luces.
- Rodillos vibrantes autopropulsados:
 - La máquina estará en perfecto estado de funcionamiento.
 - El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y la señalización dispuesta.
 - El ascenso y descenso de las cajas de la máquina se efectuará mediante escalera metálica.
 - Se prohíbe terminantemente transportar personas en la máquina.
 - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la máquina.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se controlará el buen funcionamiento de las luces.
- Bomba de hormigón:
 - El maquinista será siempre una persona cualificada.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- Camión hormigonera:
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

- Hormigonera eléctrica:
 - El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a intemperie y su conexionado perfectamente protegido. No estará prensado por la carcasa y estará la toma de tierra conectada a la misma.
 - Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
- Vibradores eléctricos:
 - Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
- Vibrador neumático:
 - Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción.
- Martillo rompedor:
 - Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
 - El maquinista será siempre una persona cualificada.
 - Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- Camión cisterna:
 - Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
 - El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
 - El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.
- Camión grúa:
 - Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
 - El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
 - Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, además de haber instalado el freno de mano, se colocarán calzos de inmovilización de las ruedas.
 - El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.
 - Los gatos estabilizadores se apoyarán sobre terreno firme o sobre tablones de 9 cm de espesor para utilizarlos como elementos de reparto.
 - Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
 - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
 - El gancho llevará pestillo de seguridad.

- Se guardarán las distancias de seguridad a las canalizaciones aéreas y subterráneas de servicios.
- Grúa móvil autopropulsada:
 - Certificado de inspección realizado por una E.C.A, mediante un procedimiento que sea conforme a las normas UNE relativas a grúas móviles y que sea, como mínima, similar al protocolo ECA número PG047. Dicho procedimiento incluirá los accesorios correspondientes: plumín, eslingas grilletes, etc.
 - Libro historial (para cada grúa) en el que figuren, además de los resultados de la inspección de la E.C.A., las revisiones de acuerdo con el artículo 103, punto 3 de la O.G.S.H.T.
 - Gráfico de cargas y alcances en cabina, final de carrera del órgano de aprehensión e indicador de ángulo de la pluma.
 - Báscula de pesada en grúas de más de 100 Tm. Para grúas a partir de 60 Tm., la exigencia de báscula queda a criterio del Jefe de Obra en función del trabajo a desarrollar.
 - Documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria, conociendo perfectamente:
 - Las normas UNE, 58-508-78 (utilización de grúas móviles) y 001 (ademanos de mando normalizados).
 - La O.G.S.H.T. en especial los capítulos X (Elevación y transporte) y XIII (Protección personal).
 - Instrucciones relativas a distancias a líneas eléctricas aéreas de A.T. contenidas en el Reglamento de Líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
 - Los gatos estabilizadores se apoyarán sobre terreno firme o sobre tablones de 9 cm de espesor para utilizarlos como elementos de reparto.
 - Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
 - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
 - No se utilizará nunca para transporte de personas.
 - No se realizarán nunca tipes oblicuos.
 - Cuando el viento sea superior a 80 Km/h se suspenderán las maniobras.
 - Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
 - El gancho llevará pestillo de seguridad.
 - Se guardarán las distancias de seguridad a las canalizaciones aéreas y subterráneas de servicios.
- Grupos electrógenos:
 - El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos.
 - Al reponer combustible estará siempre parada y con las llaves de contacto retiradas.
 - Las carcasas protectoras estarán cerradas.

- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
- Compresores:
 - El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos.
 - El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal.
 - Las carcasas protectoras estarán cerradas.
 - Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
 - Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, desechándose las que se observen deterioradas o agrietadas.
 - Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.
- Martillos neumáticos:
 - Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción
- Equipo de soldadura eléctrica:
 - Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.
 - El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a intemperie y su conexionado a bornes mediante clavija.
- Equipo de oxicorte:
 - Se utilizará siempre con válvulas antirretroceso.
 - Las válvulas de las botellas estarán protegidas por la correspondiente caperuza.
 - No se mezclarán botellas de distintos gases.
 - Se controlará el estado de las mangueras, para prevenir fuga de gases.

b) Equipos auxiliares

- Andamios tubulares:
 - Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares serán los suficientes para soportar las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidos.
 - A la hora de efectuar el pedido, para el montaje de este tipo de andamios, se deberán tener en cuenta el número de ellos que se van a montar, sección, anchura, piezas de unión, arriostamientos, barandillas, anclajes para fachada, piezas de apoyo sobre el terreno, plataformas y, en su caso, escaleras auxiliares de acceso.
 - Todos los módulos de los andamios, sin excepción alguna, deberán llevar sus crucetas.
 - Los apoyos de los andamios se realizarán sobre bases sólidas y resistentes, y de forma que estos queden completamente verticales.
 - Durante el montaje, se subirán las barras con cuerda y nudos seguros (tipo marinero) y los operarios adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y obligatoriamente

deberán usar el cinturón de seguridad, que atarán a elementos sólidos de la estructura tubular o de la edificación.

- La anchura mínima de las pasarelas o plataformas de trabajo será de 0,6 m., debiendo estar delimitadas perimetralmente por barandillas colocadas a 0,9 m. de altura, rodapiés y listón intermedio.
 - Las pasarelas o plataformas se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan sujeción segura.
 - Se dispondrán suficiente número de puntos de anclajes, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto. Los anclajes o arriostramientos de los andamios a fachadas o, en su caso, al suelo, deben realizarse, como mínimo, cada vez que la altura del andamio sea un múltiplo de 4 veces la anchura de su base.
 - Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas, de forma que no quede ningún tornillo flojo.
 - El acceso entre plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras auxiliares de acceso, nunca trepando por el exterior del andamio.
 - En caso de existencia de líneas eléctricas aéreas, se mantendrán las distancias de seguridad.
 - En cualquiera de los casos, el montaje se debe realizar mediante las instrucciones suministradas por el constructor del mismo, y se realizará por personal competente y especializado en dichos montajes.
 - Cuando se tenga que colocar un andamio en sitio de paso obligado en una calle se colocará una visera resistente, a la altura de la primera planta que cubra ampliamente del riesgo de caída de objetos a los transeúntes y vehículos.
 - No se dejarán en los andamios, al fin de la jornada, ni materiales ni herramientas.
 - No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, sino que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retirados posteriormente mediante tuberías de descarga, contenedores, etc.
 - Está prohibida la fabricación de morteros en los pisos de los andamios y solamente se realizará en las pasteras.
 - El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario y el acopio que sea obligado mantener, estará debidamente ordenado.
 - No se usarán los andamios para otros fines que para los construidos.
- Escaleras de mano:
 - Las escaleras de mano simple no deben salvar alturas de más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m. Para alturas superiores a 7 m. será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.
 - En su extremo inferior llevarán zapatas antideslizantes.

- Sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar, estando amarradas en su extremo superior a la estructura a la que den acceso.
- Se instalarán de tal modo, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El acceso de los operarios se hará de uno en uno, y se efectuará frontalmente. No se podrán transportar pesos superiores a 25 kg.
- Serán preferiblemente metálicas. En el caso de ser de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin nudos o defectos, los peldaños estarán ensamblados y no clavados, y no estarán pintadas, sino que el barniz será transparente.
- Cables, cadenas, eslingas y aparejos de izado:
 - Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada.
 - No se utilizarán los elementos de manutención haciéndolos formar ángulos agudos o sobre aristas vivas.
 - Proteger las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.
 - Equipar con guardacabos los anillos terminales de los cables
 - No utilizar cables ni cadenas anudados.
 - En la carga a elevar se elegirán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, cuidando que estos puntos se encuentren convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad de la carga.
 - La carga permanecerá en equilibrio estable, utilizando si se precisa, un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
 - Cuando se haya que mover una eslinga se aflojará lo suficiente para poder desplazarla.
 - No se desplazará una eslinga situándose debajo de la carga. No se elevarán las cargas de forma brusca
- Cubilote:
 - Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.
- Plataforma telescópica:
 - Se inspeccionará cuidadosamente el terreno, sobre el que se asiente la plataforma, en cuanto a horizontalidad, uniformidad y resistencia.
 - Se utilizarán, en el caso que lo lleven incorporado, los gatos estabilizadores y el diagrama de cargas y distancias estará en una placa grabada en el punto de operación.
 - La manejará personal especializado. Se utilizarán velocidades lentas y progresivas. Se guardarán las distancias de seguridad a líneas eléctricas. No se utilizará como grúa para levantar pesos de forma no autorizada.

- Se prohibirá hacer el desplazamiento horizontal, si antes no se ha bajado la plataforma al nivel de altura mínima respecto al suelo. El acceso a la plataforma será seguro y se realizará cuando se encuentre al nivel de altura mínima respecto al suelo.

5 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

5.1 Señalización

No se podrá dar comienzo a ninguna obra afectando a la carretera, caminos u otras vías de circulación si no se ha obtenido el permiso correspondiente de la Autoridad Competente, y si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición de las presentes normas.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan que tienen carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

En la aplicación de los esquemas de señalización, el Contratista vendrá obligado de manera especial a observar las siguientes disposiciones:

- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar limitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco metros (5 m.) de distancia uno del otro. Los extremos de dichas zonas deberán a su vez señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de la calzada ocupada por las obras.
- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán comportar las bandas prescritas de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivas o iluminadas.
- La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de reducida visibilidad, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. Tal lámpara deberá colocarse, además, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".
- Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.
- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que pertenezca a la zona de obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.
- El Contratista, además, deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos empleados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al acabar.

- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas zonas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.
- Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia correspondiente.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la siguiente forma:
- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviaciones del tráfico (flechas a 45º, paneles de balizamiento, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo.
- Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.

Normalmente, la persona con la bandera se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlando, o en el carril cerrado al tráfico. Ocasionalmente puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarla a continuación.

5.2 otras afecciones

a) Vertidos

A los posibles ríos, barrancos, etc. y a sus rieras confluentes, se prohíbe terminantemente el vertido de sólidos y fluidos. Entre ellos, productos de excavaciones y demoliciones, rocas, tierras, lodos, restos de fábrica, hormigón, madera, perfiles metálicos, chatarra, despuntes de armaduras, caucho y materiales plásticos, áridos productos naturales o sintéticos y prefabricados y vidrios.

Asimismo, se prohíbe el vertido de restos y lavados de plantas o vehículos de transporte de hormigones y asfaltos, o productos bituminosos y sus posibles aditivos, detergentes y otros productos químicos usados en construcción, pinturas, disolventes y aceites y basuras.

Para la retirada de estos deshechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Administración Autónoma u organismo competente equivalente, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archive en obra.

b) Acopios

No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos, en los cauces naturales de rieras.

c) Polvo

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento disponen de filtros que admiten su conservación.

d) Humos

Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual solo puede producirse humo, por escapes de máquinas y vehículos. Además, es antieconómico retrasar el cambio de filtro y puesta a punto de un vehículo, por su pérdida de potencia y aumento del consumo de combustible, circunstancias que aumentan la producción de humos.

e) Ruidos

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

f) Basuras

La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tape), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración y donde es frecuente encontrar algún personal que prefiere comer al aire libre.

g) Barro

En toda obra de movimiento de tierras, es fácil encontrar barro tras un día de lluvia. Teniendo en cuenta el riesgo de pérdida de control de un vehículo al pasar sobre barro es muy importante su eliminación, y sobre todo, contemplando la posibilidad de que vehículos de la obra trasladen en sus neumáticos el barro a los viales públicos. Se adoptarán las medidas oportunas para eliminar este riesgo.

6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

En función del personal se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

7 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

7.1 Servicio técnico

7.1.1 Técnico de seguridad y salud

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, en régimen compartido, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Las funciones a realizar por el Técnico de Seguridad son:

- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Informará puntualmente del sistema de prevención desarrollado al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la Cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la Jefatura de Obra

7.1.2 Vigilante de seguridad y salud

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, a quién se asignarán las funciones recogidas en el artículo 9º de la O.G.S.H.T. y de entre las cuales extractamos las siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa, comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Por cada "Empresa Subcontratada" con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un Vigilante de Seguridad, que será el representante-vocal en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

7.1.3 Cuadrilla de seguridad y salud

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de Seguridad que se incluyen dentro del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

7.1.4 Comité de seguridad y salud

Conforme se dispone en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

La composición será la siguiente:

- Presidente.
- Técnico de Seguridad.
- Secretario.
- Delegado de Prevención (el que salga elegido).
- Representantes de las subcontratas más significativas y de los trabajadores autónomos.
- Vocales, de entre los oficios más significativos.

Su funcionamiento se ajustará a lo previsto en la normativa vigente.

En cualquier caso será preciso que el Contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínimas.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

- Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos profesionales.
- Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad y Salud para que deban figurar en el reglamento.
- Realizar visitas tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores e informar de los defectos y peligros que adviertan y propondrá, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualquiera otras que considere oportunas.
- Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes
- Velar por la eficaz organización de la lucha contra incendios en el seno de la obra.
- Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.
- Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra con objeto de evitar unos y otras, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial de Trabajo.
- Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materia de Seguridad y Salud y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajos y enfermedades profesionales.

- Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad y Salud del Trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.H.T., y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.
- Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad y Salud mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, bien directamente o a través de instituciones oficiales o sindicales especializadas; la colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativos a dicho orden de materias.
- Promover la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad y Salud de obligada observancia en el seno de la Obra.
- El Comité se reunirá, al menos, mensualmente y siempre que los convoque su Presidente por libre iniciativa o a petición fundada de tres o más de sus componentes. En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión. El Comité por cada reunión que se celebre extenderá el acta correspondiente, de la que remitirán una copia a los Representantes de los trabajadores. Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de Trabajo una Nota Informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.
- Las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se celebrarán dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

7.2 Servicios médicos

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, para el reconocimiento médico de entrada, asistencia a los accidentados y en todos aquellos casos que sea necesario.

La empresa constructora instalará en una caseta de obra un botiquín que se revisará semanalmente y del cual se repondrá inmediatamente lo consumido. El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o cristalmina.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo antialérgico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquetes antihemorrágicos.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.

- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Camillas

7.3 Actividades formativas

Todo el personal que trabaje en la obra recibirá antes del inicio del trabajo la información referente a los riesgos que entraña su puesto de trabajo, información que se recogerá de la parte del Plan de Seguridad y Salud (que se elabore a partir del presente Estudio) que le atañe, y de la entrega de ésta firmará el correspondiente “recibí”, del cual se facilitará copia al Coordinador.

Así mismo se realizarán cursos de formación al personal impartidos por personal acreditado. Se entregará la certificación correspondiente al Coordinador de las asistencias a estos cursos.

También recibirán normas específicas de su trabajo y normas de primeros auxilios, además de la información referida a los teléfonos de urgencias y demás de interés.

Al inicio de cada tajo se entregará al responsable del mismo la parte correspondiente del Plan de Seguridad y Salud que se elabore a partir del presente Estudio.

Todo personal subcontratado o trabajador autónomo deberá acreditar documentalmente la realización de esta formación básica en el momento de su incorporación a la obra.

Se colocarán en la obra carteles de propaganda referentes a seguridad en el trabajo.

8 NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

Como directrices generales de seguridad y salud en la PREPARACIÓN DE CUALQUIER ACTIVIDAD:

- Planificar las actividades para no tener que improvisar. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la organización de los tajos de manera que se minimicen las situaciones de riesgo de forma que no se realicen próximas y al mismo tiempo actividades incompatibles en cuestión de prevención.
- Todo el personal debe conocer el Plan de Seguridad y Salud.
- Preparar con antelación la herramienta adecuada para la realización de la obra y comprobar que está en correctas condiciones de uso.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. Prepara con antelación las protecciones colectivas que requiera la obra.
- Comprobar que se dispone de los equipos de protección individual necesarios para las actividades que se tendrán que desarrollar, y que se encuentran en correcto estado.
- Informarse sobre las posibles medidas de emergencia a adoptar, si se diera el caso.

Como directrices generales de seguridad y salud DURANTE LAS ACTIVIDADES:

- Velar, según sus posibilidades, mediante el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud que se elabore, por su propia seguridad y salud, y por las de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones.
- Cooperar con la propiedad (o en quien ésta pueda delegar) y con la empresa Contratista para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección necesarios. Solicitarlos si no se tienen. No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad. Cuando por alguna circunstancia especial se deba quitar o anular alguna protección colectiva o de otro tipo, se deberá avisar al jefe de trabajo, señalar, y utilizar los EPI necesarios, reponiendo la protección colectiva lo antes posible.
- Comunicar al jefe de trabajo si uno no se siente capacitado para la actividad que le han encomendado. No manejar máquinas para las que no se está autorizado.
- Estar atento continuamente a los riesgos de la actividad que se realiza y del entorno.
- Evitar riesgos. No llevar a cabo acciones temerarias.
- Comunicar los riesgos que se prevean.
- Comunicar las alteraciones de salud que pudieran incrementar los riesgos laborales.
- No tomar fármacos u otras sustancias que produzcan estados alterados de consciencia (somnolencia, euforia, etc...).
- Preguntar hasta que se hayan aclarado todas las dudas.
- Detener la actividad si hay riesgo grave e inminente y avisar al encargado.
- De producirse accidente, poner en marcha las medidas de emergencia y aplicar los primeros auxilios.

En cada equipo o grupo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y en general del contenido del Plan de Seguridad y Salud que les afecte.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, Policía de Tráfico o Guardia Civil, y de los empleados de la Dirección de Obra.

Todos los operarios afectos a las obras de la carretera deberán llevar, cuando ésta se halle soportando tráfico, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia por los usuarios.

Por la noche o en cualquier circunstancia con escasa visibilidad, dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a ella.

Si la zona de trabajo se halla situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de 40 Km/h, al menos, y sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de señales de dirección.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciera necesaria por causa de la obra, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barrera delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas. Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

9 TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES

9.1 ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES

Con la finalidad de efectuar el análisis comparativo y determinar la evolución de los posibles accidentes laborales, se definen, previamente, los siguientes conceptos, de acuerdo con las normas oficiales vigentes; estos parámetros deberán ser cuantificados a lo largo de la obra:

- Índice de Incidencia (I.I.): es el número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I.I. = \frac{\text{Número de siniestros con baja}}{\text{Número de trabajadores}} \times 10^2$$

- Índice de Frecuencias (I.F.): es el número de accidentes anuales con baja por millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I.F. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times 10^6$$

- Índice de Gravedad (I.G.): es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I.G. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas} + \text{Baremo}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times 10^3$$

- La Duración Media de Incapacidad (D.M.I.) es el número de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja dividido por el número de accidentes con baja, es decir:

$$D.M.I. = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

9.2 ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por esto, es posible que, pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra. De la misma forma comunicará el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos siguientes, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario: "En caso de accidente acudir a:", nombre del centro asistencial, dirección, teléfono de información hospitalaria, y otros datos de interés. El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: en el acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que las posibles lesiones del accidentado.

9.3 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además, el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

a) Accidentes de tipo leve y grave

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidente laborales

b) Accidentes mortales

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una copia de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

10 DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES**10.1 DEL CONTRATISTA**

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que la utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización y que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Según el Artículo 12 del R.D. 1627/1997 los contratistas y subcontratistas son responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les corresponden a ellos directamente o a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, serán responsables solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan de seguridad y salud. Por otra parte, los contratistas y subcontratistas están obligados a:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Plan de Seguridad y Salud cumpliendo con el articulado del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por la que se establece el

"libro de incidencias", que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

- Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "Plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.
- Entregar el Plan de Seguridad que se apruebe, a las personas que define el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.
- Notificar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.
- Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Trasmistir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, según lo contenido en el Plan de ejecución de obra; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratista o autónomos.
- Montar a tiempo, según lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, las "Instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe, en el apartado: "Acciones a seguir ante caso de accidente laboral".
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud.

- Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10.2 DE LOS TRABAJADORES

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario debe realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
- El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementaran las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
- El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Según el Artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Según el Artículo 12 del R.D. 1627/1997 los trabajadores autónomos deben cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, y además están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

10.3 DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Según el Artículo 9 del R.D. 1627/1997, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - o Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - o Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Artículo 10 de este Real Decreto.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

11 LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto, 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, Encargado de Seguridad, Comité de Seguridad y Salud, Inspección de Trabajo, Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas y contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Una vez efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. De la misma forma se deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

12 SEGUROS

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de Responsabilidad Civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta Responsabilidad Civil debe quedar ampliada al campo de la Responsabilidad Civil Patronal.

Zaragoza, noviembre de 2025



El arquitecto,
Fdo. Eduardo Aragüés
Colegiado 2524 COAA



El arquitecto,
Fdo. Manuel Cortés
Colegiado 6913 COAA



La arquitecta,
Fdo. Ana Rodríguez-Gimeno
Colegiado 24137 COAM



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
G. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
G4. PRESUPUESTO
105017

IDOM



NOVIEMBRE 2025
REVISIÓN A

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES							
01.01	Ud Casco de seguridad homologado	40				40,00		
						40,00	15,00	600,00
01.02	Ud Gafas contra impactos	40				40,00		
						40,00	9,12	364,80
01.03	Ud Gafas antipolvo homologadas	20				20,00		
						20,00	9,12	182,40
01.04	Ud Mascarilla antipolvo homologada	40				40,00		
						40,00	2,43	97,20
01.05	Ud Gafas de seguridad para oxicorte	20				20,00		
						20,00	10,00	200,00
01.06	Ud Filtro recambio mascarilla homologado	40				40,00		
						40,00	2,00	80,00
01.07	Ud Protectores auditivos homologados	40				40,00		
						40,00	2,20	88,00
01.08	Ud Cinturón de seguridad clase A (sujeción) homologado	1				1,00		
						1,00	200,00	200,00
01.09	Ud Cinturón antivibratorio homologado	1				1,00		
						1,00	220,00	220,00
01.10	Ud Par de guantes aislantes para electricista homologados	2				2,00		
						2,00	10,00	20,00
01.11	Ud Par de guantes de goma	20				20,00		
						20,00	6,00	120,00
01.12	Ud Par de guantes de uso general	40				40,00		
						40,00	6,00	240,00
01.13	Ud Par de botas de agua homologadas	10				10,00		
						10,00	35,00	350,00
01.14	Ud Par de botas de segurid, con puntera, plantillas metál., homolog	40				40,00		
						40,00	40,00	1.600,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.15	Ud Par de botas aislantes para electricista homologadas	1				1,00		
01.16	Ud Mandil de cuero para soldador, homologado	1				1,00	65,00	65,00
01.17	Ud Par de guantes para soldador, homologados	1				1,00	25,00	25,00
01.18	Ud Par de manguitos para soldador, homologados	1				1,00	9,00	9,00
						1,00	15,00	15,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.19	Ud Cinturón portaherramientas, homologado	20				20,00		
						20,00	15,00	300,00
TOTAL 01								4.776,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	PROTECCIONES COLECTIVAS							
02.01	Ud Enrejado metálico prefabricado	1	280,00			280,00		
						280,00	3,65	1.022,00
02.02	ml Cinta corrida de balizamiento plástica, pint. a 2 colores.	850				850,00		
						850,00	0,80	680,00
02.03	Ud Señal de tráfico y seguridad, normalizada	25				25,00		
						25,00	12,00	300,00
02.04	Ud Cartel indicativo de riesgo 0.3*0.3 m con soporte metálico	20				20,00		
						20,00	6,00	120,00
02.05	h Mano de obra señalista	350				350,00		
						350,00	18,00	6.300,00
02.06	h Mano de obra de brigada de seguridad p. manten. y reposición	120				120,00		
						120,00	18,00	2.160,00
02.07	Ud Extintor automático de polvo ABC de 12 Kg.	15				15,00		
						15,00	16,00	240,00
02.08	Ud Instalación de puesta a tierra	4				4,00		
						4,00	190,00	760,00
02.09	Ud Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA)	4				4,00		
						4,00	70,00	280,00
02.10	Ud Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA)	4				4,00		
						4,00	45,00	180,00
02.11	m2 Redes de seguridad horizontales para protección Pozos	30	1,00	1,00		30,00		
						30,00	20,00	600,00
TOTAL 02								12.642,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
04.01	Ud Mes alquiler caseta prefabr. para aseos	18				18,00		
						18,00	75,00	1.350,00
04.02	Ud Mes alquiler caseta prefabr. para vestuarios	18				18,00		
						18,00	75,00	1.350,00
04.03	Ud Mes alquiler caseta prefabr. para comedor	18				18,00		
						18,00	75,00	1.350,00
04.04	Ud Mes alquiler caseta prefabr. para oficina	18				18,00		
						18,00	75,00	1.350,00
04.05	Ud Mes alquiler caseta prefabr. para almacén	18				18,00		
						18,00	75,00	1.350,00
04.06	Ud Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	5				5,00		
						5,00	50,00	250,00
04.07	Ud Acometida provisional de fontanería a casetas de obra	5				5,00		
						5,00	50,00	250,00
04.08	Ud Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra	5				5,00		
						5,00	50,00	250,00
04.09	h Equipo de limpieza y conservación de instalaciones	240				240,00		
						240,00	18,00	4.320,00
TOTAL 04								11.820,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	FORMACIÓN Y REUNIONES							
05.01	h Formación de seguridad e higiene en el trabajo	120				120,00		
							28,00	3.360,00
05.02	h Comité de seguridad	50				50,00		
							28,00	1.400,00
TOTAL 05								4.760,00
TOTAL								36.173,40

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESS_PROYECTO URBANIZACIÓN DE REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.776,40	13,20
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	12.642,00	34,95
03	PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	2.175,00	6,01
04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	11.820,00	32,68
05	FORMACIÓN Y REUNIONES	4.760,00	13,16

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL **36.173,40**

13,00 % Gastos generales 4.702,54

6,00 % Beneficio industrial 2.170,40

Suma..... 6.872,94

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA **43.046,34**

21% IVA 9.039,73

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN **52.086,07**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL OCHENTA Y SEIS con SIETE CÉNTIMOS , 11 de julio 2006.

Zaragoza, noviembre de 2025



El arquitecto,

Fdo. Eduardo Aragüés

Colegiado 2524 COAA



El arquitecto,

Fdo. Manuel Cortés

Colegiado 6913 COAA



La arquitecta,

Fdo. Ana Rodríguez-Gimeno

Colegiado 24137 COAM