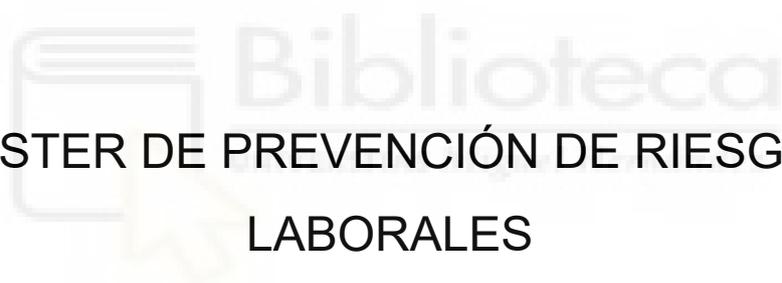




**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



MÁSTER DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA  
PLANTA FOTOVOLTÁICA

Nombre de la tutora: María José Ferrer Carrascosa

Nombre de la alumna: Virginia Cisterne Larrosa

Curso académico: 2023/2024

Código: 240602110423



## **INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

D.<sup>ª</sup> M.<sup>ª</sup> José Ferrer Carrascosa, Tutora del Trabajo Fin de Máster, titulado ‘PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA FOTOVOLTAICA’ y realizado por la estudiante Virginia Cisterne Larrosa.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 18 de julio de 2024

Fdo.: M.<sup>ª</sup> José Ferrer Carrascosa  
Tutor TFM

## Resumen

El Plan de Seguridad y Salud aborda las tareas que se van a llevar a cabo durante proceso que dure la obra, identificando los riesgos que se pueden llegar a encontrar, se evalúan estos y se establece medidas preventivas para eliminar o reducir al máximo los riesgos evaluados y, en cierto modo, evitar posibles accidentes laborales, incidentes y/o enfermedades profesionales en el futuro. Estas medidas preventivas se deben de llevar a cabo durante la ejecución de la obra, mediante la supervisión tanto del personal laboral de la empresa contratista como de las subcontratadas.

Con este trabajo, se pretende dar a conocer las distintas fases de ejecución de la construcción de una planta solar, ya que es un concepto de proyecto con pocos años de antigüedad y que está en auge debido a la gran importancia que los gobiernos de todo el mundo están dándole a las energías renovables debido a la propuesta que se hizo en 2015 de reducir lo máximo posible la huella de carbono y que la mayoría de la población del planeta, antes del 2030, se vea suministrada solo con energía eléctrica obtenida de las renovables.

Observaremos que este proyecto tiene muchas fases de construcción y, a su vez, algunas de ellas tienen riesgos verdaderamente importantes, pero que al existir personal especializado en prevención debe de implementar diariamente las medidas preventivas y, en el caso de que surgiera durante la ejecución del proyecto algún riesgo que no esté valorado, el Plan de Seguridad y Salud se verá revisado y actualizado.

**Palabras clave:** seguridad, salud, plan, fotovoltaica y prevención.

# Índice

1. Introducción.....	5
2. Justificación.....	6
3. Objetivos.....	7
4. Coordinación de actividades empresariales.....	8
4.1 Previsión de trabajos subcontractados.....	13
4.2 Acción preventiva.....	13
5. Memoria descriptiva.....	15
5.1 Descripción técnica de los trabajos.....	15
5.1.1 Fase de construcción.....	15
5.1.2 Descripción de los trabajos.....	17
5.1.3 Herramientas, maquinas, vehículos, maquinaria y medios auxiliares.....	19
5.2 Fases críticas de seguridad y salud.....	20
5.3 Disposiciones de seguridad de carácter general.....	20
5.4 Climatología.....	21
5.5 Accesos y cerramientos.....	21
5.6 Interferencias y servicios afectados.....	23
5.7 Interferencias entre empresas.....	264
5.8 Orden y limpieza.....	25
5.9 Vías y salidas de emergencia.....	25
5.10 Prevención de incendios.....	26
5.11 Medicina preventiva y primeros auxilios.....	26
5.11.1 Vigilancia de la salud de los/as trabajadores/as.....	27
5.11.2 Botiquín de primeros auxilios.....	27

5.11.3 Instalaciones de higiene y bienestar .....	27
5.12 Funciones y presencia de Recurso Preventivo.....	28
5.12.1 Presencia y funciones de los Recursos Preventivos en obras de construcción .....	29
5.13 Medidas de emergencia y evacuación .....	30
5.13.1 Actuación general en emergencias.....	30
5.14 Análisis, prevención y evaluación de riesgos.....	31
5.14.1 Análisis, prevención y evaluación de riesgos de unidades constructivas de los trabajos a realizar.....	32
6. Presupuesto.....	89
6.1 Prevención y formación .....	89
6.2 Servicio médico .....	89
6.3 Protecciones colectivas .....	89
6.4 Protecciones individuales .....	90
6.5 Instalaciones de higiene y primeros auxilios.....	92
7. Conclusiones.....	93
8. Normativa de aplicación.....	94

# 1. Introducción

El presente Plan de Seguridad y Salud (en adelante, PSS) se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1622/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El PSS analiza, estudia, desarrolla y complementa las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad de la obra, en función del sistema de ejecución de esta, y propone, si es necesario, medidas alternativas de prevención.

En él se indican las previsiones respecto a la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, los medios y normas de actuación para evitar los riesgos propios de la obra.

El PSS constituye el instrumento básico de ordenación de actividades de identificación, y en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo 8 del R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Será el Contratista quien elaborará el PSS. En dicho plan se incluirán, en su caso las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Este deberá ser aprobado antes del inicio de los trabajos, por e/la Coordinador/a de Seguridad y Salud<sup>1</sup> y podrá verse modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de estos.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección facultativa.

El PSS podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

El ámbito de aplicación de este PSS afecta a todos los trabajos contratados, a todos/as los/as trabajadores/as de la empresa, a sus subcontratistas y a los/as trabajadores/as autónomos/as subcontratados/as.

---

<sup>1</sup> Artículo 7 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.

## 2. Justificación

Las energías renovables están siendo un referente en los últimos años, tanto en España como en el resto de Europa y el mundo, gracias a la Cumbre Mundial del Clima celebrada en 2015<sup>2</sup> que dio un respaldo a éstas obligando a todos los países miembros a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, exigiendo a la vez que cada año se fuera aumentando el número de renovables y que casi el 100% de la población del mundo se vea surtida con este tipo de energías antes del 2030<sup>3</sup>.

Dentro de los diferentes tipos de energía renovable que es conseguida por medio de medios naturales, nos encontramos ejemplos como la eólica o la solar. La producción de las energías renovables provoca menos emisiones a la atmosfera que otras, como, por ejemplo, el gas. Y es una energía inagotable.

La energía solar es abundante en nuestro país, ya que España tiene alrededor de 300 días al año de sol, siendo el país que más días de sol tiene de Europa.

Mediante paneles fotovoltaicos intercepta la energía solar y la convierte en electricidad pudiendo abastecer a un gran número de población. El precio de los paneles fotovoltaicos ha descendido siendo uno de los métodos de obtención de energía más barata gracias a que cada vez hay más competencia, y a su vez, estos, pueden tener una vida útil mínima de 25 años.

Por lo tanto, la finalidad de realizar este trabajo es desarrollar un PSS, un documento, que analiza, estudia y desarrolla previamente las previsiones en materia de seguridad, así como, los riesgos laborales que podremos llegar a encontrarnos en la ejecución de una planta fotovoltaica.

---

<sup>2</sup> *La importancia de las energías renovables* | ACCIONA | BUSINESS AS UNUSUAL. (s. f.).  
[https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?\\_adin=11734293023](https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?_adin=11734293023)

<sup>3</sup> IEA (2022), *World Energy Outlook 2022*, IRENA (2023), *World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway*, 10 argumentos a favor de las energías renovables - Sostenibilidad para todos

### 3. Objetivos

- a) Cumplimiento de la normativa legal en materia de prevención de riesgos laborales

Evaluar los riesgos laborales que se puede encontrar a diario en la ejecución de una obra fotovoltaica es muy complejo, pero con este trabajo se pretende abarcar todas y cada una de las medidas preventivas que se implantan en ella, siempre mediante el apoyo del marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales en cada una de las fases del proyecto. Por lo que el PSS se verá actualizado conforme se vaya generado necesidades y/o cambios en este.

- b) Garantizar la salud de los/as trabajadores/as

Mejorar las condiciones laborales, el ambiente de trabajo y, además la salud de todos/as los/as trabajadores/as que trabajan en el proyecto es fundamental para mantener unos niveles de bienestar físico y mental a lo largo de este. Así como, crear una planificación preventiva para todos/as y cada uno/a de ellos/as.

- c) Fomentar la cultura preventiva de la empresa

La cultura preventiva desde la empresa principal hacia nuestras subcontratas implica un compromiso por ambas partes, promoviendo la participación con la escucha de la identificación de los riesgos que puedan observas y así, poder controlarlos los riesgos antes de que sucedan.

- d) Reducir los costes asociados a los accidentes laborales y/o enfermedades profesionales

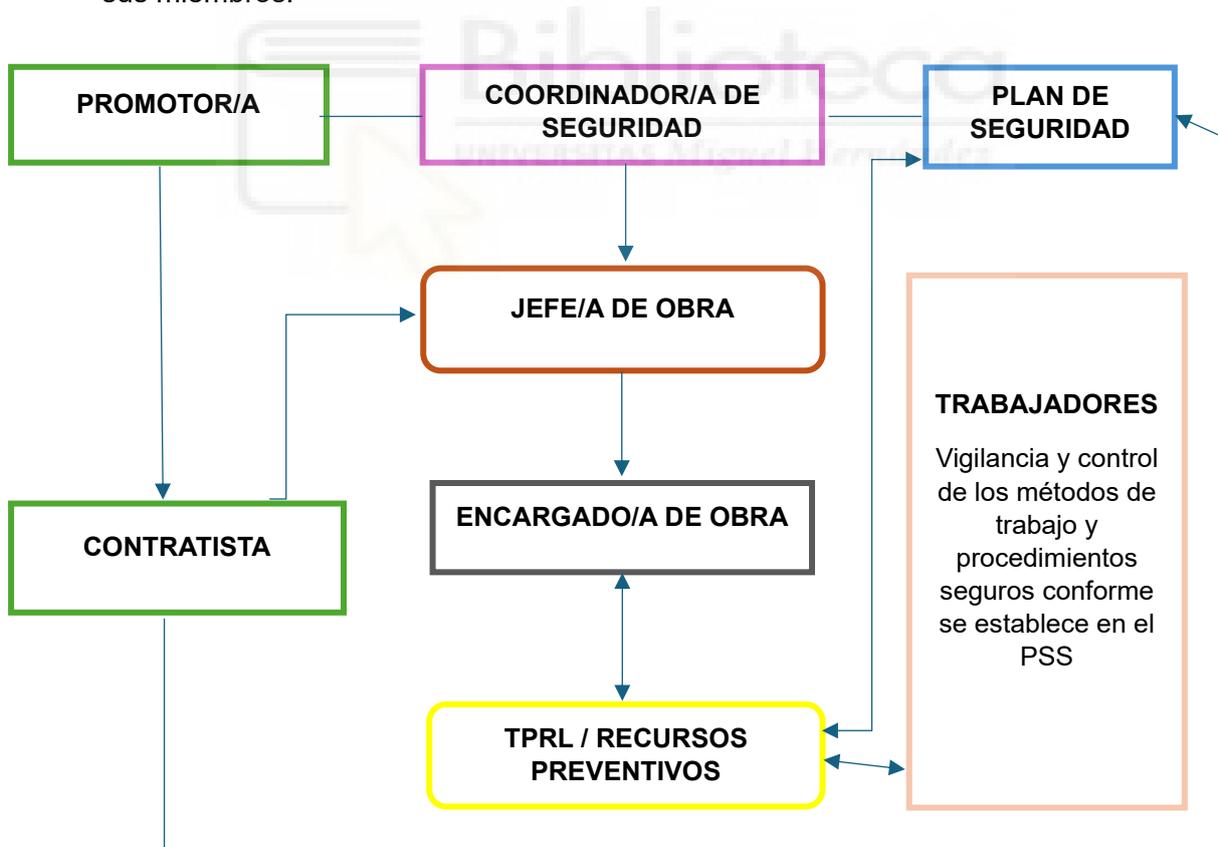
Con la redacción de este PSS se pretende garantizar la seguridad, aportando comodidad en la ejecución de las tareas laborales, generando unas condiciones mínimas de salud y evitar, en la medida de lo posible accidentes laborales y/o enfermedades profesionales, y a si vez, reducir los costes tanto directos como pueden ser las indemnizaciones por daños o gastos médicos; o costes indirectos como la reputación de la empresa o la pérdida de productividad producida por los accidentes.

## 4. Coordinación de actividades empresariales

- Organización preventiva de obra tiene como finalidad garantizar la seguridad y la eficacia de las medidas preventivas de esta. La obra contará con una organización preventiva acorde con lo establecido en el R.D. 39/1997 mediante el cual, el/la empresario/a dará cumplimiento a sus obligaciones en el ámbito concreto de las actuaciones que vaya a acometer.

El procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra incluye la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, los recursos necesarios, las practicas, los procedimientos y los procesos para llevar a cabo la prevención de riesgos, además de prever la coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.

A continuación, se indica el organigrama preventivo, funciones y responsabilidades de sus miembros:



- Servicio de Prevención: deberá estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en lo referente a:
  - Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
  - La determinación de prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas a la vigilancia de su eficacia.
  - La información y formación de los/as trabajadores/as.
  - La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
  - La vigilancia de la salud de los/as trabajadores/as en relación con los riesgos derivados del trabajo.
- Jefe/a de Servicio de Prevención: es el responsable de la coordinación del equipo, estando entre sus funciones:
  - Elaboración y propuesta de la estrategia, actuación y la representación del Servicio, y la elaboración de la memoria anual.
  - Elaborar y mantener actualizados los documentos básicos del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, con la colaboración de los restantes miembros del Servicio de Prevención.
  - La coordinación de la Mutua.
- Jefe/a de Obra: tiene como responsabilidades:
  - Prestar la ayuda y los medios necesarios a los mandos intermedios de su unidad funcional a fin de que estos puedan desempeñar correctamente sus cometidos.
  - Cumplir y hacer cumplir los objetivos preventivos establecidos.
  - Cooperar con las distintas unidades funcionales de la empresa a fin de evitar duplicidad o contrariedad de actuaciones.
  - Integrar los aspectos de Seguridad y Salud Laboral, así como de Calidad y Medio Ambiente en las reuniones de trabajo con sus colaboradores.
  - Hacer que se cumpla el PSS de la obra, mantenerlo actualizado y cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad recogidas.
  - Revisar periódicamente las condiciones de trabajo de su ámbito de actuación, de acuerdo con el procedimiento establecido.
  - Participar en la investigación de todos los accidentes con lesión acaecidos en su unidad funcional e interesarse por las soluciones adoptadas para evitar su repetición.
  - Participar en las actividades preventivas planificadas.

- Promover y participar en la elaboración de procedimientos de trabajo en aquellas tareas críticas que se realicen normal u ocasionalmente.
- Efectuar un seguimiento y control de las acciones de mejora a realiza en su ámbito de actuación, surgidas de las diferentes actuaciones preventivas.
- Encargado/a: tiene como responsabilidades:
  - Elaborar y transmitir los procedimientos e instrucciones referentes a los trabajos que se realicen en su área de competencia.
  - Velar por el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de los/as trabajadores/as a su cargo, asegurándose que se llevan a cabo en las debidas condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
  - Informar a los/as trabajadores/as afectados/as de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección.
  - Analizar los trabajos que se llevan a cabo en su área, detectando posibles riesgos o deficiencias para su eliminación o minimización.
  - Vigilar con especial atención aquellas situaciones críticas que puedan surgir, ya sea en la realización de nuevas tareas o en las ya existentes, para adoptar las medidas correctoras.
  - Investigar todos los accidentes e incidentes ocurridos en su área de trabajo y aplicar las medidas preventivas necesarias para evitar su repetición.
  - Formar a los/as trabajadores/as para la realización segura y correcta de las tareas que tengan asignadas y detectar las carencias.
  - Aplicar las medidas preventivas y sugerencias de mejora que propongan los/as trabajadores/as.
  - Transmitir a sus colaboradores interés por sus condiciones de trabajo y reconocer sus actuaciones y logros.
- Técnico/a de PRL: es experto en las disciplinas preventivas y actuará de forma coordinada, con relación a estas funciones:
  - Diseño preventivo de los puestos de trabajo, identificación y evaluación de los riesgos.
  - Planificación de la prevención y de la formación de los/as trabajadores/as.
  - Colaboración a nivel de asesoramiento técnico-preventivo con el/la Jefe/a de Obra en aquellas cuestiones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales.
  - Asesorar y colaborar en la medida necesaria en la realización de los documentos en materia preventiva.

- Recursos preventivos: tienen estas responsabilidades:
  - Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de los/as trabajadores/as propios y subcontratados/as.
  - No permitir que se trabaje en condiciones de falta de seguridad, poniendo especial interés en las actividades calificadas de especial riesgo por la legislación vigente.
  - Procurar que la obra-lugar de trabajo se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
  - Controlar el uso efectivo de los equipos de protección individual necesarios para los trabajos, así como encargarse de su suministro y reposición.
  - Supervisar la correcta ubicación de las protecciones colectivas, no permitiendo los trabajos si estas no existieran.
  - Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas expuestas en el PSS.
  - Se coordinará con los otros recursos preventivos de otras contratatas presentes, para evitar interferencias y riesgos innecesarios en la ejecución de los trabajos. Así mismo coordinar a los recursos preventivos de las subcontratas.
  - Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- Trabajadores/as: tienen responsabilidades como:
  - Velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de personas terceras que pudiera afectar a su actividad profesional, a causa de sus actos y/u omisiones en el trabajo.
  - Usar adecuadamente, las maquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
  - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los/as trabajadores/as designados/as para realizar actividades de protección y prevención.
  - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los/as trabajadores/as en el trabajo.

- Cooperar con los mandos directos para poder garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los/as trabajadores/as en el trabajo.
  - Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo, localizando los equipos y materiales en los lugares asignados.
  - Sugerir medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia de este.
- Coordinación de actividades empresariales: el contratista establece los medios de coordinación de actividades empresariales para dar cumplimiento a la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, regulando la necesidad de desarrollar reglamentariamente las previsiones que en materia CAE<sup>4</sup>.

Para ello, los responsables en obra harán la adecuada coordinación con las distintas partes implicadas a través de comunicación diaria y reuniones periódicas de seguridad y de obra (promotor, subcontratistas...) para dicho cumplimiento.

Durante el desarrollo de las actividades, puede plantearse la posibilidad de que concurra más de una empresa en la realización de estas. Además, esta concurrencia podría darse entre las propias empresas que ejecuten actividades directamente relacionadas con la obra (contratista, subcontratistas y trabajadores/as autónomos/as: o bien entre éstas y todas aquellas otras empresas que, sin tener vinculación directa con la ejecución de la obra, sí que intervengan en el control y vigilancia, con posibles suministradores u otras instalaciones cuya actividad no se corresponda con las obras de construcción.

Cuando esto suceda, y en virtud del R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995, sobre CAE, se tendrá en cuenta lo indicado en la citada legislación y de forma particular, las empresas concurrentes se informaran recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los/as trabajadores/as de las otras empresas concurrentes en el centro, y en particular, sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia. Esta información deber ser suficiente y se proporcionara antes del inicio de las actividades, cuando se pueda producir un cambio en las actividades que resulte relevante a efectos preventivos, y cuando se haya producido una situación de emergencia.

---

<sup>4</sup> Artículo 24 de la Ley 31/1995.

## 4.1 Previsión de trabajos subcontratados

Los subcontratistas, antes de iniciar los trabajos objeto de su contrato, deberán recibir una copia completa del PSS.

También deberán aceptar por escrito los contenidos del PSS en todo lo que afecte a su actividad en la obra o bien presentaran las sugerencias que estimen oportunas a dicho documento, en forma de anexo al PSS, los cuales se presentarán al/la Coordinador/a de Seguridad para que se tramite la aprobación.

Aquellas empresas que desarrollen actividades distintas a las propias de ejecución de la obra (control de calidad, control técnico, suministro de materiales, ...) no tienen consideración de contratistas o subcontratistas a los efectos previstos en el R.D. 1627/1997. Sin embargo, estas empresas deberán ser informadas de los riesgos existentes en la obra y de las medidas preventivas que deben adoptar, ello sin perjuicio de la obligación de disponer de su propia organización preventiva y de evaluar los riesgos que se puedan derivar de sus actividades en obra, así como de establecer las medidas preventivas necesarias para su eliminación, o en su caso, minimización<sup>5</sup>.

Se dispondrá en la obra del Libro de Subcontratación actualizado, y correctamente cumplimentado, en el que estarán reflejadas todas las empresas intervinientes en el centro de trabajo y en el orden en que éstas se contraten.

Es importante que en los contratos con los subcontratistas venga reflejada inequívocamente la obligación por parte de los subcontratistas de obra civil el balizamiento de todas las zanjas, excavaciones, pozos, taludes y demás elementos que puedan suponer peligro de caídas a distinto nivel; balizándose éstas con tochos de acero de 1.2 metros de altura, protegidos por setas de plástico y cuerdas y/o conta de balizado.

## 4.2 Acción preventiva

Se va a garantizar la aplicación de los principios de la acción preventiva durante las tareas siguientes:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

---

<sup>5</sup> Bis.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el 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/as trabajadores/as.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular, si son materias peligrosas.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores/as autónomos/as.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del ésta.



## 5. Memoria descriptiva

### 5.1 Descripción técnica de los trabajos

Las instalaciones que forman parte de la planta fotovoltaica instalada son:

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por XXX paneles fotovoltaicos dispuestos en seguidores y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico soterrado en zanja que llevaran la energía generada hasta la Subestación.

La energía eléctrica se genera en los paneles fotovoltaicos en forma de corriente continua a una tensión máxima y ésta será transportada hasta la Subestación.

#### 5.1.1 Fase de construcción

Los trabajos de la planta solar fotovoltaica se prevén que duren 11 meses. Dentro de los trabajos a desarrollar se distinguen dos partes perfectamente diferenciadas: por un lado, los trabajos correspondientes a la obra civil y por otro los trabajos de instalación de los equipos de generación y almacenamiento y transformación de la energía.

- Fase 1: Obra civil, comprendiendo:

- Preparación de los terrenos.
- Reparación de los caminos de acceso
- Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participaran en la construcción.
- Construcción de los accesos y viales internos.
- Excavación de zanjas para cables de baja y media tensión.
- Cimentación del edificio modular prefabricado.
- Hincado de los paneles fotovoltaicos.
- Depósito de lavado de cubas de hormigón.
- Vallado perimetral de la instalación.

- Fase 2: Montaje:

Una vez finalizada la obra civil, se procederá al montaje de los diversos equipos siguiendo la secuencia: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

- Fase 3: Instalación de los equipos:

Una vez iniciados los trabajos de zanjas, tanto de baja tensión como de media tensión, se iniciarían los trabajos de instalaciones de líneas de baja y media tensión.

Se procederá a instalar todos los cables de baja y media tensión en las zanjas que se hayan excavado para proceder posteriormente al soterramiento de éstas.

Una vez soterradas y compactadas, se iniciará los trabajos de instalación de las mesas de suportación de los paneles, comenzando los trabajos por el montaje de la estructura sobre los perfiles hincados de los pilares de suportación.

Se continuará con el montaje de los perfiles longitudinales y verticales para el alojamiento de los paneles.

Una vez finalizados los trabajos de instalación de las mesas de suportación, se iniciará el montaje de los módulos fotovoltaicos.

Simultáneamente se llevarán a cabo la instalación de las cajas sumas de corriente continua y la conexión de estas a las líneas subterráneas de baja tensión.

Terminada la operación de instalación de las cajas suma, se procederá a la instalación de los inversores centrales, realizando tanto las interconexiones conectando todas las líneas provenientes de las cajas suma y la salida de estos inversores, conectándose a la entrada en baja tensión de los transformadores.

Por lo tanto, una vez instalados los inversores, se procederá a realizar la instalación de los centros de transformación y a su conexión tanto a nivel de baja tensión como al de alta.

Se situarán los contenedores de almacenamiento de energía y sus conexiones.

Terminada la instalación de los centros de transformación se procederá a instalar los centros de seccionamiento donde se agrupan las líneas de media tensión que posteriormente transportan la energía hasta la subestación.

- Fase 4: Pruebas y puesta en marcha:

La puesta en marcha de las instalaciones descritas anteriormente pasa por el hecho de que la línea de evacuación tiene que estar totalmente terminada y conexiónada a la subestación, así como energizada.

Realizada la puesta en marcha de la subestación se procederá a realizar la puesta en marcha de la planta fotovoltaica.

En primer lugar, se procederá al cierre de las celdas para energizar todas las líneas de distribución y una vez realizado el energizado de las líneas, se verificará el correcto funcionamiento de todas las líneas y de sus celdas de protección verificando la ausencia de fallos y derivaciones.

Realizada la energización de las líneas, se procederá a realizar la conexión de los transformadores, que se irán conectando de uno en uno y verificando el correcto

funcionamiento de todos ellos y de sus elementos de protección, comprobando la ausencia de fallos.

A partir de este momento se procederá a la conexión paulatina de toda la instalación de generación, conectando las cajas sumas y la conexión de cada uno de los string de paneles que conforman la planta. Con la ayuda del sistema de monitorización se verificará el correcto funcionamiento de cada uno de los string, tensión y corriente generada.

### 5.1.2 Descripción de los trabajos

- Instalaciones iniciales:
  - Despeje y desbroce del terreno: consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, plantas, malezas, escombros, basura y/o cualquier otro tipo de material indeseable según el Proyecto.
  - Movimientos de tierra (excavaciones, rellenos y compactaciones): adecuación de los terrenos, caminos de acceso y viales interiores, siendo éstos destinados a la conexión de los centros de transformación entre sí y el acceso a todas las estructuras solares y edificios que conforman la planta. Trabajo de extendido y compactado de zahorras, mediante un rodillo liso vibratorio.
  - Estos trabajos tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.
  - Replanteos: Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la instalación sobre el terreno para delimitar los viales, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.
  - Vallado perimetral: contará con un cierre perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta, instalándose un vallado cinético con una altura máxima de dos metros.
  - Zanjas: excavación y extracción de los materiales de la zanja, así como la limpieza del fondo, estibaciones y agotamiento que puedan ser necesarios, operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, conservación adecuada de los materiales.
  - Canalizaciones: instalación de tuberías. La canalización eléctrica se realizará con cables enterrados bajo las zanjas, aprovechando la apertura de zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal. Se colocarán los circuitos de conducción eléctrica, rellenando los distinta

niveles de las zanjas de zavorra (material proveniente de la excavación) que después se compactara mediante medios mecánicos, inclusive, hormigón.

- Cimentaciones: realización de las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas y de las estaciones de media tensión o centros de transformación, realizándose directamente en el terreno y para los centros de transformación se ejecutará plataformas para la sustentación y nivelación de los equipos.

- Encofrados y desencofrados: preparación de moldes de madera o paneles modulares de metal, destinados a recibir y dar forma al hormigón vertido hasta su total endurecimiento.

El desencofrado se realizará una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria, procediéndose inmediatamente al curado de la superficie descubierta.

- Ferrallado: necesarios para construir las armaduras que comunicaran la elasticidad necesaria a los hormigones que se van a realizar en una obra.
- Hormigonados: se puede fabricar directamente en obra con hormigoneras eléctricas y/o gasoil o se trae de la planta de hormigón mediante camiones hormigonera.
- Estructuras metálicas y cerramientos: presentación de elementos metálicos, colocación, nivelación definitiva y resolución de fijaciones.
- Pinturas: preparación, tratamiento y revestimiento de superficies o elementos constructivos con pintura, utilizando diversas técnicas y productos.
- Montajes de equipos mecánicos: montaje del sistema de seguimiento y de los módulos fotovoltaicos. El seguidor solar horizontal está formado por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes fijados a las fundaciones. El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura de forma automática. El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de string a los perfiles metálicos mediante grapas atornilladas.
- Colocación de estructuras y paneles: se realizará mediante plataformas elevadoras articuladas, de tijera y/o telescópicas, cesta en grúa... para la elevación del personal laboral.
- Montaje de estaciones transformadoras: necesitarán la colocación sobre una losa de hormigón que hay que realizar previamente, donde se instalarán en su correcto posicionamiento en el campo solar.
- Montajes de equipos eléctricos: trabajos de tendidos de cables e instalaciones de equipos eléctricos, de control e instrumentales. Instalación de alumbrado.

5.1.3 Herramientas, maquinas, vehículos, maquinaria y medios auxiliares

HERRAMIENTAS, MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO	VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas eléctricas</li> <li>- Herramientas neumáticas</li> <li>- Grupo electrógeno</li> <li>- Compresor</li> <li>- Atornillador eléctrico</li> <li>- Taladros</li> <li>- Radial</li> <li>- Martillo neumático</li> <li>- Hormigonera eléctrica</li> <li>- Equipos de soldadura</li> <li>- Cortadora de disco manual</li> <li>- Martillo eléctrico</li> <li>- Amasadora/ mezcladora</li> <li>- Vibrador de hormigón</li> <li>- Dobladora mecánica</li> <li>- Sierra circular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Camión – grúa</li> <li>- Plataformas elevadoras</li> <li>- Camión de transporte y suministro</li> <li>- Camión portacontenedor</li> <li>- Retroexcavadora</li> <li>- Pala cargadora</li> <li>- Dumper</li> <li>- Compactador vibratorio</li> <li>- Motoniveladora</li> <li>- Camión basculante</li> <li>- Cuba de riego</li> <li>- Grúa autoportante autopropulsada</li> <li>- Carretilla elevadora</li> <li>- Camión hormigonera</li> <li>- Maquina hincapostes</li> <li>- Bulldozer</li> <li>- Traílla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transpaleta</li> <li>- Carretilla de mano y tijera</li> <li>- Andamios modulares y tubulares</li> <li>- Andamios de borriquetas</li> <li>- Palets</li> <li>- Contenedores</li> <li>- Puntales</li> <li>- Barandillas</li> <li>- Encofrados</li> <li>- Líneas de vida</li> <li>- Redes de seguridad</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lijadora eléctrica</li> <li>- Bomba de achique</li> <li>- Bomba de hormigonado</li> <li>- Pulverizador de pintura</li> <li>- Soplete</li> <li>- Compactadores</li> <li>- Polipastos</li> <li>- Motosierra</li> </ul>		
---	--	--

## 5.2 Fases críticas de seguridad y salud

A la vista del plan de ejecución de obra segura y de las características técnicas de la obra se deduce que, cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

De forma general, se consideran puntos críticos los siguientes:

- Inicio de la obra: por efecto de desconocimiento del entorno, se considera crítico debido a que llega a ella un/a nuevo/a empresario/a que es desconocedor del entorno. Para paliarlo, se recibe la información correspondiente mediante la CAE.
- Llegada y montaje de cualquier máquina, así como su desmontaje y reexpedición: por el riesgo de interferencia en general con otras actividades simultáneamente realizadas en la obra. Para paliarlo se realiza la CAE, la señalización y delimitación de trabajos.
- Remates en general por el efecto final de la obra: los acabados y retoques finales de la obra implican la concurrencia de personal en obra y retirada de medios auxiliares y maquinas. Para paliarlo, se realiza la CAE, la señalización y delimitación de trabajos.

De forma específica, son fases críticas y que, en obra, tendremos, aquellas que comportan riesgos especiales tales como por ejemplo, riesgo de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión y/o trabajos que

requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados (Anexo II del R.D.1627/1997 y el R.D. 604/2006).

### 5.3 Disposiciones de seguridad de carácter general

Se tomarán todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los/as trabajadores/as.
- Proteger a las personas que se encuentren en la zona de trabajo o en sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.
- Evaluar los riesgos que no se hayan podido evitar y establecer las medidas preventivas adecuadas para minimizar dichos riesgos.

En el caso de personal que no vaya a ejecutar trabajos como tal (visitas de control, auditoria o supervisión), se seguirán las siguientes pautas:

- Toda visita a la zona de ejecución de trabajos hará uso de los EPIs mínimos necesarios (casco de seguridad, calzado de seguridad, chaleco o ropa reflectante).
- Deberán ir acompañadas en todo momento de un/a responsable de obra.

Se aplicarán las siguientes medidas generales y particulares para el control de los riesgos, estableciéndose una buena organización del trabajo.

- La iluminación y señalización será la adecuada, especialmente en zonas de peligro.
- El nivel de ruido se ha de mantener dentro de los niveles aceptables.
- Se dispondrán de equipos de comunicación normal y de emergencia, entre el frente de trabajo, especialmente peligrosos y el centro de asistencia exterior.
- En caso de emergencia, se hará uso de los teléfonos de asistencia, las normas sobre primeros auxilios y los recursos para las emergencias.
- Se procederá al acotado de la zona de trabajo con elementos de delimitación, usando en exteriores vallas autónomas o elementos equivalentes.
- Los camiones y maquinaria estarán provistos de luces reglamentarias, rotativos y señal acústica de retroceso.
- Se dispondrán separadamente de zonas de circulación para máquinas y vehículos.
- Los trabajos en los que se vea afectada la circulación por carretera, se realizara con las oportunas medidas de señalización, desvío y balizamiento. En el caso de carreteras exteriores se cumplirán las especificaciones de Ordenanzas municipales relacionadas y en carreteras exteriores, se cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 IC “Señalización de Obras” y las publicaciones del Ministerio de Fomento “Manual de ejemplo de señalización de obras fijas” y “Señalización móvil de obras”.

## 5.4 Climatología

La ubicación de los trabajos cuenta con un clima desértico. Los veranos son cortos, cálidos, áridos y mayormente despejados. Los inviernos son largos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4°C a 31°C.

Durante el desarrollo de los trabajos se tiene que implantar medidas preventivas frente a los riesgos generados tanto por el calor como por el frío. Prestando atención por golpes de calor por altas temperaturas.

Si hay fuertes vientos, no se deberán realizar trabajos con cargas suspendidas.

Las medidas preventivas por estrés térmico por frío serán:

- Proteger a los/as trabajadores/as contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.
- Limitar la exposición a temperaturas extremas de frío sustituyendo periódicamente a los/as trabajadores/as expuestos/as.
- En trabajos en los que haya una exposición a temperaturas muy bajas, se establecerá periodos de descanso para evitar la exposición continua a las mismas. los descansos se harán en instalaciones cálidas.
- En zonas a la intemperie, utilizar preferentemente maquinas que dispongan de cabina o similar, asegurando de que los vehículos disponen de sistemas de acondicionamiento de aire.
- Dotar al/la trabajador/a con vestuario de protección aislante adecuado para las bajas temperaturas o impermeable para la lluvia.
- Ingerir alimentos y/o bebidas calientes.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.

Las medidas preventivas en caso de estrés térmico por calor serían las siguientes:

- Evitar trabajar expuestos al sol, especialmente en las horas más calurosas. En caso de que fuera necesario estar expuesto, se deberá cubrir la cabeza, beber abundante agua e intentar trabajar en la sombra.
- Disminuir la intensidad de trabajo, sobre todo en las horas de mayor insolación, realizando descansos periódicos en lugares sombríos y frescos.
- Cuando las temperaturas sean extremas, establecer periodos de descansos periódicos en lugares sombríos y frescos.
- Establecer rotaciones para reducir el tiempo de exposición.
- Cubrir la cabeza y extremidades utilizando ropa ligera de manga larga.
- Utilizar protector solar de alta protección en zonas expuestas al sol.

- Evitar trabajar solo/a. recomendable trabajar en equipo.
- Evitar comer mucho. Comer frutas y verduras para ayudar a estar hidratados. Evitar bebidas alcohólicas, con cafeína y/o azucaradas.

En caso de sufrir un golpe de calor se deberá colocar al/la trabajador/as en una zona a la sombra y en un ambiente frío, a ser posible. Se desvestirá y se le dará una ducha fría (15°C -18°C). Si el/la trabajador/a está inconsciente, se colocará en posición recostado sobre un lateral de su cuerpo, con la cabeza ligeramente ladeada, el brazo inferior atrás, extendido, el superior flexionado hacia adelante y arriba y las piernas flexionadas. Otra posibilidad es cubrir el cuerpo con toallas húmedas, cambiándolas con frecuencia. Contactar con un/a médico, y si es posible, llevar al paciente al hospital lo más pronto posible.

## 5.5 Accesos y cerramientos

Los accesos deben hacerse por aquellas zonas en que se produzcan el menos número de afecciones.

El acceso a la obra se señalizará debidamente con una señal rectangular metálica que informe de todos los EPIs obligatorios en obra (casco de seguridad, arnés anticaída, guantes, gafas de seguridad, calzado de seguridad, protección auditiva, mascarilla); informando, también, de los riesgos que se pueden encontrar en obra (riesgo eléctrico, caída de objetos, peligro carga suspendida, maquinaria pesada en movimiento, caída a distinto nivel), otra prohibiendo el paso a toda persona ajena a la misma, así como, habrá señales tanto al principio de la obra como por todo el recorrido de ésta, advirtiendo de que la velocidad máxima de circulación será de 20 km/h; colocándose éstas en zonas visibles.

No se permitirá la entrada a la zona de ejecución de trabajos a visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizados o vayan acompañados de una persona competente y llevando EPIs.

Las zonas de acopio de materiales y maquinaria estarán perfectamente delimitadas y serán de acceso exclusivo para el personal encargado de la realización de los trabajos evitando así que las personas que se encuentren en el centro de trabajo en el mismo momento en que se están llevando a cabo los trabajos, puedan acceder a estos recintos de forma accidental y puedan sufrir algún tipo de daño o lesión. Todo el espacio de acopios y/o casetas debe estar en todo momento delimitado y señalizado. El acceso de camiones de suministro de materiales se realizará de modo que no interfiera con el público y el personal que trabaja en las inmediaciones. Para ello, además de fijar las zonas en las que se realizarán las cargas y descargas del material,

se estudiara el horario en el que se moverán los materiales para evitar interferencias con terceros. Durante las operaciones de carga y descarga de materiales, deberá estar presente un/a operario/a que controle los trabajos y vigile que la zona este debidamente acotada, vallada y señalizada sin la presencia de personas ajenas a la operación.

## 5.6 Interferencias y servicios afectados

En todo caso, el/la vigilante del control de accesos, encargado/a, capataz y/o recurso preventivo de cada tajo prohibirá la presencia a toda persona que no pertenezca a la obra. De igual modo, prohibirán la presencia en los tajos de los/as trabajadores/as no autorizados/as, entendidos estos como los que hayan sido formados/as e informados/as antes del inicio de su actividad en relación con los riesgos y las medidas preventivas y protecciones previstas para la correcta ejecución de las mismas, o para trabajadores/as que no hayan sido autorizados/as para el manejo de determinada maquinaria.

El/la vigilante del control de accesos estará en posesión de un listado de todos los vehículos y maquinas autorizadas, impidiendo el paso a toda máquina o vehículo que no esté en el listado. En el caso de proveedores de material, antes de la entrada, el/la vigilante consensuará con el/la Jefe/a de Obra y/o el/la Técnico de PRL el permiso de entrada.

Se deberá llevar a cabo una planificación para disminuir los puestos de trabajo sometidos a ruido y vibraciones, mediante la limitación de la duración e intensidad de la exposición y ordenación adecuada del tiempo de trabajo, programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo.

Se llevará a cabo una planificación de la llegada, descarga y, posterior disposición de los acopios en la obra, para evitar que puedan afectar a los usuarios, controlándose la descarga de los materiales o sustancias en lugares habilitados para ello, analizar los lugares de ubicación de los acopios, comprobando previamente la capacidad portante inferior para evitar sobrecargas y nunca se depositaran en zonas de paso de la obra. Durante la salida de retirada de escombros y durante la entrada y recepción de materiales, se mantendrán las zonas de paso perfectamente limpias, retirándose cualquier resto de escombros y materiales que hayan podido caer de carretillas y/o sacos.

## 5.7 Interferencias entre empresas

El primer punto para tener en cuenta será la concurrencia de diversas empresas contratistas y subcontratistas de diferentes actividades profesionales, tanto dentro de la obra como entre las distintas obras que puedan compartir espacio de trabajo.

De forma simultánea a los trabajos a realizar, pueden llevarse posiblemente a cabo otras actividades promovidas por otras empresas, con lo que es posible que se puedan encontrar interferencias entre trabajos.

Cuando se desarrollen trabajos con personal laboral de 2 o más empresas y/o trabajadores/as autónomos/as, estas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, se establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos/as trabajadores/as según los términos previstos en los artículos 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1998 y el R.D de coordinación de actividades empresariales 171/2004.

No se realizarán actividades cuya ejecución interfiera directamente en la ejecución de otras actividades que se desarrollen en las proximidades, de tal forma, que la ejecución de una actividad nunca genere riesgos para la otra. La principal actuación para evitar este tipo de situaciones es que la Dirección Facultativa organice las actividades y los trabajos para evitar interferencias entre actividades.

Se cumplirán las siguientes medidas de carácter organizativo, cuyo cumplimiento se vigilará con carácter permanente por parte de los Recursos Preventivos designados para los trabajos que se vayan a ejecutar en altura, en los de apertura de zanjas, así como en los trabajos de carga y descarga de material y casetas de obra.

- Se prohibirá la presencia de trabajadores/as en la zona de influencia de cargas suspendidas. Para ello se deberá acotar las zonas de trabajo y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Se organizarán y coordinarán por parte del/ de la encargado/a de los trabajos las zonas de acceso y salida, como todas las zonas de paso y de espera de los equipos que deban trabajar o circular a través de este, de forma que todas las maniobras y/o trabajos que se realicen sean seguras.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de lo indicado en el punto anterior, y cuando deban hacerse maniobras en retroceso (cargas, descargas, ...) se dispondrán señalistas que garanticen que todas ellas se realizan en condiciones seguras.

- Todas las laborales que impliquen el montaje de cargas que se manipulen con medios mecánicos se realizaran en presencia de un/a jefe/a de maniobras que las supervise y dirija.
- Se prohibirá trabajar en zonas abiertas al tráfico rodado si la zona de trabajo no se ha señalizado antes conforme a norma 8.3 IC “Señalización de obra.”

## 5.8 Orden y limpieza

Se hará hincapié en dicho asunto y las empresas subcontratas, se encargarán de almacenar y acopiar su propio material. En todo caso, durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados.
- No se depositarán ni acumularán materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y de paso.
- Cuando un lugar de trabajo o de paso este resbaladizo debido al hielo, nieve, aceite y/u otras cosas, se limpiará.
- Para el acopio de materiales, una vez en el centro de trabajo, se consensuará una zona de acopio que no interfiera ni con el paso de peatones ni con otros trabajos.
- Todas las zonas de trabajo permanecerán en perfecto estado de orden y limpieza.

## 5.9 Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible a una zona de seguridad. Estas se señalarán mediante postes de 1 metro de alto a lo largo de todo el recorrido de la obra, por los distintos viales en dirección a la salida de evacuación que llegará al acceso principal.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad. En ningún caso, se tapan las salidas de emergencia y las vías de evacuación con acopio de material, maquinaria o cualquier objeto que impidan una rápida evacuación.

Las salidas de emergencia deberán estar abiertas siempre que algún operario este trabajando en el centro de trabajo.

## 5.10 Prevención de incendios

Se dispondrá de equipos de extinción adecuados al material con riesgo de incendio que se maneje.

Cada contratista preverá medios de extinción de incendios propios de forma que se encuentren en una zona de fácil acceso en caso de incendio durante su propia actividad.

Dichos dispositivos estarán verificados y dispondrán de tarjeta identificativa de las revisiones periódicas practicadas a los equipos y fecha de próxima revisión. Así mismo, deberán estar señalizados conforme al R.D 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco (Orden del 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios en vehículos de transporte de personas o mercancías).

## 5.11 Medicina preventiva y primeros auxilios

La empresa contratista cumplirá su obligación de vigilar la salud de los/as trabajadores/as que incorpore a los trabajos de la obra, así como la de asignar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas y a su vez, la empresa contratista se compromete a vigilar igualmente que todas las empresas subcontratistas respecto de los/as trabajadores/as que aporten a la obra, y trabajadores/as autónomos/as, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de estos en la ejecución.

Según el artículo 22 (Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales), los reconocimientos médicos “solo podrán llevarse a cabo si el/la trabajador/a presta su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los/as trabajadores/as. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea preciso efectuar un reconocimiento médico periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los/as trabajadores/as.
- Cuando resulte imprescindible para conocer si el estado de salud de un/a trabajador/a puede constituir peligro para el mismo o para sus compañeros/as.
- Si se exige el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Basado en esta última excepción y teniendo en cuenta el tipo de trabajos que se van a realizar, resultara preciso configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para los/as trabajadores/as de la empresa contratista principal, los subcontratistas y sus operarios/as. Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos anuales a todos/as los/as trabajadores/as y periodicidad de estos que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

El contratista, previamente a la entrada de un/a trabajador/a a la obra, verificara documentalmente que ha pasado el reconocimiento médico, sin el cual no se le permitirá el acceso.

### 5.11.1 Botiquín de primeros auxilios

Se dispondrá en obra, de una caseta que se utilizará para contener un botiquín con los medios necesarios, una camilla, aire acondicionado, dispensador de agua potable

y una silla; dicha caseta estará situada al lado del control de acceso y estará custodiada por el/la vigilante que la pondrá a disposición del personal laboral que la necesite. Los recursos preventivos y/o los/as trabajadores/as designados/as serán formados en materia de primeros auxilios y realizarán las pequeñas curas de urgencia. En los coches de empresa se dispondrá de botiquines, también.

El material empleado se repondrá inmediatamente y se harán revisiones periódicas del mismo, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados.

La ubicación del botiquín estará debidamente señalizada.

### 5.11.2 Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones de Higiene y Bienestar comprenden comedor, vestuario y aseos (lavabo y retretes).

Las casetas del comedor y el vestuario se ubicarán de forma que el acceso a ellas no suponga ningún riesgo. No estando situadas en zonas de circulación de vehículos o tapando vías o salidas de emergencia.

Dotación mínima recomendada (50 trabajadores/as):

- Una ducha por cada 10 trabajadores/as con calentador, por lo que se dispondrá de al menos tres casetas con cuatro duchas cada una.
- Un retrete por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres con dispensador de jabón, lavabo y papel higiénico. Se dispondrá de tres baños portátiles por pared, pudiendo verse ampliado a razón de la necesidad de los/as operarios/as.
- Vestuario, 2 metros cuadrados por cada trabajador/a con taquillas, bancos y perchas para colgar la ropa. Se dispondrá de dos casetas de 6x3 metros.
- Comedor, 2 metros cuadrados por cada trabajador/a con agua potable, microondas, frigorífico, mesas y bancos. se instalarán tres casetas de 6x3 metros, pudiéndose verse ampliado en el pico más alto de trabajadores/as en obra.

Respecto a los aseos químicos habrá suficientes para la zona de casetas, trasladándose a los tajos en número suficiente según el avance de la obra.

### 5.12 Funciones y presencia de Recurso Preventivo

Su presencia es obligatoria en obra de acuerdo con lo establecido en el R.D 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. La persona que sea designada como Recurso Preventivo deberá tener una formación preventiva de nivel básico, mínima

de 60 horas (40 horas online y 20 presenciales), homologado por la Fundación Laboral de la Construcción.

Según lo estipulado en este R.D. será necesaria la presencia en los siguientes casos, en obra, cuando concurren todas o algunas de estas tareas:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de las operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos y/o con riesgos especiales:
  - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura.
  - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
  - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de la Declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal Declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del/la trabajador/a no este suficientemente garantizada, no obstante, de haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
  - Trabajos en espacios confinados.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

#### 5.12.1 Presencia y funciones de los Recursos Preventivos en obras de construcción

La presencia de los Recursos Preventivos será necesaria durante el trascurso del proyecto en tareas como:

- Cuando se realicen trabajos con riesgos especiales previstos en el Anexo II del R.D. 1627/1997 y los riesgos puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente.
- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.

- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad o para los que la vigilancia específica de la salud de los/as trabajadores/as sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Las funciones de los Recursos Preventivos son:

- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de los/as trabajadores/as propios y subcontratados.
- No permitir que se trabaje en condiciones de falta de seguridad, poniendo especial interés en las actividades calificadas de especial riesgo por la legislación vigente.
- Procurar que la obra y/o lugar de trabajo se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- Controlar el uso efectivo de los equipos de protección individual necesarios para los trabajos, así como encargarse de su suministro y reposición.
- Supervisar la correcta ubicación de las protecciones colectivas, no permitiendo los trabajos si éstas no existen o han sido anuladas.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas expuestas en el PSS.
- Se coordinará con otros Recursos Preventivos de otras contratatas presentes en el mismo centro de trabajo para evitar interferencias y riesgos innecesarios en la ejecución de los trabajos. Así mismo, coordinara a los Recursos Preventivos de las subcontratas.
- Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.

### 5.13 Medidas de emergencia y evacuación

Tomando las consideraciones generales que se detallan, se redactará un PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION específico, que se ira actualizando y adaptando durante las diferentes fases de la ejecución.

Las medidas de emergencia tienen como objeto definir la secuencia de acciones a desarrollar sobre las que se organiza y coordina con los medios técnicos y humanos conjugados de la forma más eficaz posible para lograr la menor vulnerabilidad ante cualquier contingencia.

Encontraremos un cartel informativo de emergencia en la caseta de obra o en lugares de obra habilitados, donde vendrá una lista de teléfonos de emergencia (centro médico más próximo, bomberos, policía, ambulancia, ...)

### 5.13.1 Actuación general en emergencias

En caso de estado de emergencia, con aviso de alarma o sin ella, el personal laboral actuara de la siguiente forma:

- Se parará el trabajo.
- Los vehículos, maquinaria y medios de transporte se retirarán de los caminos hacia áreas despejadas, parando el motor.
- Los equipos eléctricos se desconectarán.
- Sin correr, nos dirigiremos al punto de reunión definido con la propiedad previo al inicio de los trabajos, donde nos darán las instrucciones pertinentes.
- No se volverá al trabajo hasta que el/la Jefe/a de Obra nos lo indique.

### 5.14 Análisis, prevención y evaluación de riesgos

El método propuesto para asignar el nivel de riesgo para cada situación de peligro generado en las diferentes zonas de la instalación se basa en el especificado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), publicado en el documento divulgativo “Evaluación de Riesgos Laborales”.

Para evaluar las consecuencias que se pueden derivar de un determinado accidente se debe establecer una clasificación de la importancia de los daños que puedan originar un riesgo:

GRADO DE SEVERIDAD	CONSECUENCIAS
<b>LIGERAMENTE DAÑINO (LD)</b>	Sin lesión o lesión leve (contusiones, erosiones, cortes superficiales, dolor de cabeza...)
<b>DAÑINO (D)</b>	Laceraciones, quemaduras, conmociones, fracturas menores, enfermedad crónica que conduce a una incapacidad menor (sordera, dermatitis, asma...)
<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)</b>	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, cáncer, enfermedades crónicas que acorten severamente la vida, muerte.

La probabilidad de que materialice un determinado accidente se puede clasificar en:

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA UN ACCIDENTE	
<b>BAJA (B)</b>	Es muy poco probable que ocurra. Raras veces.
<b>MEDIA (M)</b>	Es poco probable que ocurra. Algunas veces.
<b>ALTA (A)</b>	Es probable que ocurra siempre o casi siempre.

Al asignar un nivel de consecuencia y probabilidad se tiene en cuenta la fiabilidad e idoneidad de las medidas de prevención o precaución existentes.

De la combinación de los factores anteriores se obtiene el resultado:

NIVELES DE RIESGO	CONSECUENCIAS			
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	TRIVIAL (T)	TOLERABLE (TO)	MODERADO (MO)
	MEDIA	TOLERABLE (TO)	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)
	ALTA	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IN)

Una vez asignado el nivel de riesgo de cada situación de peligro se pueden jerarquizar las medidas preventivas que deben aplicarse para la eliminación o reducción de riesgos.

Es esencial que las medidas que deben aplicarse para la eliminación o prevención de los riesgos se ordenen jerárquicamente. Al establecer las prioridades se tendrán en cuenta la gravedad del riesgo, las posibles consecuencias de un incidente, el número de personas que podrían resultar afectadas y el tiempo necesario para adoptar las medidas de prevención.

#### 5.14.1 Análisis, prevención y evaluación de riesgos de unidades constructivas de los trabajos a realizar

a) Despeje y desbroce del terreno:

ACTIVIDAD PERSONAL	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas ambientales extremas	X				X			X			
Contactos eléctricos	X					X			X		
Incendios y explosiones	X					X			X		

<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículo</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		
<b>Atropellos o golpes con vehículos</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir las medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas y productos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito.
- Señalizar y delimitar zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse debajo de cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos en altura. Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse, que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.

- Cumplir con las especificaciones indicadas en las etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos químicos. Todos los envases que contengan productos químicos estarán debidamente etiquetados.
- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utilizar disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado según la norma UNE-EN 60.439-4. Evitar deteriorar el aislamiento de partes activas de las instalaciones eléctricas.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo dos metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a dos metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Estos trabajos solo podrán efectuarse con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos (zonas de paso, lugares elevados, ...) No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las máquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa de trabajo.
- Organizar los trabajos de manera que, los trabajos a la intemperie se realicen en las horas ambientales más suaves y siempre por parejas de trabajadores/as. Usar ropa de trabajo adecuada a las condiciones ambientales. Evitar la exposición prolongada al sol. Mantenerse hidratados.

- Evitar crear focos de ignición. Tener extintor próximo. Separar mediante barrera física las partes susceptibles de inflamación. Retirar material combustible y/o inflamable de zonas de trabajo donde puedan llegar focos de ignición.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.
- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Prohibidos trabajos en las proximidades de conductores o elementos en tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía o estén protegidos mediante elementos de seguridad (accesorios aislantes, pantallas, cubiertas, ...). En el caso de líneas eléctricas se respetarán las distancias de seguridad de riesgo eléctrico (R.D. 614/2001).
- Antes del comienzo de los trabajos es preciso conocer una serie de circunstancias que puedan incidir en la seguridad de estos y que, como mínimo sean las características del terreno en relación con los trabajos que se van a desarrollar, proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, existencia de fuentes de vibraciones (carreteras, fabricas, ...) y existencia y/o proximidad a las instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.
- El acceso del personal se realizará utilizando vías distintas a las de paso de vehículos. Se acotará la zona de acción de cada maquina en su tajo.
- Colocar protección perimetral a una distancia prudencial de desniveles.
- Siempre que un vehículo o maquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciara con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el/la conductor/a este falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o maquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- Las maquinas utilizadas deberán estar sometidas a un mantenimiento adecuado, según su tipo, sus características y las normas del/la fabricante. Irán dotadas de cabinas o pórticos de seguridad (FOPS-ROPS) y el maquinista utilizará el cinturón de seguridad. Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo. Durante los trabajos se evitará que haya trabajadores/as a pie en la

zona del radio de acción de las maquinas. Los operarios que trabajen, a pie, cerca de la zona de trabajo de las maquinas, deben utilizar chaleco reflectante reglamentario según marca la norma UNE-EN 471:2004.

- Cuando sea necesario el desplazamiento de la pala cargadora por pendientes, con la cuchara llena, debe efectuarse con ésta a ras del suelo. En ningún caso se utilizarán las cucharas para frenas. Al aparcar las máquinas de cuchara, estas se bajarán hasta el suelo.
- Cuando el terreno este muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales. El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.
- En el derribo de árboles, cualquiera que sea el procedimiento utilizado para ello, ya sea por medios manuales o mecánicos, se debe planificar el trabajo con el objeto de que los/as trabajadores/as no ocupen en ningún momento la zona o lugar de actuación ni la zona de caída de árboles.
- No se trabajará en zonas con riesgo de caída si no existen estas protecciones, o si las mismas no guardan los requisitos necesarios (estabilidad, resistencia, ...) para garantizar la seguridad de los/as trabajadores/as y de las propias maquinas. El material de origen vegetal se ira depositando en montones de forma que se facilite su posterior carga.
- En la tala de árboles se pondrá especial atención a su caída natural, procediendo siempre a efectuar la correspondiente entalladura.
- En la operación de desramado del árbol, una vez derribado, se considerarán los posibles giros del tronco, así como los latigazos por ramas que hayan quedado en una posición forzada.
- La motosierra será utilizada solo por trabajadores/as autorizados y formados. Se mantendrá la cadena de la motosierra perfectamente afilada y tensada.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006),

gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas serán:

- Señalización.
- Balizamiento.
- Vallas
- Topes de desplazamientos de vehículos.
- Extintor.

b) Movimiento de tierras:

ACTIVIDAD PERSONAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			

<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>	X				X			X			
<b>Exposición temperaturas ambientales extremas</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículo</b>	X					X			X		
<b>Atropellos o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones equipos, maquinaria, herramientas y productos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza. Evitar la interposición de obstáculos en zonas de circulación. Limpiar y recoger para gestión correspondiente los residuos de los trabajos.
- Señalizar y delimitar zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse o desplazarse por debajo de cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos de altura.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse, que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.

- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utilizar, disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado. Evitar deteriorar el aislamiento de partes activas de las instalaciones eléctricas. Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo de dos metros para manejo manual. Realizar un correcto anclaje de equipos.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a dos metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arnés anticaída). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos (zonas de paso, lugares elevados, ...). No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las maquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.

- Organizar los trabajos de manera que, en la medida de lo posible, los trabajos en la intemperie se realicen en las horas más suaves y siempre por parejas de trabajadores/as. Usar ropa de trabajo adecuada a las condiciones ambientales. Evitar la exposición prolongada al sol. Mantenerse hidratados.
- Evitar crear focos de ignición. Tener extintor próximo. Separar mediante barrera física, las partes susceptibles de inflamación. Retirar material combustible y/o inflamable de zonas de trabajo donde puedan llegar focos de ignición.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.
- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Prohibidos trabajos en las proximidades de conductores o elementos en tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía o estén protegidos mediante elementos de seguridad (accesorios aislantes, pantallas, cubiertas, ...). En el caso de líneas eléctricas se respetarán las distancias de seguridad de riesgo eléctrico (R.D. 614/2001).
- Antes del comienzo de los trabajos de excavación es preciso conocer una serie de circunstancias que pueden incidir en la seguridad de los mismo y que, mínimo son: características del terreno en relación con los trabajos que se van a desarrollar, proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, existencia de fuentes de vibraciones (carreteras, fabricas, ...) y existencia y/o proximidad a instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.
- En la operación de vertidos de materiales con camiones, es preciso que un/a auxiliar se encargue de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde de este, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso de este.
- En caso necesario se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación. La circulación rodada se ordenará de acuerdo con la

normativa vigente. Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. Cuando los cables no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Se acotará la zona de acción de cada maquina en su tajo.

- Siempre que un vehículo o maquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciara con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el/la conductor/a este falto de visibilidad, estará auxiliado por otro/a operario/a en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o maquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- Tanto los materiales procedentes de la excavación como aquellos que vayan a utilizarse durante la obra se ubicaran a distancia suficiente del borde de la excavación para que no suponga una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes. En cualquier caso, esta distancia no debe ser inferior a 60 centímetros. Como norma general, se debería mantener una zona de unos dos metros libre de cargas y de circulación de vehículos. En el caso de que ello no fuera posible se adoptaran medidas oportunas, como pueden ser disposición de rodapiés que eviten la caída de dichos materiales sobre los operarios que puede haber en el interior de la excavación. Será preciso adoptar medidas tales como entibaciones, pantallas, bataches, ... que aseguren la estabilidad del frente de excavación cuando no sea posible que las paredes formen un ángulo igual o inferior al del talud natural, en las proximidades haya construcciones cargas o situaciones anómalas (maquinaria de obra, trafico exterior, excavaciones antiguas, filtraciones, ...)
- Colocar protección perimetral a una distancia prudencial de los bordes de la excavación. Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los dos metros se protegerán los bordes de coronación con una barandilla reglamentaria. Instalar barreras y topes de seguridad señalizados en las proximidades del talud o borde de la excavación para evitar sobrecargas en el terreno y posibles vuelcos de la maquinaria. En el caso de que llegemos a esa profundidad podemos hacer un taludamiento de la zanja con un talud más suavizado para evitar el riesgo de sepultamiento o hacer los taludes de la zanja por terrazas, o en forma de T.

- Cuando haya que excavar en terrenos anegados o cuando el fondo de la excavación se inunde deberán utilizarse medios de achique. Una vez evacuada el agua, se observará si la estabilidad del terreno ha sido afectada.
- Las maquinas utilizadas deberán estar sometidas a un mantenimiento adecuado, según su tipo, sus características y las normas del/la fabricante. Irán dotadas de cabinas o pórticos de seguridad (FOPS-ROPS) y el maquinista utilizará el cinturón de seguridad. Deberá cuidarse la correcta visibilidad en el trabajo. Durante los trabajos se evitará que haya trabajadores/as a pie en la zona del radio de acción de las maquinas. Los operarios que trabajen, a pie, cerca de la zona de trabajo de las maquinas, deben utilizar chaleco reflectante.
- Cuando sea necesario el desplazamiento de la pala cargadora por pendientes, con la cuchara llena, debe efectuarse con ésta a ras del suelo. En ningún caso se utilizarán las cucharas para frenas. Al aparcar las máquinas de cuchara, estas se bajarán hasta el suelo.
- Cuando el terreno este muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.
- Los productos de excavación no ocuparan las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales. El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización.
- Balizamiento.
- Barandillas.

- Vallas.
- Pasarelas.
- Topes de desplazamientos de vehículos.
- Extintor.

c) Replanteos:

ACTIVIDAD PERSONAL	REPLANTEOS										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Contactos eléctricos	X					X			X		

<b>Atropellos o golpes con vehículos</b>	<b>X</b>					<b>X</b>			<b>X</b>		
--	----------	--	--	--	--	----------	--	--	----------	--	--

Las medidas preventivas a llevar a cabo son:

- Cumplir medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas y productos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza. Evitar la interposición de obstáculos en zonas de circulación. Limpiar y recoger para gestión correspondiente los residuos de los trabajos.
- Señalizar y delimitar zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo 2 metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso

seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.

- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las máquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará un recorrido rápido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles riesgos y la forma de evitarlos o minimizarlos.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas precisas.
- El personal de replanteo permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías evitando posibles interferencias con dichas actividades.
- En caso de simultaneidad con otros trabajos, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que realice los replanteos.
- Se comprobará la existencia de cables eléctricos o servicios afectados de toda índole.
- Estudiar la ubicación de estaciones de medición de tal forma que, en la medida de las posibilidades, estas tengan un acceso fácil y una ubicación segura, antes y durante el desarrollo de la obra.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras. Los desplazamientos se realizarán por el lado izquierdo de la traza, siempre en sentido opuesto al de las circulaciones.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se prohibirán trabajos en el mismo vertical mientras se esté trabajando en esa zona.

- En tajos donde la maquinaria este en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijara en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas será la señalización y balizamiento.

d) Vallado perimetral.

ACTIVIDAD PERSONAL	VALLADO PERIMETRAL										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			

<b>Proyecciones de fragmentos o partículas</b>	X				X			X			
<b>Sobreesfuerzos</b>	X				X			X			
<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>	X				X			X			
<b>Exposición temperaturas ambientales extremas</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, productos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito,
- Señalizar y delimitar zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos. En el caso de que la altura de la zanja supere los 2 metros de altura, se hará uso de arnés anticaída.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse debajo de cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos en altura.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse, que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.

- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utiliza disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo 2 metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las maquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Realización de trabajos sobre elementos a temperatura ambiental o utilizar protección (guantes, mantas) para el riesgo al contacto térmico por la proximidad de elementos a elevada temperatura.
- Evitar crear focos de ignición. Tener extintor próximo. Apantallar trabajos de generación de chispas, de manera que las proyecciones queden confinadas en un área segura. Separa mediante barrera física las partes susceptibles de inflamación. Retirar material combustible y/o inflamable de zonas de trabajo donde puedan llegar focos de ignición.

- Disponer de bancos de trabajo para facilitar la exposición corporal del trabajador y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Una vez en su lugar de instalación, se realizarán acopios de forma ordenada, sin impedir el paso al resto de oficios y trabajos, ni provocando la existencia de riesgo de caídas al mismo nivel.
- El corte de elementos metálicos a máquina se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie.
- Los tramos metálicos longitudinales transportados a hombro por un solo hombre irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante este a una altura superior a la de una persona.
- El llevado se realizará por bloques de elementos flejados o atados, nunca sueltos. Los elementos se almacenarán linealmente repartidos junto a los lugares en los que se vayan a instalar.
- Los elementos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla. Se comprobará que todas las instalaciones en fase de presentación permanezcan perfectamente acñadas y apuntaladas.
- En las operaciones de instalación y apriete de tornillería debe ser prioritaria la utilización de herramientas electromecánicas, con el objeto de evitar o minimizar los movimientos repetitivos.
- Tras la colocación y fijación de piezas o elementos, se debe comprobar que se ha efectuado correctamente y que los anclajes y soportes son resistentes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización.
- Balizamiento.
- Extintor.

d) Zanjas

ACTIVIDAD PERSONAL	ZANJAS										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas ambientales extremas	X				X			X			
Contactos eléctricos	X					X			X		

<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, productos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito,
- Señalizar y delimitar zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse, que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro

sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.

- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las máquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.
- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Prohibidos trabajos en las proximidades de conductores o elementos en tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía o estén protegidos mediante elementos de seguridad (accesorios aislantes, pantallas, cubiertas...). En el caso de líneas eléctricas se respetarán las distancias de seguridad de riesgo eléctrico (R.D. 614/2001).
- Antes del comienzo de los trabajos de excavación es preciso conocer una serie de circunstancias que pueden incidir en la seguridad de los mismo y que, como mínimo son las características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar, tales como: talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, posibilidad de filtraciones, estratificaciones, si el terreno ha sido alterado de alguna forma anteriormente, proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación, existencia

de fuentes de vibraciones (carreteras, fabricas,...) y/o existencia o proximidad a instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.

- Antes de iniciarse la apertura de una zanja, deberá conocerse la naturaleza y estado del terreno.
- Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pudiera dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras. Como normal general, se debería mantener una zona de unos dos metros libre de cargas y circulación. En el caso de que circulen vehículos en sus proximidades, esta distancia deberá ser aumentada hasta una distancia mínima de cuatro metros.
- Se señalarán los bordes de coronación mediante cinta de balizamiento de mucho gramaje para aguantar las inclemencias o cuerda con trozos de cinta de balizamiento en forma de guirnalda situada a una distancia mínima de dos metros del borde. Por la noche, se deberá señalar la zona de peligro, en las zonas de paso de personal o vehículos, con balizas luminosas. En el caso de que se llegue a una profundidad superior a un metro y media, podemos hacer un taludamiento de la zanja con un talud más suavizado para evitar el riesgo de sepultamiento o hacer los taludes de la zanja por terrazas o en forma de T.
- Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes como en los casos de zanjas contiguas a un edificio o muro, cruce de una vía de comunicación a distinto nivel del suyo... se hará previamente un estudio de la necesidad de apeos en todas las partes afectadas por los trabajos. En los casos de posible afección a edificios o muros colindantes, se recomienda, la colocación de testigos que permitan determinar la influencia sobre su estabilidad.
- En caso de lluvias y encharcamientos de zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos. Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que se puedan recibir empujones exógenos precedentes de caminos, carreteras, calles, transitados por vehículos, martillos neumáticos, ...
- Ni deben trabajar operarios/as en la zona en que este operando una máquina excavadora.

- No se deberán colocar máquinas pesadas en las proximidades de los bordes de las zonas excavadas a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o martillo, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso. Los productos de excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos. Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- Los camiones no se sobrecargarán para evitar derrames y caídas de materiales. El material se cargará sobre los camiones sin que la carga pase por encima de la cabina del camión, ni sobre las personas situadas en las proximidades.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización
- Balizamiento
- Barandillas
- Vallas
- Pasarelas
- Baliza luminosa para señalización nocturna
- Topes de desplazamientos de vehículos
- Entibaciones
- Extintor

e) Canalizaciones

ACTIVIDAD PERSONAL	CANALIZACIONES										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas ambientales extremas	X				X			X			
Contactos eléctricos	X					X			X		

<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas a cumplir son:

- Cumplir medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, productos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito,
- Señalizar y delimitar zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse debajo de cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos en altura.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse, que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.

- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utiliza disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo 2 metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las maquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Realización de trabajos sobre elementos a temperatura ambiental o utilizar protección (guantes, mantas) para el riesgo al contacto térmico por la proximidad de elementos a elevada temperatura.
- Evitar crear focos de ignición. Tener extintor próximo. Apantallar trabajos de generación de chispas, de manera que las proyecciones queden confinadas en un área segura. Separa mediante barrera física las partes susceptibles de inflamación. Retirar material combustible y/o inflamable de zonas de trabajo donde puedan llegar focos de ignición.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado

de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.

- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Realizar los trabajos con las correspondientes desconexiones y bloqueos de equipos y líneas.
- Disponer de bancos de trabajo para facilitar la posición corporal del/la trabajador/a y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos. Situar maquinaria en zonas seguras de terreno, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.
- Se respetará una distancia de seguridad con el borde de la excavación, si es necesario se dispondrán topes o señalista.
- Las zonas de zanja y de trabajo deberán balizarse con cinta de señalización o cuerda con trozos de cinta de señalización en forma de guirnalda y en los casos en los que tengamos una profundidad mayor de dos metros se protegerán con vallado rígido. En el caso de que lleguemos a esa profundidad podemos hacer un taludamiento de la zanja con un talud más suavizado para evitar el riesgo de sepultamiento o hacer los taludes de la zanja por terrazas o en forma de T.
- Las dimensiones de la zanja permitirán la ubicación adecuada del personal, así como el empleo correcto de herramientas y equipos. Se revisarán con asiduidad los taludes de las zanjas (se prestará especial atención a los taludes en régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas).
- Los acopios deberán realizarse alejados del borde de la zanja, como mínimo dos metros. Utilizar cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento de los tubos. Se tendrá en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- En la descarga de tubos mediante grúa, no deben utilizarse las manos para guiar los materiales. Estos deben ser conducidos por medio de unas guías de acero o una cuerda.
- El/La operario/a de la grúa que transporte el tubo deberá ver en todo momento a los/as montadores/as, en caso contrario, se ayudara de un/a señalista. Durante el proceso ningún/a operario/a quedara situado bajo el tubo. No se

descolgará el tubo hasta que este colocado en su posición definitiva y así lo compruebe el/la encargado/a del equipo de montaje.

- Durante las operaciones de bajada de tuberías, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- Las piezas deben llegar a su destino en descenso vertical lo más lentamente posible y su ajuste en el punto donde vayan a quedar instaladas se hagan también de una forma lenta, antes de soltar el elemento se deberá asegurar firmemente de manera que no peligre su estabilidad ni siquiera por la acción del viento. Guiar desde el exterior la colocación de los tubos en las zanjas. Retirar a los/as trabajadores/as un mínimo de tres metros del lugar de la maniobra de colocación.
- Acoplar los tubos en una superficie horizontal lo más posible y sobre durmientes de madera, calzados con cuñas de madera para evitar que se deslicen o rueden.
- Los/as trabajadores/as deben colocarse en lugares visibles donde no puedan quedar atrapados/as entre los elementos y/u otros obstáculos, estando dotados de los elementos adecuados para guiarlos, evitándose así aplastamientos en su ajuste. No se situará ningún/a trabajador/as bajo los tubos. Si se está trabajando en el borde del foso se deberá estar anclado a un punto fijo con arnés de seguridad.
- En las operaciones de instalación y apriete de tornillería debe ser prioritaria la utilización de herramientas electromecánicas con el objeto de evitar o minimizar los movimientos repetitivos.
- Tras la colocación y fijación de piezas o elementos, se debe comprobar que se ha efectuado correctamente y que los anclajes y soportes son resistentes.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para la entrada y salida de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado, siempre se usaran escaleras dispuestas a tal efecto. Queda terminantemente prohibido andar por encima de los tubos.
- Aparatos elevadores y accesorios: no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados. La utilización de estos equipos se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes deberán ser de buen diseño y construcción, tener una resistencia suficiente para el uso al que

estén destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento, ser manejados por trabajadores/as cualificados/as, autorizados/as y que hayan recibido una formación adecuada. Los accesorios de elevación deben estar adecuadamente almacenados. Si el/la operador/a del equipo de elevación no pueda observar la trayectoria completa a seguir por la carga, será informado/a por un/a señalista.

- Trabajos en interior de zanjas: deberá disponerse de una escalera portátil por cada equipo de trabajo. Dicha escalera deberá sobrepasar en un metro el borde de la zanja, disponiendo al menos de una escalera cada 30 metros de zanja. Mantener suficientemente ventilada la zanja. No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión a causa del riesgo de formación de CO<sub>2</sub>, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas. Los/as trabajadores/as deberán mantener una distancia suficiente entre sí cuando utilicen en una zanja herramientas manuales (palas, picos, ...) a fin de prevenir el riesgo de accidente, recomendándose una separación mínima de tres metros y medio. En zanjas o pozos de profundidad mayor a 1.30 metros siempre que haya operarios/as trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Evitar en todo momento la permanencia del/la trabajador/a en el interior de la zanja mientras excava la máquina. En el supuesto de tener que apoyar la rodilla en el suelo, se recomienda la utilización de rodilleras que protejan esta parte del cuerpo de rozaduras y compresiones.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización
- Balizamiento
- Extintores.

f) Cimentaciones

ACTIVIDAD PERSONAL	CIMENTACIONES										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos por desplome o derrumbe	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas	X				X			X			

<b>ambientales extremas</b>											
<b>Exposición a radiaciones</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir las medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, productos. Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito.
- Señalizar y delimitar las zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse debajo de las cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos en altura.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la

norma EN166.

- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo 2 metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las maquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.

- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Prohibidos trabajos en las proximidades de conductores o elementos en tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía o estén protegidos mediante elementos de seguridad (accesorios aislantes, pantallas, cubiertas, ...). En el caso de líneas eléctricas se respetarán las distancias de seguridad de riesgo eléctrico (R.D 614/2001)
- Durante los trabajos de excavación deberá evitarse el acercamiento de personas y vehículos a zonas susceptibles de desplome, taludes, zanjas, ... debiendo acotarse las zonas de peligro. El acceso del personal se realizará utilizando vías distintas a las de paso de vehículos. Se acotará la zona de acción de cada maquina en su tajo.
- Tanto los materiales procedentes de la excavación como aquellos que vayan a utilizarse durante la obra se ubicaran a distancia suficiente del borde de la excavación para que no suponga una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes. En cualquier caso, esta distancia no debe ser inferior a 60 centímetros. Como normal general, se debería mantener una zona de unos dos metros libre de cargas y de circulación de vehículos.
- Instalar barreras y topes de seguridad señalizados en las proximidades del talud o borde de la excavación para evitar sobrecargas en el terreno y posibles vuelcos de la maquinaria.
- Cuando el terreno este muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- Los productos de excavación no ocuparan las zonas de circulación de personas y vehículos. En los vehículos de carga se respetará su carga máxima indicada por el fabricante.
- Los acopios deben respetar la distancia mínima de seguridad con el borde de desniveles.
- Verificar el buen estado de las plazas de encofrar y de todos los elementos auxiliares para el montaje. Verificar que los encofrados estén limpios de restos

de hormigón y que se hayan eliminado las puntas. Utilizar maquinaria y medios auxiliares en el transporte de los elementos más pesados del encofrado.

- Se establecerá en la obra una zona exclusiva y claramente delimitada para acopio y clasificación del acero, colocándolo en posición horizontal sobre durmientes de madera evitando el desplome del paquete o pilada. También se destinará un lugar para la ferralla montada.
- Los hierros de ferralla en espera, tanto verticales como horizontales, contra los cuales se pueda caer o quedar al alcance de los/as trabajadores/as, en zonas de trabajo o de paso, deben ir protegidos por cajones de forma que no se los puedan hincar al caer sobre ellos o causar rasguños al pasar a su lado,
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al lugar de trabajo. La ferralla montada se transportará siempre en posición horizontal.
- Delimitar, acotar y señalizar las vías de paso, protegiendo las esperas de las armaduras.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
- Antes de iniciar el hormigonado, se comprobará el estado de los encofrados, la limpieza de las superficies de estos y la de las superficies del terreno que hayan de estar en contacto con el hormigón. Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, resto de madera, redondos y alambres. Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura). El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas y en superficies amplias.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata. Dichas plataformas deberán estar certificadas.

- Para el uso de vibradores eléctricos es fundamental, dado el ambiente de trabajo, su aislamiento y protección adecuada.
- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas deberán quedar perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ellas.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización
- Balizamiento
- Vallas
- Topes de desplazamientos de vehículos
- Extintor

g) Encofrados y desencofrados

ACTIVIDAD PERSONAL	ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			

<b>Caídas de objetos por desplome o derrumbe</b>	X				X			X			
<b>Caídas de objetos desprendidos</b>	X				X			X			
<b>Golpes y cortes por objetos o herramientas</b>	X				X			X			
<b>Proyecciones de fragmentos o partículas</b>	X				X			X			
<b>Sobreesfuerzos</b>	X				X			X			
<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>	X				X			X			
<b>Exposición temperaturas ambientales extremas</b>	X				X			X			
<b>Exposición a radiaciones</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir las medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, productos. Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito.
- Señalizar y delimitar las zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse debajo de las cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos en altura.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Cumplir con las especificaciones indicadas en las etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos químicos. Todos los envases que contengan productos químicos estarán debidamente etiquetados.
- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utilizar disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado. Evitar deteriorar el aislamiento de partes activas de las instalaciones eléctricas.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo 2 metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.

- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.
- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las máquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Realización de trabajos sobre elementos a temperatura ambiental o utilizar protección (guantes, mantas) para el riesgo al contacto térmico por la proximidad de elementos a elevada temperatura.
- Evitar crear focos de ignición. Tener extintor próximo. Apantallar trabajos de generación de chispas, de manera que las proyecciones queden confinadas en un área segura. Separar mediante barrera física las partes susceptibles de inflamación. Retirar material combustible y/o inflamable de zonas de trabajo donde puedan llegar focos de ignición.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.
- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.

- Prohibidos trabajos en las proximidades de conductores o elementos en tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía o estén protegidos mediante elementos de seguridad (accesorios aislantes, pantallas, cubiertas, ...). En el caso de líneas eléctricas se respetarán las distancias de seguridad de riesgo eléctrico (R.D 614/2001)
- Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el buen estado de los terrenos.
- Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre en horizontal en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas. Utilizar maquinaria y medios auxiliares en el transporte de los elementos más pesados del encofrado.
- Se tiene que garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. Los paneleros de encofrado y piezas de gran tamaño serán guiados con cabos. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un/a señalista. Se coordinarán las maniobras entre gruista y operarios/as que interviene en el proceso de enganche, montaje o guía de la carga. El izado de las cargas será en vertical. En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tiene que paralizar los trabajos.
- Durante la colocación del encofrado solo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Los paneles de encofrado no se desengancharán hasta no haber procedido a su utilización. La estabilización de los paneles se realizará acorde con las dimensiones de estos y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Asegurar un arriostrado adecuado. Definir un acceso seguro a la zona de trabajo. Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablonés u otros materiales, de anchura mínima de 60 centímetros en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales. No sobrecargar las plataformas de trabajo.
- No se deberá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre ellos.
- Hay que verificar el buen estado de los encofrados antes de su utilización, periódicamente, tras cualquier modificación, en periodos largos de no

utilización, después de haber sido expuestos a la intemperie o cualquier otra circunstancia susceptible de afectar a su resistencia o estabilidad.

- Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado. Distribuir uniformemente el hormigón.
- Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo. Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
- Antes de desenganchar la armadura esta deberá estar convenientemente sujeta a una de las caras del encofrado previamente estabilizado y/o a los arranques o esperas pertinentes, utilizando si fuese necesario los correspondientes elementos de apuntalamiento o estabilización (puntales, estabilizadores, ...). La elevación o descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre en sentido vertical, para evitar el balanceo.
- El vehículo se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada, y en su caso, utilizará los elementos de estabilización de los que disponga. Cuando se trabaje en proximidades de excavaciones, el vehículo se mantendrá alejado del borde de esta o se colocaran topes a fin de evitar el vuelco.
- Para los trabajos de hormigonado, se utilizarán medios auxiliares y maquinaria acordes.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de los encofrados en prevención de roturas, derrames, ...
- En el vertido de hormigón se evitarán sobrecargas de este que puedan poner en peligro la estabilidad del encofrado.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándose en el momento que se detecte algún fallo. No se reanudará el vertido hasta no haber restablecido su estabilidad.
- En las operaciones de instalación y apriete de tornillería debe ser prioritaria la utilización de herramientas electromecánicas con el objeto de evitar o minimizar los movimientos repetitivos.
- Tras la colocación y fijación de piezas o elementos, se debe comprobar que se ha efectuado correctamente y que los anclajes y soportes son resistentes.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados. La utilización de estos equipos se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos

constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados. Instalarse y utilizarse correctamente. Mantenerse en buen estado de funcionamiento. Ser manejados por trabajadores/as cualificados/as, autorizados/as y que hayan recibido una formación adecuada. Los accesorios de elevación deben estar adecuadamente almacenados. Si el operador del equipo de elevación no pueda observar la trayectoria completa a seguir por la carga, será informado por un señalista.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización
- Balizamiento
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles
- Topes de desplazamientos de vehículos

j) Ferrallado

ACTIVIDAD PERSONAL	FERRALLADO										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			

<b>Caídas de objetos por desplome o derrumbe</b>	X				X			X			
<b>Caídas de objetos desprendidos</b>	X				X			X			
<b>Golpes y cortes por objetos o herramientas</b>	X				X			X			
<b>Proyecciones de fragmentos o partículas</b>	X				X			X			
<b>Sobreesfuerzos</b>	X				X			X			
<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>	X				X			X			
<b>Exposición temperaturas ambientales extremas</b>	X				X			X			
<b>Exposición a radiaciones</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Cumplir las medidas preventivas de apartados de herramientas, maquinaria, medios auxiliares y unidades de trabajo.
- Cumplir instrucciones de fabricantes de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, productos. Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de iluminación, orden y limpieza.
- Evitar la interposición de obstáculos en zonas de tránsito.
- Señalizar y delimitar las zonas con riesgo de caídas, huecos abiertos y zonas de desprendimiento de objetos.
- Prohibidos los trabajos en el mismo vertical. No situarse debajo de las cargas elevadas. Delimitar la zona inferior de trabajos en altura.
- Evitar posturas forzadas de trabajo. Evitar manipulación manual de cargas pesadas, voluminosas, en equilibrio inestable, con contenido con riesgos de desplazarse que pueda ocasionar golpes o que se tenga que manipular a distancia del tronco, con torsión-inclinación o con alzados-descensos.
- Mantener las distancias de seguridad con respecto a elementos mecánicos móviles. Disponerse fuera de la zona de atrapamiento en el movimiento de cargas, materiales y equipos.
- Usar gafas de seguridad contra proyecciones con Marcado CE y que cumpla la norma EN166.
- Usar protección auditiva para maquinaria y herramientas con Marcado CE y que cumpla la norma UNE- EN 352-3:2003 si son orejeras acopladas a cascos de seguridad o UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006 si son orejeras dependientes de nivel. Así como, la aparamenta eléctrica será de IP45 para la intemperie.
- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utilizar disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado. Evitar deteriorar el aislamiento de partes activas de las instalaciones eléctricas.
- Almacenar y apilar los materiales en lugares específicos, delimitados y señalizados. Realizar acopios de materiales de forma estable, bien nivelados, sobre superficie resistente y limitados en altura, como máximo 2 metros para manejo manual. Realizar correcto anclaje de equipos.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción. Transportar de forma segura el material en función del peso y forma. Utilizar medios auxiliares en la manipulación de objetos.

- Los desniveles que supongan para los/as trabajadores/as un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse protección individual (arneses anticaídas). No se realizarán trabajos en altura con condiciones meteorológicas adversas.
- Herramientas: mantener en correcto estado de limpieza, conservación y mantenimiento las herramientas y almacenarlas en lugares adecuados. Las herramientas se utilizarán para la finalidad que se han diseñado, no sobrepasando sus limitaciones de uso. No dejar las herramientas en lugares peligrosos, como zonas de paso, lugares elevados... No alterar las protecciones que impidan el acceso a partes móviles de equipos. Las máquinas manuales se desconectarán del suministro eléctrico al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Realización de trabajos sobre elementos a temperatura ambiental o utilizar protección (guantes, mantas) para el riesgo al contacto térmico por la proximidad de elementos a elevada temperatura.
- Evitar crear focos de ignición. Tener extintor próximo. Apantallar trabajos de generación de chispas, de manera que las proyecciones queden confinadas en un área segura. Separar mediante barrera física las partes susceptibles de inflamación. Retirar material combustible y/o inflamable de zonas de trabajo donde puedan llegar focos de ignición.
- La maquinaria solo será utilizada por personal con formación, autorización y siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones. Comprobar el estado de los terrenos previamente y durante los trabajos con maquinaria. Situar maquinaria en zonas seguras, manteniendo distancia de seguridad con desniveles.
- Cumplir las normas del código de circulación. Mantenerse fuera del radio de acción del movimiento de vehículos. Señalización, balizado y corte o desvío de la circulación en zonas afectadas por los trabajos.
- Prohibidos trabajos en las proximidades de conductores o elementos en tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía o estén protegidos mediante elementos de seguridad (accesorios

aislantes, pantallas, cubiertas, ...). En el caso de líneas eléctricas se respetarán las distancias de seguridad de riesgo eléctrico (R.D 614/2001)

- Disponer de bancos de trabajo para facilitar la posición corporal del/la trabajador/a y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Si existe taller de ferralla, este se encontrará claramente acotado y diferenciado del resto de la obra y en el que se cumplirán estrictamente las normas para lugares de trabajo. En el taller de ferralla de extremaran las precauciones para evitar el contacto del acero con los cables eléctricos de conexión de máquinas e iluminación. El taller de ferralla dispondrá de iluminación suficiente.
- Se establecerá en la obra una zona exclusiva y claramente delimitada para acopio y clasificación del acero, colocándolo en posición horizontal sobre durmientes de madera evitando el desplome del paquete o pilada. También se destinará un lugar, en las condiciones anteriores, para la ferralla montada.
- Se construirán apoyadas en borriquetas unidas con tablones para permitir realizar las funciones de atado con comodidad.
- Utilizar medios mecánicos o la ayuda de otras personas para el transporte y manipulación de materiales y cargas que excedan la capacidad física.
- Los hierros de ferralla en espera, tanto verticales como horizontales, contra los cuales se pueda caer o quedar al alcance de los/as trabajadores/as, en zonas de trabajo o de paso, deben ir protegidos por cajones, setas, ...de forma que no se los puedan hincar al caer sobre ellos o causar rasguños al pasar a su lado.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al lugar de trabajo. Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar determinado, para la posterior carga y transporte al vertedero.
- Queda prohibido el transporte aéreo de cualquier material y/o elemento sobre los/as trabajadores/as o personal. En caso de transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, que no deberán superar los 90° de abertura. Se recomienda un ángulo de 30°. El gancho deberá disponer de un pestillo de seguridad.
- Los lugares donde vaya a colocarse la ferralla deben estar protegidos contra las caídas al vacío y si fuese necesario con puntos de amarre para arnés de seguridad.

- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados. Se deben instalar caminos de tres tablones de anchura (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Una vez preparado el material y protegido el operario para su manejo, se llevan a su lugar, generalmente con la grúa, lo cual puede producir vaivenes y golpear o arrastras al operario/a; así pues, la recepción de las armaduras ha de hacerse no próximas al perímetro de los desniveles.
- La ferralla montada se transportará siempre en posición horizontal.
- Las maniobras de ubicación in situ de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres personas: dos de ellas guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. Cuando las grandes piezas de ferralla sean transportadas por la grúa, los/as trabajadores/as deben dirigirlas utilizando cuerdas o largos ganchos, pero no utilizando directamente las manos. No permanecer nunca debajo de cargas suspendidas.
- La colocación de armaduras se hará siempre desde fuera del encofrado, usando plataformas debidamente protegidas.
- Nunca se permitirá que algún/a trabajador/a trepe por la ferralla, debiendo contarse siempre con los medios auxiliares precisos (andamios o escaleras).
- Instalar pasarelas y plataformas de reparto sobre las armaduras de losas y/o forjados. Se prohíbe el montaje próximo a aberturas sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- No se utilizarán las armaduras para el soporte de cables eléctricos, lámparas, ... Delimitar, acotar y señalizar las vías de paso, protegiendo las esperas de las armaduras.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son:

- Señalización
- Balizamiento
- Vallas
- Extintor

i) Hormigonados

ACTIVIDAD PERSONAL	HORMIGONADOS										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas	X				X			X			

<b>ambientales extremas</b>											
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Antes del vertido del hormigón se revisará el estado de los encofrados, andamios, castilletes, pasarelas, ...
- Es fundamental, antes de proceder a realizar esta operación, que se revise el correcto estado del acuñamiento de los puntales, plataformas, sujeciones de los diferentes elementos, ...
- Antes del inicio del vertido del hormigón, personal competente revisara el buene estado de seguridad de las paredes de los cimientos, así como de los encofrados en prevención de reventones y de derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones (60 cm. de anchura).
- Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de zanjas o pozos se harán con precaución y dirigidas por un/a auxiliar, colocando topes a la distancia adecuada. Los/as operarios/as nunca se situarán detrás de los vehículos en lugares donde el/la conductor/a no pueda verlos.
- La maniobra de vertido con canaletas será dirigida por personal competente que vigilará que no se realicen maniobras inseguras. En el montaje y manipulación de las canaletas se tomarán las medidas oportunas a fin de evitar posibles atrapamientos entre elementos de esta. Se tomarán precauciones

para movimientos intempestivos de la canaleta durante el vertido de hormigón. La maniobra de vertido será dirigida por un/a operario/a distinto/a al de manejo de la canaleta, debiendo coordinarse.

- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares para evitar sobrecargar los puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas y en superficies amplias.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento en que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zona de trabajo (zanja, zapata...). Dichas plataformas deberán estar certificadas.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho, desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Para el uso de vibraciones eléctricos es fundamental, dado el ambiente de trabajo, su aislamiento y protección adecuada.
- En caso de zanjas, prever el mantenimiento de las protecciones durante el movimiento de tierras. En trabajos de cimentaciones, si existe peligro de caídas de materiales a las personas que trabajen en ellas, se dispondrá de un rodapié al borde de la zanja con altura de 0.20 metros.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son: señalización y balizamiento, vallas y topes de desplazamientos de vehículo y extintor.

j) Estructuras metálicas y cerramientos.

ACTIVIDAD PERSONAL	ESTRUCTURAS METÁLICAS Y CERRAMIENTOS										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas ambientales extremas	X				X			X			
Contactos eléctricos	X					X			X		
Exposición a radiaciones	X				X			X			

<b>Contactos térmicos</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X		X			
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Comprobar que los equipos, cables y enchufes a utilizar disponen del aislamiento y protección adecuada y están en buen estado. Evitar deteriorar el aislamiento de partes activas de las instalaciones eléctricas.
- Disponer de bancos de trabajo para facilitar la posición corporal del/la trabajador/a y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Previamente a los trabajos se realizará una visita previa, para verificar el estado de la zona de trabajo y de las zonas de paso, comprobando que pueden pasar los elementos, altura de estos, ... Se retirarán aquellos elementos previamente que obstaculicen o impidan el tránsito y clausurar o señalizar aquellas zonas que presenten riesgos.
- Se realizará una evaluación previa de los elementos a mover, considerando las características de volumen, peso y facilidad de manipulación para planificar la forma de moverlos y el uso de los medios auxiliares.
- Una vez en su lugar de instalación, se realizarán acopios de forma ordenada, sin impedir el paso al resto de oficios y trabajos ni provocando la existencia de riesgo de caídas al mismo nivel.
- Los materiales acopiados han de estar asegurados (calzo, topes, jaulas, ...) frente a posibles deslizamientos y rodaduras.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos a aquellos a los que estén destinados. La utilización de estos

equipos se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. Serán manejados por trabajadores/as cualificados/as, autorizados/as y que hayan recibido una formación adecuada.

- En las operaciones de instalación y apriete de tornillería debe ser prioritaria la utilización de herramientas electromecánicas con el objeto de evitar o minimizar los movimientos repetitivos.
- Tras la colocación y fijación de piezas o elementos se debe comprobar que se ha efectuado correctamente y que los anclajes y soportes son resistentes.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son: señalización y balizamiento, barandillas, líneas de vida, redes de seguridad, extintor y mantas ignífugas.

k) Montajes de equipos mecánicos. Estructuras soporte

ACTIVIDAD PERSONAL	MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS. ESTRUCTURAS SOPORTE										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			

<b>Golpes y cortes por objetos o herramientas</b>	X				X			X			
<b>Proyecciones de fragmentos o partículas</b>	X				X			X			
<b>Sobreesfuerzos</b>	X				X			X			
<b>Atrapamiento por o entre objetos</b>	X				X			X			
<b>Exposición temperaturas ambientales extremas</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X			X		
<b>Exposición a radiaciones</b>	X				X			X			
<b>Contactos térmicos</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X		X			
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Todo el personal debe estar equipado con las protecciones individuales necesarias para el trabajo que este realizando.

- La perfilería será acopiada de forma prevista y en lugares predeterminados. Dichos perfiles se acopiarán sobre durmientes de madera y en capas dispuestas de forma perpendicular con respecto a la anterior.
- El/la operario/a que trabaje con los postes deberá protegerse frente al ruido que produce la maquina hinca postes.
- Los perfiles se descargarán directamente en el suelo desde el camión grúa, estando prohibido la manipulación manual durante esta operación. Una vez en el suelo, los/as operarios/as irán distribuyendo los tramos de barrera a los puntos definitivos de ubicación.
- Para el acceso de los/as trabajadores/as a la caja del camión y proceder al enganche o desenganche de los perfiles se emplearán escaleras manuales que sobresaldrán un metro por encima del nivel de desembarco.
- Todas las maquinas que intervengan llevaran luz ámbar intermitente giratoria. Tendrán las carcasas de protección ajustadas y no se realizarán ajustes mientras funcione la maquina hinca postes.
- En caso de tener que poner la estructura junto a zonas de desnivel y consiguiente riesgo de caída en altura, se deberá estar sujeto a un punto fijo con arnés de seguridad.
- El anclaje de las placas solares se realiza manualmente con tuercas tipo mecano. Es necesario disponer de la herramienta manual adecuada para realizar la fijación sin riesgo de proyecciones de la herramienta, de igual modo el/la operario/a debe disponer los EPIs necesarios para el desarrollo de dicha actividad, incluyendo los guantes de protección mecánica necesarios.

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son: señalización y balizamiento, barandillas, líneas de vida, redes de seguridad, extintor y mantas ignífugas.

#### l) Montaje de equipos eléctricos

ACTIVIDAD PERSONAL	MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS. ESTRUCTURAS SOPORTE										
	Probabilidad			Consecuencias			Valoración del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IMP	INT
Caídas de personas a distinto nivel	X					X			X		
Caídas de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caídas de objetos en manipulación	X				X			X			
Caídas de objetos desprendidos	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas	X				X			X			
Proyecciones de fragmentos o partículas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			
Atrapamiento por o entre objetos	X				X			X			
Exposición temperaturas ambientales extremas	X				X			X			
Contactos eléctricos	X					X			X		
Exposición a radiaciones	X				X			X			

<b>Contactos térmicos</b>	X				X			X			
<b>Contactos eléctricos</b>	X					X		X			
<b>Incendios y explosiones</b>	X					X			X		
<b>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</b>	X					X			X		
<b>Atropello o golpes con vehículos</b>	X					X			X		

Las medidas preventivas son:

- Realización de trabajos sobre elementos a temperatura ambiental o utilizar protección (guantes, mantas, ...) para el riesgo al contacto térmico por la proximidad de elementos a elevada temperatura.
- Disponer de bancos de trabajo para facilitar la posición corporal del/la trabajador/a y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Realización de trabajos por personal cualificado y/o autorizado en función de la tarea (R.D. 614/2001).
- Máquinas y/o herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA)

Los equipos de protección individual son: calzado de seguridad (UNE-EN 20345:2012), guantes de protección (UNE EN 388, UNE EN 12477), chaleco reflectante (UNE-EN 471:2004), casco de seguridad (UNE-EN 397: 1995), protecciones auditivas (UNE- EN 352-3:2003, UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006), gafas de seguridad para riesgos de proyecciones (EN 166) y mascarilla de protección respiratoria (UNE-EN 140).

Las protecciones colectivas son: utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo

plano, escaleras provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sean de tijera y serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

## 6. Presupuesto

La presupuestación del estudio de Seguridad y Salud se realiza en base a los conceptos indicados en puntos anteriores.

Se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de nueve meses y una media de 80 trabajadores/as.

### 6.1 Prevención y formación

DESCRIPCIÓN	HORAS X PERSONAS/MES	PRECIO - UNIDAD	DURACION (meses)	COSTE (euros)
Asistencia técnica, inspecciones, informes	40	50,00	5	10.000 €
Reuniones	1	320	5	1.600 €
Formación	1	550	1	550 €
<b>TOTAL</b>				<b>12.150 €</b>

### 6.2 Servicio médico

DESCRIPCIÓN	HORAS X PERSONAS/MES	PRECIO - UNIDAD	DURACION (meses)	COSTE (euros)
Reconocimiento médico	120	50	0.90	5.400 €
<b>TOTAL</b>				<b>5.400 €</b>

### 6.3 Protecciones colectivas

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO/A	PRECIO - UNIDAD	Nº OPERARIO/A PREVISTOS	DURACIÓN (meses)	COSTE (€)
Cerramientos / vallas de obra	0,25	6.700	80	0,42	55.833 €
Barandillas	0,25	42	80	0,42	350 €
Señalización zona de trabajo	0,25	18	80	0,42	150 €
Cintas de balizamiento	2	13	80	0,42	866 €
Vallas metálicas	0,50	30	80	0,42	500 €
Chapa protección huecos	0,25	45	80	0,42	375 €
Protección ferralla (setas)	30	0,25	80	0,42	250 €
Extintores portátiles	0,25	200	80	0,42	1.666 €
Líneas de vida	0,50	150	80	0,42	2.500 €
<b>TOTAL</b>					<b>62.491 €</b>

#### 6.4 Protecciones individuales

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO/A	PRECIO - UNIDAD	Nº OPERARIO/A PREVISTOS	DURACIÓN (meses)	COSTE (€)
Casco seguridad	1	6,40	80	0,42	266 €
Gafas contra impactos	1	28	80	0,42	933 €
Gafas ambientes puliremos	1	28	80	0,42	933 €
Gafas de soldadura autógena	1	28	80	0,42	933 €
Guantes de trabajo	12	6	80	0,42	2.400 €

Guantes de goma	3	6	80	0,42	600 €
Guantes aislantes	1	50	80	0,42	2.400 €
Pantalla arco eléctrico	1	25	80	0,42	833 €
Mascarillas ambientes pulvígenos	6	3	80	0,42	600 €
Protecciones auditivas	2	10	80	0,42	666 €
Manguitos soldados	1	20	80	0,42	733 €
Mandil soldador	1	30	80	0,42	1.666 €
Polainas soldador	1	20	80	0,42	1.000 €
Cinturón banda ancha cuero	1	22	80	0,42	733 €
Arnés anticaída	1	48	80	0,42	800 €
Dispositivos anticaídas	1	135	80	0,42	2.250 €
Botas de seguridad	1	45	80	0,42	1.875 €
Botas de goma	1	32	80	0,42	1.333 €
Traje impermeable	1	50	80	0,42	1.666 €
Chaleco reflectante	1	30	80	0,42	500 €
<b>TOTAL</b>					<b>22.325 €</b>

## 6.5 Instalaciones de higiene y primeros auxilios

DESCRIPCIÓN	PRECIO / UNIDAD	DURACIÓN (meses)	COSTE (€)
Mes alquiler caseta prefabricada oficina	850	5	4.250 €
Mes alquiler caseta prefabricada aseos y vestuarios	750	5	3.750 €
Botiquín sanitario de obra	250	-	250 €
<b>TOTAL</b>			<b>8.250 €</b>

## 7. Conclusiones

Este proyecto se ha realizado, contribuyendo de manera importante, para poder identificar y destacar los riesgos laborales que habrá que abarcar durante la ejecución de este, y así, poder implementar las medidas preventivas de manera exitosa.

Este documento es importante para todo el personal laboral que pasará por la obra y que pueda conocer cada uno/a de los/as trabajadores/as los riesgos a los que se puede ver afectado en la ejecución de su tarea. No obstante, tanto el personal de prevención y los jefes/as de obra, tanto de la empresa contrata como de las empresas subcontratadas, deberán dar apoyo e implementar las medidas preventivas descritas en este documento.

Como se comprueba, no existe un riesgo clave o único, que solo se deba reparar ese, sino que se debe dar cabida a todos y a los futuros que pudieran aparecer. Por eso, se debe actuar personalmente en cada uno de ellos priorizando las medidas colectivas a las individuales, garantizando acciones efectivas, planificando su alcance, así como realizando un seguimiento de estos durante la duración de la obra.

Bajo mi punto de vista, como técnico de Seguridad y Salud en este proyecto, para una empresa con poco personal laboral, quizás, la prevención en materia de seguridad y salud podría no verse tan afectada con respecto a la producción, pero con esta obra, al poder llegar a tener picos de casi 300 trabajadores, la prevención con la producción está reñida casi a diario. Es difícil intentar convencer a diario al personal de que deben de cumplir todas y cada una de las medidas de seguridad implantadas y, a su vez, intentar convencer, también, a los jefes/as de obra, para que la producción funcione a alto rendimiento y sin ningún obstáculo, pero siempre cumpliendo todas las medidas preventivas con la única finalidad que es terminar la ejecución del proyecto con un porcentaje muy ínfimo de accidentes laborales y/o incidentes.

## 8. Normativa de aplicación

- Instrucción 8.3 IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Orden de 31 de agosto de 1987.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE-EN 482:2007: Atmosferas en el lugar de trabajo. Requisitos relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medición de agentes químicos.
- Norma UNE-EN 689: Atmosferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición. Valores Límite Ambientales (VLA) del INSST.
- Normas ISO 2631 y 5349 sobre vibraciones.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 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.
- Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1406/1989, de 20 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. Modificado por Orden de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 1406/1989.
- real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto

articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motos y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de Aparatos de elevación y Mantenimiento de estos. Completado por el Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico e ITC-MIE-AEM.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- 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.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 489/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmosferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 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.

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión (e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT).

