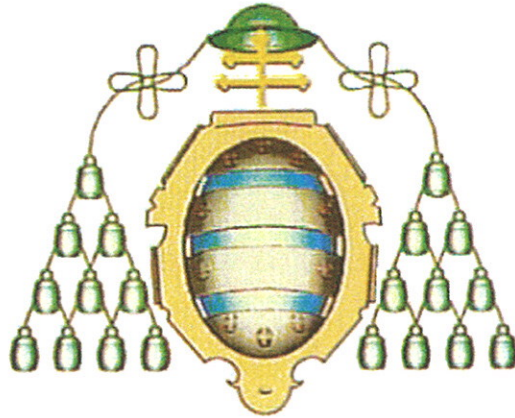


UNIVERSIDAD DE OVIEDO



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo Fin de Máster

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA CALDERERÍA**

Luis Carlos Fuentes Tato – 11.440.622-P

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la del autor del trabajo, Luis Carlos Fuentes Tato.

Director/a: Da. Ana Suárez Sánchez

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser la del director/a, Da. Ana Suárez Sánchez.

Mayo, 2013

CONTENIDO DEL PROYECTO:

- PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO
- PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS
- DESSARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL
- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- PRESUPUESTO
- PLANOS
- ANEXOS

PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

ÍNDICE DEL PLANTEAMIENTO:

1.	CONTENIDO, OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO	5
1.1.	Objeto del estudio.....	5
1.2.	Ámbito de aplicación.....	7
1.3.	Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud 8	
1.4.	Justificación de la obligatoriedad de elaborar el estudio de seguridad y salud	8

1. CONTENIDO, OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

En la redacción de un proyecto de ejecución para una obra de “Diseño, cálculo y construcción de una nave industrial para un taller de calderería”, en la parcela G.II-1.4 en la Avenida de la Siderurgia del Parque Empresarial del Principado de Asturias (P.E.P.A.), es obligación legal la redacción de un estudio de seguridad y salud integrada. En él se analizan y resuelven los problemas de seguridad y salud en el trabajo. En consecuencia, se encarga la redacción de este estudio de seguridad y salud, con un plazo previamente definido para su terminación.

El objeto del estudio de seguridad y salud es definir los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto crear los procedimientos concretos para conseguir la realización de obra sin accidentes de trabajo ni enfermedades profesionales. Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes laborales de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella y evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas. También establece las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo orden de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- a) Conocer el proyecto a construir y, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra,

Planteamiento y objetivos del trabajo

con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

- b) Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- c) Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- d) Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar, es decir, la protección colectiva, los equipos de protección individual y las normas de conducta segura a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- e) Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del estudio de seguridad y salud que elabore el contratista adjudicatario en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general van a ejecutar la obra. Debe llegar a todos, plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- f) Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- g) Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnica preventiva y se produzca el accidente de trabajo; de tal forma que

Planteamiento y objetivos del trabajo

la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

- h) Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes de trabajo y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- i) Hacer llegar la prevención de riesgos laborales, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- j) Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir, tareas de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Para la realización de su trabajo, recibe un ejemplar del proyecto de la obra, en su versión de ejecución.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este estudio de seguridad y salud será de aplicación para la realización del estudio específico de seguridad en el trabajo que deberá realizar cada contratista que vaya a intervenir en la obra anteriormente mencionada e instalaciones complementarias que se realizará en los terrenos ubicados en Avilés en la provincia de Asturias.

El desarrollo del estudio de seguridad y salud se realizará bajo el control del coordinador de seguridad de la obra, la dirección facultativa, el responsable de seguridad y el jefe de obra de los trabajos.

1.3. DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

En las obras objeto de este proyecto, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del mismo.

En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del presente proyecto será el ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE ELABORAR EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Como se refleja en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor de la obra estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.

Planteamiento y objetivos del trabajo

- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, se comprobará que el presente proyecto de “Diseño, cálculo y construcción de una nave industrial para un taller de calderería” cumple alguno de los supuestos descritos anteriormente:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata (PEC) es de 381.640,213 €.
- b) La duración estimada de la obra es de 7 meses, en los que se superan 20 trabajadores simultáneamente en ciertos momentos de la misma.
- c) El volumen de mano de obra total no supera los 500 trabajadores.
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como se da uno de los supuestos descritos, concretamente el segundo de los citados previamente, se está obligado, a elaborar un estudio de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto.

**PROCEDIMIENTOS,
MATERIALES Y MÉTODOS**

ÍNDICE DE PROCEDIMIENTOS:

2.	INTRODUCCIÓN	11
2.1.	Historia y antecedentes.....	11
2.2.	Principios generales aplicables al proyecto y a la obra.....	30
2.3.	Prevención de riesgos laborales en obras de construcción.....	33

2. INTRODUCCIÓN

2.1. HISTORIA Y ANTECEDENTES

El desarrollo económico y social ha propiciado una importante mejora en las condiciones de trabajo y en la calidad de vida laboral. Sin embargo, los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales continúan siendo los aspectos más negativos que aún acompañan al trabajo.

Muchos son los factores que determinan la existencia de riesgos de accidente y enfermedades en los lugares de actividad laboral. Por ello, es muy importante que los trabajadores tengan la suficiente formación e información sobre aquellos a los que pueden estar expuestos, y sobre los métodos de trabajo seguros.

El desarrollo técnico, la mecanización, que influye cada vez más sobre la naturaleza, es otro factor generador de riesgos. Los trabajadores necesitan conocer nuevos métodos de trabajo, nuevas técnicas, pero también saber qué aspectos de su entorno laboral suponen una situación de riesgo laboral para poder prevenirlo.

Al mismo tiempo que se produce esta evolución, la prevención de estas situaciones y de las enfermedades profesionales, así como las mejoras de las condiciones de trabajo, se convierten en uno de los mayores retos que tiene planteado la sociedad actual.

La seguridad en el trabajo es una disciplina que tiene como misión el estudio de los accidentes laborales analizando las causas que los provocan (Arsenio Valbuena Ruiz, 2008). Hay que diferenciar en este análisis entre los incidentes, los accidentes y las averías, los cuales tienen efectos diferentes para la salud de los trabajadores y el desarrollo de los trabajos que se realizan en una empresa.

Como se verá en este análisis de los accidentes de trabajo, se sigue un principio de multicausalidad, no se puede hablar de una sola causa sino de varias (INSHT, 2011).

No existe tampoco un solo tipo de técnicas de seguridad sino que se puede establecer una clasificación siguiendo diversos criterios (técnicas analíticas y técnicas operativas).

Ante la amenaza que suponen las enfermedades profesionales surge una disciplina para su estudio denominada Higiene Industrial, que tiene como objetivo la prevención de las mismas, a través de la investigación de los factores de riesgo ambiental (tales como factores físicos, químicos y biológicos) (Pragma Social S.L.U., 2008).

La sociedad dedica cada vez más esfuerzos a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, lo que puede considerarse como un indicador del nivel de calidad de vida por el que dicha sociedad trabaja y al que aspira.

Cada trabajador debe preocuparse por su propia salud y seguridad en el trabajo, por lo tanto, cuanta más información conozca, más consciente será de lo que significa la prevención de riesgos laborales.

La diferente naturaleza de los factores de riesgo conlleva que su análisis no puede ser realizado por un único profesional. Para poder intervenir frente a esos factores de riesgo y adoptar las medidas preventivas necesarias se requiere la actuación conjunta y programada de profesionales pertenecientes a distintas disciplinas.

Por tanto, las técnicas específicas de la prevención de riesgos laborales son cuatro (INSHT, 2011)

a) Seguridad en el trabajo

Dirige sus actuaciones a evitar la aparición de accidentes de trabajo. Fundamenta su actividad en la prevención de riesgos derivados de las condiciones de seguridad, buscando el origen de dichos riesgos y eliminándolo mediante normas, diseños y medidas de seguridad.

La seguridad en el trabajo es el conjunto de conocimientos, técnicas y actuaciones no médicas encaminadas a eliminar, o al menos reducir, los riesgos de daños materiales y lesiones personales.

La intervención de esta disciplina preventiva se centra en los factores de riesgo relativos a las condiciones de seguridad que se muestran a continuación: lugar y superficie de trabajo, máquinas y equipos de trabajo, riesgo eléctrico, riesgo de incendio, manipulación y transporte, etc.

Así, en la actuación preventiva se debe evitar, por este orden: la generación del riesgo, la emisión del riesgo, la transmisión del riesgo, la recepción del riesgo y las consecuencias del riesgo.

Las técnicas en seguridad se desdoblán en dos campos de actuación según el objetivo que se persiga. Por un lado, se analizan las técnicas analíticas, cuyo cometido es la detección y evaluación de los riesgos, y por otro, las técnicas operativas, que tratan la eliminación o reducción del riesgo una vez conocido.

Las técnicas analíticas se centran en la detección, análisis y valoración de los riesgos derivados de las condiciones de seguridad. Dependiendo del momento en que se intervenga, pueden ser:

- Previas al accidente:
 - Inspecciones de seguridad: consisten en un examen o reconocimiento directo de las instalaciones, equipos, etc. para detectar posibles riesgos para la salud de los trabajadores.
 - Análisis de las condiciones de trabajo: su objetivo es la identificación de las posibles situaciones de riesgo relacionadas con un determinado tipo de puesto de trabajo, fase del proceso productivo, etc.
 - Análisis estadísticos: se trata de la interpretación y tratamiento de los datos obtenidos en los diferentes estudios realizados sobre siniestralidad laboral, absentismo, etc. para poder analizar sus causas y adoptar las medidas necesarias.

- Posteriores al accidente:
 - Notificación y registro de accidentes: el establecimiento de métodos fiables de notificación y registro de accidentes (produzcan daños o no) es fundamental para poder realizar un estudio posterior sobre las causas que lo originaron y proponer e implantar las actuaciones preventivas para evitar que vuelva a suceder.
 - Investigación de accidentes: se utiliza para analizar en profundidad cualquier accidente que se produzca, con el fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos que lo precipitaron y determinar sus causas con el fin de aprovechar la experiencia obtenida para prevenir sucesos futuros.

Las técnicas operativas inciden en la eliminación o la reducción de la accidentabilidad mediante acciones preventivas o protectoras una vez conocido el riesgo. Se distinguen dos ámbitos de actuación:

- Aspectos técnicos: diferencia entre:
 - Técnicas de concepción: su objetivo es eliminar el riesgo en el origen. Incluye seguridad en el diseño y proyecto de instalaciones, seguridad en el diseño y proyecto de equipos y seguridad en el diseño de métodos de trabajo.
 - Técnicas de corrección: se aplican cuando no se puede eliminar en su totalidad el riesgo en el origen. Entre ellas se encuentran: adaptación de sistemas de seguridad, utilización de defensas y resguardos, protecciones colectivas y personales, normas de seguridad, mantenimiento preventivo y señalización de seguridad.
- Aspectos humanos:
 - Previa a la incorporación al puesto: como selección de personal, información y formación.

- Posteriores a la incorporación al puesto: entre los que se pueden citar: prácticas de seguridad, campañas de seguridad, acción de grupo e incentivos.

b) Higiene industrial

Se centra en el medio ambiente físico en el trabajo y en los contaminantes químicos y biológicos presentes en el mismo, buscando la identificación, valoración y corrección de estos factores de riesgo.

Las técnicas preventivas en higiene industrial centran su campo de actuación sobre la relación del trabajador con el medio ambiente laboral. En este ámbito se trata de determinar los diferentes agentes contaminantes que en él pueden estar presentes:

- **Químicos**, que se pueden presentar en forma de humo, vapor, gas, niebla, polvo o aerosol.
- **Físicos**, que proceden de diferentes formas de energía y así pueden ser: ruido, vibraciones, presión, temperatura o radiaciones.
- **Biológicos**, constituidos por organismos vivos: bacterias, microorganismos, virus, parásitos u hongos.

La metodología de actuación en higiene industrial contempla las siguientes fases o etapas:

- **Detección** de los contaminantes (reconocimiento e identificación de los agentes).
- **Medición** de la concentración de los mismos.

- **Valoración.** Los resultados obtenidos se someterán a comparación con los criterios de valoración que se establezcan. En este proceso se utilizan criterios legales o referencias aceptadas internacionalmente.
- Adopción de las oportunas **medidas correctoras** y los correspondientes controles sobre los factores de riesgo detectados, a fin de ir profundizando en su erradicación.

En cuanto a los **contaminantes químicos**, para la identificación de cualquiera de ellos es imprescindible un correcto etiquetado y envasado que informe sobre el producto que se está utilizando. Asimismo se debe conocer el proceso industrial, las diferentes operaciones que lo componen y las características físico-químicas del proceso. Una vez conocidas las sustancias existentes en el medio ambiente se necesitan datos sobre su toxicidad, características, propiedades físico-químicas, etc., para lo cual se utilizarán referencias legales o estudios de entidades investigadoras de reconocido prestigio.

A continuación se procede a la **medición** en la que se trata de recoger muestras del contaminante presente en el ambiente, con equipos de muestreo. Podrán ser muestreos personales (el trabajador lleva sobre sí mismo el instrumento de medición) o ambientales (la medición se realiza en un punto fijo). Durante la jornada de trabajo se recogerá una muestra única o muestras sucesivas, teniendo en cuenta los procesos de trabajo, los ciclos de producción, la movilidad de los trabajadores, etc.

Los **criterios de valoración** a emplear pueden ser:

- **Legales:** se corresponden con la legislación vigente en nuestro país sobre productos específicos (plomo, amianto, cloruro de vinilo, etc.).
- **TLV's (*Threshold Limit Value* - Valor límite umbral):** son criterios fijados anualmente por la Asociación de Higienistas de EE.UU. (ACGIH). En España se consideran criterios válidos y son

comúnmente utilizados por los higienistas cuando no existe legislación española sobre el contaminante a valorar. Los valores de los TLV's son la expresión de los niveles de concentraciones de contaminantes en aire y se han calculado para sustancias cuya vía de absorción sea respiratoria, aunque en determinados contaminantes se reconoce la importancia de la vía dérmica. Son valores de referencia y deben utilizarse como orientación, ya que no son una frontera que establezca de forma tajante el límite entre condiciones de trabajo seguras y peligrosas.

Cuando hayamos detectado la peligrosidad de un contaminante, se introducirán las **medidas de control**, en función de la posibilidad de evitar o disminuir el riesgo, en cada uno de estos tres momentos:

- En el foco: medidas encaminadas a reducir la generación del riesgo (por ejemplo: sustitución de productos, modificación de procesos, extracción localizada, etc.).
- En el medio: medidas encaminadas a reducir la propagación del riesgo (por ejemplo: limpieza, ventilación por dilución, aumento de la distancia entre el foco y el receptor, etc.).
- En el receptor: medidas encaminadas a reducir los efectos del riesgo en los trabajadores expuestos (por ejemplo: información y formación, rotación del personal, medios de protección personal, etc.).

Por otro lado están los **contaminantes biológicos**. La metodología de actuación frente a estos contaminantes se basa en lo establecido por las Directivas sobre Agentes Biológicos 90/679, 93/88 y 95/30 que clasifican los agentes biológicos en cuatro grupos, según su diferente índice de riesgo de infección. El 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, transpone al derecho español el contenido de estas tres directivas. Así, se clasifican los agentes biológicos en los siguientes grupos:

- **Grupo 1:** es poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- **Grupo 2:** puede causar enfermedad y supone un peligro para los trabajadores, es poco probable su propagación y existe tratamiento eficaz.
- **Grupo 3:** puede causar enfermedad grave, es un serio peligro para los trabajadores, puede propagarse a la colectividad y existen métodos preventivos o tratamiento eficaz.
- **Grupo 4:** causa enfermedad grave, es un serio peligro para los trabajadores, muy probable su propagación y no existe generalmente tratamiento eficaz.

Los métodos de **medición** de los contaminantes biológicos varían según su naturaleza (organismos vivos o derivados de animales o vegetales) y el medio en que se puede encontrar ese contaminante en el ambiente laboral (las materias primas, el agua, el aire, el suelo, los equipos de trabajo, etc.).

En el caso de los contaminantes biológicos se plantea un problema ya que no existen criterios de valoración o valores límite lo suficientemente fiables, debido a las características de estos agentes (son microorganismos vivos o partes de animales o vegetales, pueden hacerse resistentes a los tratamientos y se reproducen; además el sistema inmunológico de cada trabajador reacciona de forma diferente frente a ellos).

Para algunas sustancias, como fibra de papel (celulosa), polvo de madera o nieblas de aceites vegetales, existen valores TLV-TWA. En aquellos agentes para los que no existan valores de referencia, habrá que solicitar información toxicológica y epidemiológica a las autoridades sanitarias.

Las medidas de control ante contaminantes biológicos son:

- En el foco: control sanitario, selección y diseño de equipos y establecimiento de métodos de trabajo adecuados, sustitución del agente por otro más inocuo, modificación o encerramiento de procesos peligrosos (cabinas de seguridad biológica, etc.).
- En el medio de difusión: limpieza y desinfección, sistemas de ventilación, control de transmisores (insectos, roedores, etc.).
- En el receptor: información y formación sobre los riesgos, equipos de protección individual, etc.

Finalmente se encuentran los **contaminantes físicos**. Uno de ellos es el ruido. Es el contaminante físico más común en cualquier puesto de trabajo. Sus efectos dependen de varios factores como:

- Nivel de presión acústica: es la cantidad de energía asociada al ruido. Se mide en decibelios.
- Tipo de ruido: ruido continuo, de impacto, intermitente, etc.
- Tiempo de exposición al ruido.
- Características del sujeto (edad, sexo, estado físico, etc.) y del lugar de trabajo.

Los procedimientos de actuación están regulados por el R.D. 286/2006, de 11 de marzo, relativo a la protección de los trabajadores frente al ruido. Recoge disposiciones mínimas sobre limitación de la exposición, medición, evaluación, reducción y control del ruido en el lugar de trabajo.

Existe una variada gama de aparatos para la medición del ruido. El más utilizado es el sonómetro, que es un instrumento que mide el ruido analizándolo de forma similar a como lo hace el oído humano, con lo que se puede precisar mejor los posibles efectos del ruido y mejorar la eficacia preventiva de nuestra actuación.

Tampoco existen criterios absolutamente precisos, ya que las características de cada trabajador hacen que no pueda establecerse una separación tajante entre los niveles de ruido que generan daños para la salud y los inofensivos. El R.D. 286/2006 establece qué medidas deben adoptarse cuando el nivel de ruido sobrepase ciertos valores.

Las medidas de control frente al ruido son:

- En la fuente: diseño de equipos, máquinas y medios de trabajo, modificación de los procesos, encerramiento, nueva localización de máquinas ruidosas, etc.
- En el medio: barreras acústicas, mamparas de absorción, revestimientos absorbentes en techo y paredes, aumento de la distancia entre el ruido y el trabajador, etc.
- En el receptor: información, formación, medidas organizativas, rotación de puestos, equipos de protección auditiva, etc.

Otro agente físico son las vibraciones. Según la parte del cuerpo a la que afecten, las vibraciones se dividen en:

- Vibraciones globales (de 1 a 80 Hz): se transmiten al cuerpo en su conjunto.
- Vibraciones parciales (de 8 a 1000 Hz): afectan a distintas partes del cuerpo, las más conocidas son las vibraciones mano - brazo.

Procedimientos, materiales y métodos

El instrumento que se utiliza para realizar las mediciones es el acelerómetro. Para obtener datos fiables de las mediciones, éstas se deben repetir varias veces y tener en cuenta los siguientes factores: localización del punto de medida, estimación de los niveles y tipos de vibración, datos de la maquinaria o herramienta, nivel de mantenimiento, condiciones de funcionamiento, etc. y condiciones habituales de trabajo.

En cuanto a las medidas de control, se debe considerar:

- Reducción en la fuente: sustitución de máquinas y herramientas, selección del vehículo o máquina para el terreno o la tarea que se va a emplear, nivelar el terreno, mantenimiento preventivo, etc.
- Reducción de la transmisión: métodos de aislamiento, mecanismos de suspensión y amortiguación, utilización de materiales aislantes y absorbentes, etc.
- En el receptor: informar y formar al trabajador, reducción del tiempo de exposición, equipos de protección individual (guantes antivibración, etc.), etc.

En tercer lugar están las **condiciones termohigrométricas**. Se analizan diferentes parámetros:

- Condiciones ambientales: temperatura del aire, temperatura radiante media, velocidad del aire, humedad del aire.
- Actividad física: pesada o ligera.
- Tipo de vestido.

El sistema de medición más utilizado es el índice WBGT (*Wet Bulb Globe Temperature* - Temperatura de globo y de bulbo húmedo), que tiene en cuenta

simultáneamente las cuatro variables ambientales (temperatura seca del aire, velocidad del aire, humedad y temperatura de paredes y objetos).

Las medidas de control a tener en cuenta son:

- Sobre la fuente: aislamiento de las fuentes de calor y frío, modificación de procesos, etc.
- Sobre el ambiente térmico: mejorar la ventilación general o localizada, etc.
- Sobre el individuo: reducción de la carga de trabajo, disminución del tiempo de exposición, régimen de bebidas y alimentos adecuado, protecciones personales, etc.

Las radiaciones son también agentes físicos que pueden estar presentes en el entorno laboral.

Las radiaciones se dividen según su cantidad de energía en:

- **Ionizantes:** con alto poder energético y capacidad para ionizar la materia.
- **No ionizantes:** no poseen suficiente energía para provocar la ionización (radiación visible, ultravioleta, infrarroja, láseres, microondas, radiofrecuencias).

Existen diversos tipos de instrumentos de medida. En el caso de las radiaciones ionizantes, por ejemplo, el organismo humano no es capaz de detectar su presencia directamente por los sentidos, por ello se utilizan distintos detectores que informan de la radiación existente en una zona (contadores Geiger-Muller, etc.) o de la cantidad absorbida por una persona u objeto (dosímetros).

Existe normativa específica que establece unos límites de dosis máximas que puede recibir un trabajador en un determinado periodo de tiempo (R.D. 53/1992: reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes). También se pueden encontrar valores TLV para valorar los efectos de las radiaciones no ionizantes (ultravioleta, radiación visible e infrarroja, láser).

Las medidas de control a tener presentes son:

- Sobre el foco: diseño adecuado de las instalaciones, mantenimiento de los equipos, señalización de seguridad, etc.
- Sobre el medio: encerramiento y apantallamiento de procesos, delimitación de zonas de acceso restringido, etc.
- Sobre el trabajador: información y formación, limitación del tiempo de exposición, equipos de protección individual, etc.

c) Ergonomía y psicología aplicada

El objetivo de la ergonomía consiste en la adaptación de las condiciones de trabajo al hombre para conseguir la mayor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la máxima eficacia productiva. La ergonomía diseña los medios materiales y métodos de trabajo apoyándose en otras técnicas (ingeniería, psicología, anatomía, arquitectura, etc.). Por ello se dice que es una técnica pluridisciplinar. Su función básica es la adaptación de las condiciones de trabajo, máquinas, equipos y entorno productivo a las características del trabajador para lograr la armonización entre la eficacia productiva y la salud y el bienestar humano.

Se puede dividir el campo de actuación de la ergonomía en cinco áreas:

- **Ergonomía ambiental:** relaciona al trabajador con los factores ambientales:
 - Ambiente térmico: busca el equilibrio entre los factores ambientales (temperatura, humedad, velocidad del aire, etc.) y los individuales del trabajador (tipo de actividad, metabolismo, vestimenta, etc.). Cuando entre la temperatura interna y externa existe una diferencia apreciable, se produce una sensación de discomfort térmico.
 - Ambiente visual: cuando se ve un objeto se necesita separarlo del fondo que lo rodea. En este proceso intervienen tres factores que actúan de manera interrelacionada como son la iluminación en su totalidad, el tamaño del objeto y el contraste. Una iluminación defectuosa produce irritación, cansancio ocular, dolores de cabeza y además favorece la aparición de accidentes.
 - Ruido: como se ha visto anteriormente en este apartado el ruido puede producir diferentes patologías, pero también reduce o anula la capacidad de comunicación entre los trabajadores, al mismo tiempo que disminuye la concentración, por lo que aumentan los errores y la probabilidad de accidentes de trabajo.
 - Vibraciones: derivan de la utilización de máquinas, herramientas y equipos. El estudio ergonómico debe realizarse desde su diseño, pero también hay que tener en cuenta otros factores como su ubicación, condiciones de uso, mantenimiento, etc. que son determinantes para garantizar el confort del trabajador.
- **Ergonomía geométrica:** relaciona al trabajador con las condiciones de tamaño del puesto de trabajo, considerando al hombre como un ser móvil con unas necesidades de espacio. Los parámetros a tener en cuenta son el tamaño físico del trabajador, estudiado por la

antropometría y la mecánica, y los rangos de los movimientos del trabajador, estudiado por la biomecánica.

La ergonomía geométrica también se relaciona con la ergonomía de edificios, la ingeniería, la arquitectura y las tecnologías empleadas en el diseño de los espacios de trabajo.

- **Ergonomía temporal:** es la parte de la ergonomía que se ocupa de los tiempos de trabajo (horarios, turnos, ritmos de trabajo, pausas y descansos, etc.), analizando la fatiga física y mental que la tarea pueda generar al trabajador.
- **Ergonomía de seguridad:** pretende conservar la integridad física del trabajador utilizando criterios ergonómicos. Puede ser aplicada en distintas fases.
 - **Ergonomía de concepción:** interviene desde el proyecto y diseño de los útiles, máquinas, herramientas, proyecto de instalaciones, etc.
 - **Ergonomía de corrección:** modifica los elementos del puesto de trabajo para eliminar o disminuir los riesgos detectados, se aplica cuando han fallado los diseños de concepción.
 - **Ergonomía de protección:** cuando fallan las dos técnicas anteriores, se aplica la ergonomía de protección, diseñando dispositivos para evitar accidentes, fatiga, etc. Las protecciones deben crear las mínimas incomodidades posibles al trabajador.
- **Ergonomía de la comunicación:** interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores, y entre estos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dibujos, textos, tableros visuales, displays, elementos de control, señalización de seguridad, etc. con el fin de facilitar dicha comunicación.

Los sistemas para la valoración de las condiciones de trabajo pueden ser objetivos o subjetivos. Los métodos objetivos se apoyan en criterios de valoración cuantitativos, buscando una metodología de actuación lo más precisa posible (método LEST, RNUR, etc.). Los métodos subjetivos utilizan la opinión de los trabajadores y la propia percepción que tiene cada uno de su puesto y condiciones de trabajo (método ANACT, etc.). Lo ideal es combinar ambos criterios (método objetivo y subjetivo) para poder ponderar el grado de divergencia existente sobre la valoración de los distintos factores analizados según un sistema u otro.

Cualquier estudio ergonómico debe tener en cuenta:

- Análisis de las demandas de la tarea: la carga física (estática y dinámica) y la carga mental (rapidez de respuesta, complejidad de la tarea, exigencia de tiempo, etc.).
- Análisis de las capacidades personales: edad, sexo, formación, experiencia, capacidad física y mental, estado de salud, etc.
- Análisis de las condiciones de trabajo:
 - Condiciones ambientales: ambiente térmico, iluminación, ruido (en relación a la tarea y la comunicación), vibraciones.
 - Concepción del puesto: espacio, superficie y altura de trabajo, equipos de trabajo, mobiliario, movimiento de piezas, mandos, señales y controles.
 - Organización del trabajo: jornada, horarios y pausas, ritmo de trabajo, salario, estabilidad, proceso de trabajo, división del trabajo, relaciones, comunicación, formación e información.
- Aspectos psicosociales: cultura de la empresa, estructuras, comunicación, iniciativa, status social, etc.
- Adopción de medidas preventivas y correctoras: para dar solución a las deficiencias encontradas, estableciendo prioridades de actuación según las deficiencias encontradas.

La psicología aplicada se centra en aquellos aspectos de las relaciones laborales que se refieren a las características organizativas de las empresas (clima laboral, comunicación, estilos de mando, etc.).

La OIT (Organización Internacional del Trabajo) define los factores psicosociales como "interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización por una parte y, por otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo".

Se pueden clasificar los factores a estudiar en psicología, según estén más relacionados con:

- La **tarea**: monotonía, autonomía, ritmo de trabajo, responsabilidad, status del puesto, etc.
- La **organización del tiempo de trabajo**: duración de la jornada, trabajo nocturno, trabajo a turnos, pausas y descansos, etc.
- La **estructura de la organización de la empresa**: relaciones humanas, participación, funciones del trabajador, otras características de la empresa tales como el tamaño, estructura jerárquica, formación, promoción, etc.

Para evaluar los riesgos, la psicología requiere que se haga un planteamiento sistemático y riguroso de los mismos, ya que las variables que estudia y la valoración que hace de las mismas, admiten gran pluralidad de interpretaciones. Se requiere la formalización de hipótesis sobre los posibles efectos de los riesgos, planificar de forma adecuada el trabajo y recabar la participación de los trabajadores, los técnicos y los delegados de prevención, a fin de consensuar las posibles variables e interpretaciones.

Se pueden utilizar dos métodos de análisis:

- **Cuantitativo:** permite la posibilidad de conocer y describir como se distribuye el efecto de un riesgo determinado por el conjunto de los trabajadores, y determinar cuáles son los factores que influyen en las diferencias observadas. La técnica más utilizada es la encuesta (los métodos RNUR, LEST y ANACT son métodos de evaluación global de las condiciones de trabajo que incluyen apartados sobre los factores psicosociales y, que podrían servir de guía de análisis).
- **Cualitativo:** se centra en las motivaciones y explicaciones que ofrecen los trabajadores ante un hecho determinado. Las técnicas más utilizadas son el grupo de discusión y las entrevistas.

Las acciones preventivas que se pueden desarrollar en el campo de los factores psicosociales son:

- **Sobre el trabajador:** información sobre los riesgos psicosociales, formación para cambiar la actitud de los trabajadores en el trabajo, capacitación de los mandos (en aspectos psicosociales) o adiestramiento en técnicas de resolución de problemas.
- **Sobre la organización del trabajo:** rotación de puestos de trabajo, ampliación de tareas, enriquecimiento de las tareas y establecimiento de grupos semiautónomos.

d) Medicina en el trabajo

Tiene como objetivo la prevención y la curación de las patologías derivadas del trabajo. Busca soluciones sanitarias que eviten posibles daños en la salud de los trabajadores, centrandose su actuación en tres ámbitos: prevención, curación y rehabilitación.

Las ciencias de la salud desarrollan las siguientes funciones básicas:

- Promoción: actúan en la mejora de las condiciones de trabajo y los niveles de salud de los trabajadores.
- Preventiva: estudian el control de los factores de riesgo.
- Protectora: se ocupan de las medidas de protección contra los factores de riesgo.
- Asistencial o curativa: se ocupan del tratamiento de las patologías detectadas.
- Ergonómica: intervienen en la adaptación del trabajo al hombre.

Como una de las disciplinas de las ciencias de la salud, la medicina del trabajo es una especialidad médica que aborda las alteraciones de la salud producidas en el medio laboral. Desarrolla las siguientes actividades con fines preventivos:

- Investigación epidemiológica: permite conocer la frecuencia y distribución de los problemas de salud de la comunidad, para determinar las causas y, así poder prevenirlas, controlarlas y eliminarlas.
- Vigilancia permanente: mediante la realización de reconocimientos médicos periódicos, los cuales deben ser sistemáticos y considerados de forma simultánea con otras técnicas preventivas. Los objetivos que

se persiguen con la vigilancia de la salud son: conocimiento de los riesgos derivados de las condiciones de trabajo y de sus efectos sobre la salud, evaluación del estado de salud individual y colectiva, detección precoz de las alteraciones de la salud y propuesta y posterior control de los programas preventivos.

- Educación sanitaria: con el fin de conseguir modificar las conductas de riesgo, informando y formando a los trabajadores para que se impliquen en la prevención.
- Aumentar la resistencia de los trabajadores: esta práctica puede ser útil para disminuir la aparición de algunas enfermedades, mediante programas de vacunación (enfermedades infecciosas) y programas de mantenimiento físico (enfermedades osteomusculares).

2.2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO Y A LA OBRA

En la redacción del presente proyecto, y de conformidad con la “Ley de Prevención de Riesgos Laborales”, han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.

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

Procedimientos, materiales y métodos

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- 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 trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Para aclarar este apartado y completarlo a continuación se muestra el contenido íntegro del artículo 15: “Principios de acción preventiva” de la “Ley de Prevención de Riesgos Laborales” que se ha mencionado anteriormente, el cual dice:

El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:

- *Evitar los riesgos.*
- *Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.*
- *Combatir los riesgos en su origen.*
- *Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.*
- *Tener en cuenta la evolución de la técnica.*
- *Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.*
- *Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.*
- *Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.*
- *Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.*

El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea substancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

2.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

La prevención de los riesgos laborales en su sentido más estricto ha sido uno de los objetivos más difíciles de alcanzar a lo largo de la historia. Así, el desarrollo de una actividad sistemática que tienda a perfeccionarse hasta el punto de minimizar la posibilidad de accidentes laborales, pérdidas materiales o enfermedades profesionales derivadas de un ambiente desfavorable, debe ser el principal objetivo de la prevención de riesgos laborales. Es, por tanto, una decisión de gestión que debe prevalecer en cualquier actividad en la cultura de la organización.

España es uno de los países de la Unión Europea con uno de los índices de siniestralidad laboral más elevado (según el Instituto Nacional de Estadística, INE). El sector de la construcción se caracteriza por la alta siniestralidad que registra. Además, este sector tiene mayor problemática a la hora de prevenir los accidentes de trabajo ya que no suelen darse producciones industrializadas y sistemáticas sino que se habla siempre de actividades que varían de un día para

otro e incluso a lo largo de una misma jornada por lo que medidas de prevención necesarias en un determinado momento pueden resultar inútiles al día siguiente. Es por esta razón por la que la inversión en seguridad laboral es mayor en este sector y a su vez más difícil de garantizar ya que la actividad se realiza con superficies móviles, al aire libre, y en muchas ocasiones fuertemente condicionados por el plazo de ejecución.

A todos estos factores hay que añadir otra serie de condicionantes externos que, a priori, pueden parecer irrelevantes pero que acaban siendo bastante importantes como puede ser el nivel socio-cultural de los trabajadores, la heterogeneidad de la tecnología aplicada o el hecho de que hoy en día está muy extendida la práctica de la subcontratación en la construcción por lo que se da la situación de diversos equipos de trabajadores que no se conocen entre ellos pero con una fuerte dependencia en cuanto a su propia seguridad, llevando pues a una situación de elevado riesgo laboral (Arsenio Valbuena Ruiz, 2008).

El campo de aplicación de la prevención de riesgos laborales se basa en controlar: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y equilibrio armónico entre trabajo y trabajador.

Las causas por las que se producen accidentes de trabajo en el mundo de la construcción se resumen en (Arsenio Valbuena Ruiz, 2008):

- Lugares de trabajo estrechos, desordenados, mal iluminados, etc.
- Superficies de trabajo, como andamios, plataformas elevadas o suspendidas, escaleras, etc. en condiciones defectuosas.
- Máquinas y herramientas en mal estado o sin las protecciones necesarias.
- Elementos defectuosos para el izado de cargas.
- Instalaciones eléctricas en mal estado o mal instaladas.
- Iluminación insuficiente.
- Quemaduras por trabajos de soldadura.

Procedimientos, materiales y métodos

- Mala ventilación en espacios confinados.
- Trabajos permanentes en posturas incómodas.
- Falta de organización en la circulación de vehículos en obra.
- Mal estado de taludes y terraplenes.
- Actitudes temerarias de los trabajadores.
- Actuaciones de los trabajadores contra las normas establecidas.

La distribución de estos accidentes de trabajo en la construcción se resume en la *Tabla 2.1*.

FRECUENCIA DE LOS PRINCIPALES MOTIVOS DE ACCIDENTES GRAVES	
Caídas con desnivel y caídas en el mismo nivel	38%
Transportes, vehículos y maquinaria de obra	19%
Derrumbamientos y contacto con masa en movimiento	14%
Caídas de objetos, de materiales y de estructuras	10%
Electricidad	8%
Asfixias o ahogamientos	4%

FRECUENCIA DE LOS PRINCIPALES MOTIVOS DE ACCIDENTES GRAVES	
Incendios o explosiones	3%
Varios	4%

Tabla 2.1. Principales motivos de accidentes laborales (INE, 2010)

Existen además otra serie de condicionantes culturales, de edad u otros motivos que pueden inducir a incrementar el riesgo de accidente de trabajo.

En los accidentes mortales en la obra, se puede apreciar que las etapas de planificación, organización y ejecución recogen prácticamente el mismo porcentaje de causalidad. Es por esta razón que la prevención de riesgos laborales se debe llevar a cabo en todas las fases del proyecto.

Otro de los problemas principales a los que se enfrenta la prevención de riesgos laborales en el campo de la construcción es que generalmente existe una elevada falta de comunicación. Legalmente, la empresa está obligada a rellenar un parte de accidente de trabajo en todos los accidentes que produzcan lesiones tanto si el accidente causa baja como si no. El problema radica en que los incidentes, y en muchos casos los accidentes leves, no son comunicados al técnico prevencionista, ya que no se les da la debida importancia de manera que un pequeño incidente no comunicado acaba desencadenando en el futuro un accidente grave que podría haber sido evitado. Es, por tanto, muy importante fomentar la comunicación en el seno de la empresa, de manera que el técnico prevencionista no sea visto como un superior o alguien a quien evitar, sino como una persona de confianza para los trabajadores tratándolos a todos por igual. En este sentido, el factor psicológico juega un papel muy importante y el técnico debe

saber ganarse la confianza del resto de trabajadores o por lo menos la confianza de aquellos que tengan más influencia entre ellos.

Esta falta de comunicación entre los diferentes cargos de un mismo proyecto se tendrá en cuenta a la hora de obtener los datos experimentales como ya se verá.

Existen cinco puntos en los que la prevención de riesgos laborales debe prestar mayor atención (INSHT, 2011):

a) Seguridad integrada.

Se debe desarrollar la seguridad de manera que esté integrada en el proceso productivo de la empresa e implique a todos los trabajadores y a todos los niveles. La prevención debe verse como una inversión que puede llegar a producir beneficios y no como un coste.

b) Cultura de prevención.

Los procedimientos técnicos que aplican los expertos en prevención de riesgos laborales son importantes a la hora de identificar, evaluar y controlar los riesgos en el trabajo, sin embargo, deben ir acompañados de una cultura de prevención por todos los encargados de la organización viéndolo como una estrategia general de la empresa.

c) Seguridad y calidad.

Un planteamiento objetivo que entiende todo el mundo es el de intentar alcanzar estados de producción sin accidentes de trabajo ni derroche de materiales, generando un producto completo y de calidad, es el concepto de

calidad total que se está extendiendo en gran medida en la actualidad debido a la elevada competitividad impuesta en todos los ámbitos de mercado.

d) Seguridad de los subcontratistas.

Las empresas subcontratadas deben compartir y estar incluidas en la política preventiva de la empresa para asegurar que todo el mundo que interviene en la obra tiene el mismo concepto de seguridad laboral.

e) Clima laboral.

El trabajo en un ámbito en el que no se presentan problemas de seguridad laboral y en el que todos los trabajadores sienten que son importantes para la empresa fomenta una mejora en las relaciones internas dentro de la misma.

Para evitar este alto índice de siniestralidad en la construcción, y poder llegar a los resultados deseados, pudiendo alcanzar la excelencia en los campos descritos anteriormente, el “Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)” publicó el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, intentando claramente mejorar las condiciones de este sector.

**DESARROLLO, RESULTADO
Y DISCUSIÓN GENERAL**

ÍNDICE DEL DESARROLLO:

3.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	42
3.1.	Descripción.....	42
3.2.	Situación de la obra	44
3.3.	Promotor	45
3.4.	Presupuesto.....	45
3.5.	Plazo de ejecución	45
3.6.	Número de trabajadores.....	45
3.7.	Fases destacables de la obra	46
3.8.	Maquinaria prevista para la realización de la obra.....	52
3.9.	Medios auxiliares previstos para la realización de la obra.....	61
4.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE ACTUACIÓN	65
4.1.	Criterios para la valoración de riesgos laborales.....	65
4.2.	Riesgos para trabajadores especialmente sensibles.....	68
4.3.	Omisiones de empresa y/o promotor.....	70
4.4.	Inducidos y por proximidad.....	71
4.5.	Climatología	71
4.6.	Medidas a aportar para el mantenimiento de la obra en seguridad 73	
4.7.	Organización humana, material y económica de la prevención..	74
4.8.	Control de la prevención humana, material y económica	74
4.9.	Vías de evacuación y salidas de emergencia.....	75
4.10.	Identificación de riesgos	76

Desarrollo, resultado y discusión general

4.10.1.	Análisis de los riesgos que proceden del exterior de la obra	77
4.10.2.	Análisis de los riesgos que proceden del interior de la obra	81
4.10.3.	Análisis de los riesgos que se generan en las fases de obra	109
4.10.4.	Análisis de los riesgos que generan los medios auxiliares	176
4.10.5.	Análisis de los riesgos que genera la maquinaria de obra.	196
5.	SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.....	248
6.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	263
7.	PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.....	270
8.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	274
9.	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	294
9.1.	Primeros auxilios.....	294
9.2.	Maletín botiquín de primeros auxilios.....	298
9.3.	Reconocimientos médicos.....	299
9.4.	Medicina preventiva.....	299
9.5.	Partes de incidentes/accidentes de trabajo.....	299
10.	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....	301
11.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	302
12.	PLAN DE EMERGENCIA.....	303
12.1.	Propósito.....	303
12.2.	Alcance.....	303
12.3.	Definiciones.....	304
12.3.1.	Emergencia.....	304

Desarrollo, resultado y discusión general

12.3.2. Accidente de trabajo.....	304
12.3.3. Tipo de evacuación.....	304
12.4. Responsabilidades.....	305
12.5. Metodología.....	307
12.5.1. .- Detección de la emergencia	307
12.5.2. .- Primera actuación.....	308
12.5.3. Describir lo que sucedió.....	308
12.5.4. Acordonamiento del área	308
12.5.5. Integrantes del comité de emergencia	309
12.5.6. Término de la emergencia	309
12.5.7. Difusión del procedimiento.....	310
12.5.8. Teléfonos de emergencia.....	310
12.5.9. Procedimiento a seguir	310

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DESCRIPCIÓN

La obra consiste en la construcción de una nave industrial destinada a calderería media de forma rectangular y con una superficie de cubierta de 640 metros cuadrados. Se construirá con cubierta a dos aguas de 7,5 metros de altura hasta la cumbrera. La altura del pilar será de 6 metros y tendrá una luz de 16 metros (ver plano 3101074-C-01 - Alzados nave industrial, 3101074-C-02 - Cubierta, 3101074-S-11 - Estructura de cubierta).

La nave estará estructurada con pórticos en perfiles metálicos laminados con 5 metros de separación entre cada uno (ver plano 3101074-S-01 - Pórtico inicial, 3101074-S-02 - Pórticos intermedios, 3101074-S-03 - Pórtico inicial forjados, 3101074-S-04 - Pórtico intermedio forjados, 3101074-S-05 - Pórtico final forjados). La estructura tendrá un total de nueve pórticos. En la parte destinada a taller se instalará un puente grúa con capacidad de carga de 10 toneladas, por lo que en los pilares de los pórticos en dicha zona irán situadas unas ménsulas a 4,5 metros de altura que soportarán la estructura y las cargas generadas por el mismo (ver plano 3101074-S-06 - Detalle ménsula pórtico inicial, 3101074-S-07 - Detalle ménsula pórticos intermedios, 3101074-S-08 - Detalle ménsula pórtico 7).

La cubierta de la nave irá sobre los dinteles de los pórticos que tendrán una inclinación de $10,62^\circ$ sobre la horizontal y que irán desde los 6 metros de altura hasta los 7,5 metros de la cumbrera. Sobre ellos se soldarán las correas de perfil conformado destinadas a soportar el peso de dicha cubierta y la acción de las correspondientes cargas. Tanto en la cumbrera como en las fachadas laterales se colocarán arriostramientos en forma de Cruz de San Andrés. Los de la cumbrera ayudarán a soportar los esfuerzos y desplazamientos causados por el viento, mientras que los situados en los laterales servirán para transmitir los esfuerzos a las fundaciones y absorber los esfuerzos de frenado longitudinal del puente grúa.

Desarrollo, resultado y discusión general

Dicho frenado también será ayudado por la colocación de dos vigas de atado desde el pórtico inicial hasta el final.

El cerramiento en la cubierta superior se hará de panel nervado tipo Perfrisa, mientras que en las fachadas laterales se realizará una combinación de muro de fábrica hasta una altura de 3,5 metros de altura y panel nervado tipo Perfrisa que se unirán mediante un aislamiento para obtener un ambiente confortable en el interior de la nave. El cerramiento de las fachadas delantera y trasera será de muro de fábrica en su totalidad.

La recogida de aguas pluviales procedentes de la cubierta se realizará mediante canalones de chapa galvanizada de 150 milímetros de sección rectangular y de 1,2 milímetros de espesor y las bajantes que desaguarán dichas aguas irán colocadas cada 5 metros estando desde el suelo hasta 2 metros de altura recubiertas por chapa galvanizada de 10 milímetros de espesor para evitar roturas por golpes, siendo el resto de PVC de 120 milímetros de diámetro. Dichas bajantes desaguarán en las correspondientes arquetas de registro que conducirán las aguas a la red general de saneamiento mediante la red de tuberías correspondiente.

Para gestionar las aguas fecales procedentes de los vestuarios y servicios, se ha provisto a dichas partes de una tubería independiente que las conducirá a la fosa séptica y de está directamente a la red general.

El acceso a la nave se podrá realizar desde diferentes partes, para acceder a la zona de taller directamente desde la calle, se realizará mediante un portón de metal situado en la fachada delantera, por otro lado, también se podrá acceder a dicha zona a través del espacio destinado a oficinas por una puerta individual también de metal. Tanto el despacho del jefe de taller como los vestuarios estarán conectados con el taller por sendas puertas individuales metálicas. Para el acceso a las oficinas desde la calle se realizará mediante una puerta individual metálica, situada en la fachada lateral.

La distribución de la nave constará de un espacio destinado a taller de 480 m² y de un espacio destinado a oficinas y vestuarios de 320 m², dividido en dos

plantas proporcionales (ver plano 3101074-C-03 - Distribución). La planta baja está dotada de dos vestuarios, uno masculino y otro femenino para el personal de taller, una oficina destinada al jefe de taller, un comedor, dos servicios, dos cuartos para el almacenamiento de material de limpieza u otros objetos y un recibidor. La primera planta, de igual superficie que la baja, está dotada de un recibidor, cuatro despachos, un archivo y una sala de reuniones. La unión de las dos plantas se realizará mediante una escalera que subirá los 2,75 metros de desnivel entre plantas en 14 escalones. Estará construida de perfiles metálicos y peldaños de madera.

La solera de la zona de taller se realizará a base de hormigón HA-25, control estadístico con una capa de rodadura. Todas las instalaciones irán dotadas de ventilación exterior.

En la zona lateral de entrada a las oficinas desde el exterior se asfaltarán una parte de la parcela para la construcción de un pequeño aparcamiento destinado a los trabajadores. Serán construidas según la normativa urbanística del plan general de ordenación urbana del Ayuntamiento de Avilés.

3.2. SITUACIÓN DE LA OBRA

La localización geográfica de la nave objeto de este proyecto es en el parque empresarial del Principado de Asturias (P.E.P.A.) ubicado en Avilés en la provincia de Asturias. La parcela nº G.II-1.4 donde se ubicará se emplaza colindante a la Avenida de la Siderurgia. Dicha parcela tiene forma rectangular y una superficie de 8.000 metros cuadrados aproximadamente, con lo que hace que la empresa que adquiera la nave podrá aumentar sus instalaciones cuando lo estime oportuno (ver plano 3101074-G-01 - Plano de ubicación).

La finca tiene una topografía llana y su cota está al nivel del camino de acceso por lo que no necesitará ningún tipo de proceso con el fin de disponerla para la edificación.

La parcela dispone de agua y red de saneamiento general, a las cuales se entroncarán las redes necesarias.

Para el enganche de la energía eléctrica, se realizará desde la nave más próxima en el polígono.

3.3. PROMOTOR

El proyecto ha sido encargado al Ingeniero Industrial Don Luis Carlos Fuentes Tato por el promotor de la obra, que es la UNIVERSIDAD DE OVIEDO, con domicilio social en la Plaza de Riego, 4, 33003 de Oviedo (Asturias), con CIF- Q3318001-I.

3.4. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución por contrata de las obras e instalaciones del proyecto de diseño, cálculo y construcción de una nave industrial destinada a calderería en el término municipal de Avilés asciende a la cantidad de trescientos ochenta y un mil seiscientos cuarenta euros con doscientos trece céntimos (381.640,213 euros).

3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto en el proyecto para la ejecución de la obra es de 7 meses.

3.6. NÚMERO DE TRABAJADORES

El personal de construcción y montaje de los equipos y maquinaria podrá oscilar en el curso de la ejecución de los trabajos entre un máximo de 25 personas y un mínimo de 10.

3.7. FASES DESTACABLES DE LA OBRA

A continuación se enumeran y explican las fases más importantes que se llevarán a cabo en la construcción de la obra, para de esta forma poder analizar, de forma más sencilla, todos los riesgos asociados a ellas. Las más destacables son las siguientes:

a) DEMOLICIÓN

La demolición consiste en el derribo o destrucción de algún edificio o estructura existente en el emplazamiento a construir.

En el presente caso la demolición no es muy problemática ya que en el terreno en cuestión sólo existen 6 pivotes de hormigón, repartidos por el terreno, de una altura aproximada de 0,7 metros, lo cual hace que la maquinaria a utilizar no sea especialmente pesada.

b) REPLANTEO

El replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra.

c) TRABAJOS PREVIOS

Una vez terminados los trabajos de demolición y replanteo es necesario realizar una serie de trabajos previos al inicio de la obra. Se consideran trabajos previos aquellas que es necesario disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados. Estos serán los reflejados a continuación:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Instalación eléctrica provisional

Se será necesario una toma eléctrica provisional para la utilización de ciertos equipos y herramientas, la cual se realizará desde la nave más próxima en el polígono.

- Servicios higiénicos

Se instalarán unas casetas de obra para que los trabajadores las tengan a su disposición como vestuarios. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, deberán tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

- Señalización

En esta fase también es necesaria la señalización de la zona de obra para de esta forma avisar de posibles peligros, posibles obligaciones, evitar accidentes y evitar la entrada en la misma a personas ajenas.

- Vallado

Se entiende por vallado el cercado de la zona donde se vayan a realizar los trabajos. Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables y que impidan el paso a terceros. Por este motivo se colocarán unas vallas de 2 metros de altura alrededor del perímetro de la parcela para realizar las tareas de la obra sin causar ningún problema y evitar que personas ajenas a la misma tengan accidentes.

- Instalación de saneamiento y abastecimiento provisional

Este tipo de trabajo previo no será necesario ya que la parcela dispone de agua y red de saneamiento general, a las cuales se entroncarán las redes necesarias.

d) SOLERAS

En el interior de la nave se ejecutará una solera de hormigón pulido de 20 centímetros de espesor realizada con hormigón HA-25, control estadístico; con capa de rodadura de cuarzo y mallazo de 15x15x12, provocando que ésta adquiera mayor dureza y resistencia al desgaste, adaptándola de esta forma a las características más apropiadas para la utilización que se le va a dar. Previo vertido de la capa de hormigón se colocará una capa de 10 centímetros de grava para minimizar la humedad, así como la colocación de una malla de plástico denominada “antitextil”, que evitará que las raíces de árboles y plantas en caso de existir sigan su camino.

La solera estará dotada de sus correspondientes juntas, tanto de contorno como de retracción.

e) MOVIMIENTO DE TIERRAS

Como definición de esta fase se puede decir que se entiende por movimiento de tierras al conjunto de actuaciones a realizar en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.

En la construcción de la nave la ejecución comenzará con una limpieza general del terreno, quitando todo tipo de tierra vegetal y estorbos. Todo el material recogido será transportado por camiones hacia el vertedero.

A partir de aquí se llevarán a cabo los movimientos de tierras necesarios para la buena marcha y buen funcionamiento de la obra prestando especial atención a la nivelación y compactación del terreno donde se realizará la solera y los accesos.

Dentro del movimiento de tierras también se realizarán los pozos y zanjas necesarios para la ejecución de la cimentación proyectada en forma de zapatas rectangulares y la viga centradora.

f) CIMENTACIÓN

Esta fase es muy importante ya que la cimentación es el grupo de elementos que soportan a la superestructura. Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados.

En esta fase se deberán realizar diferentes trabajos:

- Montaje de las armaduras

Los operarios colocarán la ferralla correspondiente en las zanjas y pozos de cimentación realizados para tal efecto. El armado utilizado será tanto superior como inferior, utilizándose acero corrugado B500S.

- Encofrado y desencofrado

Para el encofrado se utilizará un sistema de moldes temporales para dar forma al hormigón. Serán necesarias piezas de madera aserrada y rolliza. Se ha optado por este sistema ya que es fácil de montar y los costes de mano de obra son menores que los del alquiler de encofrados modulares. Una vez el hormigón haya fraguado, se realizarán las operaciones de desencofrado, que no consisten nada más que en quitar la estructura montada con anterioridad.

- Vertido del hormigón

Se realizará el vertido del hormigón mediante medios mecánicos, vibrándolo y dejándolo fraguar el tiempo suficiente para su consistencia.

g) ESTRUCTURAS

La estructura de la nave estará básicamente realizada con pórticos de acero laminado de calidad S275. Serán a dos aguas y con una inclinación de 10,62 grados sobre la horizontal donde se apoyarán las correspondientes correas. Dichas correas irán soldadas en todos los pórticos y soportarán el peso de la cubierta. La altura total de los pórticos será de 7,5 metros divididos en 6 metros para los pilares y 1,5 metros desde el extremo de pilar hasta cumbrera. La luz total de dichos pórticos tendrá 16 metros.

Todos los pórticos irán empotrados mediante placas de anclaje y pernos a 180° en sus correspondientes zapatas rectangulares.

La unión de los dinteles con los pilares de los pórticos destinados a taller donde se encontrará el puente grúa y que no tengan pilares centrales se reforzarán mediante cartelas de 1.000 milímetros de longitud prolongando las alas de dichas cartelas hasta la zona más externa de los pilares para rigidizar estas zonas donde existen picos de esfuerzo. Todas ellas irán soldadas tanto al dintel como al pilar.

h) CUBIERTA

Se colocará la cubierta la cual será inclinada a dos aguas, con una inclinación de 10,62°. Se realizará toda ella mediante paneles de chapa nervada Perfrisa tipo sándwich normalizado, la cual es un elemento aislante. El panel se compone de dos paramentos metálicos con un núcleo de espuma de poliuretano y de tapajuntas. El tapajuntas tiene por objeto garantizar la estanqueidad y permite no tener en cuenta los vientos dominantes a la hora de montaje así como cubrir y proteger las fijaciones de la corrosión. La plaqueta, con una superficie de ajuste de 30 centímetros cuadrados, asegura el ensamblaje de los dos paneles, permite una sola fijación por correa y reparte los esfuerzos evitando que el tornillo pueda perforar la chapa exterior, ofreciendo la posibilidad de duplicar la fijación en el caso de que las solicitantes lo requieran.

i) CERRAMIENTOS

La colocación del cerramiento para los laterales de la nave se dividirá en dos partes. Una de ellas se construirá hasta la altura de 3,5 metros de altura desde la base de los pilares, en bloques de fábrica de hormigón prefabricados lisos de 40 x 20 x 20 centímetros de color gris. Desde la altura de 3,5 metros hasta los 6 metros de altura del pilar estará realizada en panel nervado Perfrisa tipo sándwich igual que en cubierta y con aislamiento de poliuretano. En la parte de muro de fábrica habrá puertas y ventanas, mientras que la parte de panel nervado Perfrisa tipo sándwich del cerramiento lateral ira instalado translucido para dejar pasar la luz natural a la zona de taller cada 5 metros.

j) ALBAÑILERÍA

Se realizarán los pertinentes trabajos de albañilería para la construcción de la zona de oficinas de la nave.

k) INSTALACIONES

La nave dispondrá de instalaciones de fontanería y saneamiento para zona de taller y oficinas, así como de instalación eléctrica de alumbrado y de fuerza para ambas zonas.

l) ACABADOS

Para finalizar la realización de la obra se llevará a cabo una fase de acabados, colocación de puertas, pintura, etc.

3.8. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad de su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

A continuación se explica la maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra, para de esta forma poder comprender mejor los posibles riesgos laborales que traerá su utilización:

a) PALA CARGADORA DE RUEDAS

Es el equipo de trabajo destinado a la carga de material a través de una cuchara articulada (figura 3.1). Se suele utilizar en la fase de movimiento de tierras.



Figura 3.1. Pala cargadora (Dmitry Kalinovsky, 2011)

b) RETROEXCAVADORA CON MARTILLO NEUMÁTICO

La retroexcavadora con martillo neumático (figura 3.2) es un equipo de trabajo que se utiliza en operaciones de movimiento de tierras.



Figura 3.2. Retroexcavadora con martillo neumático (construmática, 2011)

c) CILINDRO COMPACTADOR

Es una máquina autopropulsada, de gran peso, dotada de uno o varios rodillos o ruedas cuya función consiste en planificar y dar la compacidad requerida al material sobre el cual se desplaza (figura 3.3).



Figura 3.3. Cilindro compactador (olx, 2011)

d) CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

También denominado camión volquete (figura 3.4), se emplea para los movimientos de tierras y el transporte de materiales diversos. Está provisto de una caja basculante (volquete) que permite el volteo de los materiales cargados.



Figura 3.4. Camión de caja basculante (canosa, 2011)

e) DÚMPER PEQUEÑO

Se trata de una caja de carga dotada de un eje con ruedas, que se acopla a una mini cargadora (figura 3.5).



Figura 3.5. Dúmpfer pequeño (coches.net, 2011)

f) GRÚA MÓVIL

La grúa móvil (figura 3.6) se utilizará para la colocación de la estructura metálica de la nave industrial.



Figura 3.6. Grúa móvil (Ana Luisa, 2011)

g) DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

Es una herramienta destinada a facilitar al operario el doblado de barras de acero para el montaje de elementos estructurales (figura 3.7).



Figura 3.7. Dobladora mecánica de ferralla (maquinaria Roma, 2011)

h) COMPRESOR

Un compresor (figura 3.8) es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores.



Figura 3.8. Compresor (ventadepinturas.com, 2011)

i) SIERRA CIRCULAR DE MESA

La sierra circular (figura 3.9) utilizada comúnmente en la construcción.



Figura 3.9. Sierra circular de mesa (ebay, 2011)

j) CAMIÓN HORMIGONERA

El camión hormigonera (figura 3.10) es un camión especializado en el transporte de hormigón.



Figura 3.10. Camión hormigonera (wikipedia, 2011)

k) HORMIGONERA

La hormigonera (figura 3.11) es un aparato o máquina empleada para la elaboración del hormigón.



Figura 3.11. Hormigonera

l) MAQUINARIA PARA EL BOMBEO DE HORMIGÓN

Se necesitará este tipo de maquinaria (figura 3.12) para la realización de forma correcta de la solera de la nave a construir.



Figura 3.12. Maquinaria para el bombeo de hormigón (Carlos Aguilar, 2011)

m) VIBRADORES ELÉCTRICOS PARA HORMIGONES

El vibrador de hormigón o de aguja (figura 3.13) se utiliza para compactar el hormigón de gran espesor acabado de verter. Es una vaina vibrante alargada de acero, aguja vibradora, que se sumerge en el hormigón desde su superficie.



Figura 3.13. Vibradores eléctricos para hormigones (Virax, 2011)

n) EQUIPOS DE SOLDAR POR ELECTRODOS

Para unir la estructura metálica de la nave se utilizarán grupos de soldar por electrodos (figura 3.14).



Figura 3.14. Equipos de soldar por electrodos (alamaula.com, 2011)

o) MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL

Para ciertos trabajos se necesitarán una serie de máquinas como pueden ser radiales, cizalladoras, cortadoras, etc. (figura 3.15).



Figura 3.15. Máquinas herramienta en general

p) PULIDORA DE HORMIGÓN PARA SOLERA

Es un equipo de trabajo eléctrico empleado para pulir superficies de diferentes materiales mediante movimientos rotatorios con un material abrasivo (figura 3.16).



Figura 3.16. Pulidora de hormigón para solera (wikipedia, 2011)

q) HERRAMIENTAS MANUALES

También se utilizarán una serie de herramientas manuales de pequeño tamaño (figura 3.17), como pueden ser: martillos, tenazas, taladros, alicates, destornilladores, paletas, etc.



Figura 3.17. Herramientas manuales

r) **CORTADORA DE GRES**

Para la colocación del gres cerámico del suelo de las oficinas se necesitará una cortadora (figura 3.18).



Figura 3.18. Cortadora de gres (wiju.es, 2011)

3.9. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Al igual que en el apartado anterior, en éste se describirán los diferentes tipos de medios auxiliares necesarios para la correcta realización de los trabajos de obra:

a) **ANDAMIOS EN GENERAL**

Se tratan de una construcción provisional con la que se hacen puentes, pasarelas o plataformas sostenidas por madera o acero (figura 3.19). Se hacen para permitir el acceso de los obreros de la construcción así como al material a todos los puntos de la obra que está en construcción.

b) ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Este tipo de andamio (figura 3.20) posee una plataforma de trabajo que se apoya sobre elementos metálicos llamados caballetes o borriquetas, cuyo ancho mínimo debe ser de 60 cm, y la separación entre caballetes debe ser de 3,5 m. Es un medio auxiliar de altura limitada muy utilizado en la construcción, sobretodo en trabajos interiores, de albañilería, acabados, techadores, etc.



Figura 3.19. Andamios en general

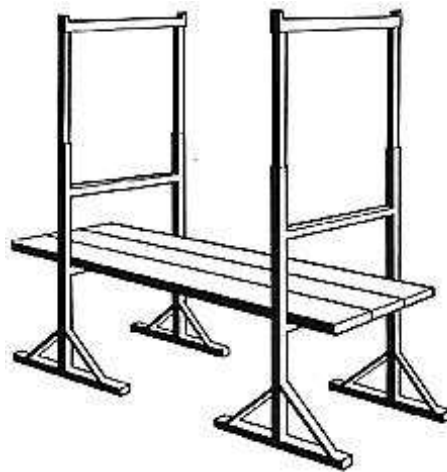


Figura 3.20. Andamios de borriquetas (jmcprl.es, 2011)

c) ANDAMIOS TUBULARES

Están formados por una estructura tubular metálica, dispuesta en planos paralelos con filas de montantes o tramos unidos entre sí, mediante diagonales y con plataformas de trabajo, situadas a la altura necesaria para realizar el trabajo requerido (figura 3.21). Se utilizarán para los trabajos de colocación de los cerramientos, etc.



Figura 3.21. Andamios tubulares

d) ESCALERAS DE MANO

La escalera de mano, escalera portátil o escala (figura 3.22) es un armazón que sirve para que una persona pueda ascender y descender de lugares inaccesibles por encontrarse a distinta altura o nivel. Se utilizarán en diferentes fases de la obra, tanto trabajos interiores como trabajos exteriores.



Figura 3.22. Escaleras de mano (mecalux, 2011)

e) PUNTALES METÁLICOS

Los puntales (figura 3.23) son medios auxiliares en construcción para la formación de forjados, apuntalamiento de encofrados, etc.



Figura 3.23. Puntales metálicos (olx, 2011)

4. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE ACTUACIÓN

4.1. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE RIESGOS LABORALES

A la vista del plan de ejecución de obra segura y de las características técnicas de la obra, se define el siguiente diagrama crítico de riesgos laborales, como consecuencia, de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente a cada tipo de riesgo. 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.

Este análisis inicial de riesgos laborales se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsible durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos laborales se realizó sobre el proyecto de ejecución de la obra, en consecuencia de la tecnología decidida para construir, que puede ser variada por el contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: “riesgo trivial” o “riesgo tolerable”, porque se entienden “controlados sobre el papel” por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y salud laboral.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de

seguridad entiende, que el plan de seguridad y salud que componga el contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El pliego de condiciones particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de seguridad y salud laboral.

A continuación, se pasa a explicar las definiciones de las distintas probabilidades del riesgo que se emplearán para llevar a cabo el presente estudio de seguridad y salud laboral, tal como sugiere el INSHT (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10/11/1995):

- a) Se entiende que la probabilidad del riesgo es ALTA cuando el daño ocurra siempre o casi siempre.
- b) La probabilidad será MEDIA cuando el daño ocurra en algunas ocasiones.
- c) La probabilidad será BAJA cuando el daño ocurra raras veces.

Por otro lado, las consecuencias de dichos riesgos se medirán según el siguiente criterio:

- a) Se entiende que las consecuencias de los riesgos serán LESIONES LEVES cuando haya daños superficiales como cortes, magulladuras pequeñas o irritación de los ojos por polvo o molestias e irritación.
- b) Las consecuencias serán LESIONES GRAVES cuando haya laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos o enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
- c) Las consecuencias serán LESIONES GRAVÍSIMAS cuando haya amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones faciales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Desarrollo, resultado y discusión general

A la hora de determinar las consecuencias del daño, deberá tenerse en cuenta:

- a) Las partes del cuerpo que se verán afectadas.
- b) La naturaleza del daño, clasificándolo desde lesiones leves a lesiones gravísimas, tal como se mencionó previamente.

A la hora de establecer la probabilidad del daño, se distingue entre la evaluación inicial, cuando aún no se han adoptado medidas de protección, y la posterior evaluación, cuando ya se hayan adoptado las citadas medidas.

Respecto a la primera, se debe considerar las probabilidades existentes de cada uno de los riesgos en su estado original y su posible daño.

Respecto a la segunda, se debe considerar si las medidas de control ya adoptadas son adecuadas, si se siguen los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control; la información sobre las actividades de trabajo, trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico); frecuencia de exposición al peligro, fallos en el servicio; fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección; exposición a los dispositivos de protección; exposición a los elementos; protección suministrada por los equipos de protección individual y tiempo de utilización de estos equipos; actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

Se pueden distinguir diferentes tipos de riesgo en función de la acción que se requiera, su inmediatez e interrupción de los trabajos:

- a) Se entiende que un riesgo es TRIVIAL cuando no se requiera acción específica.
- b) Se entiende que un riesgo es TOLERABLE cuando no se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables

o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

- c) Se entiende que un riesgo es MODERADO cuando se deban hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
- d) Se entiende que un riesgo es IMPORTANTE cuando no deba comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.
- e) Se entiende que un riesgo es INTOLERABLE cuando no deba comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Para valorar la eficacia de las protecciones se deberá contemplar que se respeten las características técnicas o los criterios señalados por los organismos nacionales o internacionales en relación a las mismas (INSHT, 2011):

- a) Se entiende que para una eficacia alta, se obtendrán unos parámetros entre el 70 y el 95%.
- b) Para una eficacia media, los porcentajes se moverán en unos parámetros comprendidos entre el 50% y el 70%.
- c) Y para una eficacia baja, los parámetros serán inferiores al 50%.

4.2. RIESGOS PARA TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES

Se entiende por trabajadores especialmente sensibles los menores de edad, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, así como mujeres embarazadas o en periodo de lactancia que ocupen diferentes puestos de trabajo en la obra.

Desarrollo, resultado y discusión general

Este tipo de riesgos constituyen peligros indirectos evitables. Estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ponerse en situación de peligro ellos o los demás trabajadores y otras personas relacionadas con la empresa en general, cuando se encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función procreadora de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad para la procreación, tanto en los aspectos de la fertilidad como del desarrollo de la descendencia.

En el caso de que las condiciones de un puesto de trabajo pudieran influir negativamente en la salud de la trabajadora, embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista facultativamente a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado.

En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles e informarles adecuadamente.

De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características antes mencionadas, que serán recogidas en el plan de seguridad y salud laboral de la obra y registradas en el archivo documental.

4.3. OMISIONES DE EMPRESA Y/O PROMOTOR

Los siguientes tipos de riesgos son peligros indirectos evitables:

- No notificar a la autoridad laboral la apertura del centro de trabajo, adjuntando el obligatorio plan de seguridad y salud.
- No notificar aviso previo de comienzo de obra a la autoridad laboral competente por parte del promotor.
- Inexistencia del libro de incidencias en la obra.
- Inexistencia de coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- No crear o contratar servicios de prevención de riesgos laborales.
- No crear canales de información, formación, consulta y participación de los trabajadores.
- No crear el archivo documental de la obra.
- No llevar un control de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- No tener servicio de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, adecuados al tamaño del centro de trabajo.
- No establecer normas de régimen interior.
- No realizar los reconocimientos médicos necesarios a los trabajadores.
- Permitir la entrada a personas ajenas a la obra.
- No poseer el plan de seguridad y salud correspondiente en la obra.

4.4. INDUCIDOS Y POR PROXIMIDAD

Este tipo de riesgos constituyen peligros indirectos evitables. Son aquellos riesgos por actividades complementarias a la obra y/o que se realicen en el entorno o proximidad de la obra. Como se considera que no pueden eliminarse en el origen, se procede a estudiarlos como riesgos laborales que no pueden evitarse, indicando las medidas preventivas a tener en cuenta en las unidades correspondientes.

4.5. CLIMATOLOGÍA

Los riesgos que se deberán tener en cuenta respecto a la climatología serán los siguientes: niebla, viento, frío, calor, nieve, hielo, lluvia, etc.

- a) NIEBLA: cuando el factor niebla sea muy intenso, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, o si es necesario, serán suspendidos. Una de las medidas que se pueden adoptar para mitigar este factor será la utilización de focos y luces, así como la utilización de ropa reflectante. Los trabajadores deberán saber cuándo deben detener los trabajos por causa de niebla intensa.
- b) VIENTO: cuando el fenómeno viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas o herramientas que puedan ser levantados o arrastrados. Los trabajadores se protegerán los ojos convenientemente con gafas protectoras de las partículas que pueda arrastrar el viento. Se suspenderán los trabajos en el exterior, sobre todo en cubierta, cuando los vientos sean superiores a 50 km/h y se evitará subir los materiales con la grúa.
- c) FRÍO Y CALOR: en los lugares o locales de trabajo, se evitará el exceso de calor o frío y la temperatura durante el tiempo de trabajo será adecuada al

Desarrollo, resultado y discusión general

organismo humano. Los trabajadores que estén expuestos a altas o bajas temperaturas deberán evitar cambios bruscos de la misma. Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra la irradiación directa y excesiva de calor y se protegerán convenientemente con ropas de abrigo contra las bajas temperaturas. Cuando las condiciones de trabajo lo requieran, porque éste deba realizarse en lugares extremadamente fríos o calurosos, se limitará la permanencia de los trabajadores, se establecerán turnos o se interrumpirán las actividades si fuese preciso.

No se utilizarán braseros o sistemas de calor por fuego libre, salvo que estén a la intemperie y no impliquen riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores se hidratarán convenientemente mediante la ingestión de bebidas líquidas (agua) en condiciones de trabajo muy calurosas. En general, en aquellos trabajos a realizar al aire libre, el lugar de trabajo deberá estar acondicionado en la medida de lo posible, de forma que los trabajadores estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

- d) NIEVE: se suspenderán los trabajos cuando el factor nieve sea muy intenso e impida el normal desarrollo de los trabajos. Los trabajadores utilizarán botas de caña alta y suela antideslizante, así como ropas de abrigo.
- e) HIELO: se evitará el transporte por zonas afectadas por el hielo y, si fuera necesario, se suspenderán los trabajos. Los trabajadores utilizarán calzado antideslizante.
- f) LLUVIA: se suspenderán los trabajos a realizar en el exterior si el factor lluvia impidiese el normal desarrollo de los mismos. En aquellos casos en que el factor lluvia no fuese muy intenso, se utilizarán luces, ropas reflectantes e impermeables y botas de caña alta. Cuando el factor lluvia cese, se drenarán los caminos y vías de circulación afectados por el exceso de agua, a fin de evitar resbalones y caídas.

4.6. MEDIDAS A APORTAR PARA EL MANTENIMIENTO DE LA OBRA EN SEGURIDAD

Los riesgos específicos para el mantenimiento de cada fase de obra se consideran iguales a los desarrollados en el estudio de seguridad y salud, al ser estos muy similares según la experiencia acumulada.

En cuanto a las reparaciones, el no conocer qué elementos precisarán de reparación, obliga a recurrir a lo que en general sucede en la práctica; las reparaciones que más frecuentemente aparecen son las relacionadas con las cubiertas, fachadas, acabados e instalaciones, por lo que igual que en el caso del mantenimiento, conservación y entretenimiento, se considerarán los mismos riesgos indicados en las unidades correspondientes del estudio de seguridad y salud, así como las medidas preventivas respectivas.

En este tipo de trabajos, ha de tenerse en cuenta la presencia de un riesgo añadido que es el encontrarse el edificio habitado, por lo que las zonas afectadas por obras deberán señalarse y acotarse convenientemente mediante tabiques provisionales o vallas.

Se dejarán ganchos de acero, con resistencia para soportar a cuatro operarios, en los caballetes de los tejados, para permitir el atado del personal que trabaje en las reparaciones de cubierta con cinturón de seguridad.

Se dejarán, asimismo, horquillas en los cantos del último forjado, bajo los aleros y en la coronación de patios para el anclaje de andamios colgados en trabajos de mantenimiento y como medio auxiliar de elevación de usos varios.

Asimismo, finalizada la obra, deberán ponerse a disposición del usuario planos de instalaciones, con indicación del trazado de montantes y acometidas con rigor, así como toda la información útil sobre el funcionamiento y mantenimiento de instalaciones, máquinas, equipos, así como las correspondientes garantías del fabricante, importador o suministrador.

Además cuando se realicen operaciones en instalaciones, los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en

reparación, teniendo en cuenta que los trabajos de reparación de la instalación eléctrica se realizarán por instalador autorizado y los trabajos en las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria se realizarán por empresas con calificación de “empresa de mantenimiento y reparación”, concedida por el Ministerio de Industria y Energía.

4.7. ORGANIZACIÓN HUMANA, MATERIAL Y ECONÓMICA DE LA PREVENCIÓN

La organización humana de la prevención de riesgos y la seguridad en la obra a la que hace referencia este plan conviene que sea realizada a través de un trabajador que será designado por el empresario para llevar a cabo esta actividad. El citado trabajador deberá tener como mínimo la cualificación que le faculte para desempeñar funciones de nivel básico.

4.8. CONTROL DE LA PREVENCIÓN HUMANA, MATERIAL Y ECONÓMICA

La tarea de control de la actividad de prevención de riesgos laborales en la obra estará a cargo de uno de los trabajadores que participen en la organización preventiva y será asignado por el empresario. También se deberá realizar un control externo de la prevención en la obra a cargo de un técnico coordinador de seguridad y salud laboral durante la ejecución de la obra, el cual será designado por el promotor, dado que participará más de una empresa y trabajadores autónomos en el desarrollo de ésta.

Por su parte, los diversos empresarios que participen en la obra tendrán concertado un plan de auditoría, que se realizará al inicio de la misma al objeto de validar la estructura prevencionista creada por la empresa.

El encargado de la empresa del control de la actividad preventiva y el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra dispondrán de un archivo documental y los mismos medios que los utilizados en la organización. Los trabajadores encargados del control de la actividad preventiva serán remunerados adecuadamente por las horas que dediquen a esta actividad. El coordinador recibirá también unos honorarios que se calculará sobre el PEM (Proyecto de Ejecución Material, que es el importe del proyecto antes de los gastos generales, del beneficio industrial y del IVA).

4.9. VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad por los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas de emergencia específicas deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

En cuanto a la organización humana de la evacuación ante situaciones de emergencia, se designará un encargado de poner en práctica el plan de evacuación diseñado, el cual deberá poseer la formación conveniente y se encargará de dar a conocer a los demás trabajadores de la obra los riesgos específicos de la misma y se organizará la evacuación de personas de forma detallada.

Por esta misma razón, en lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en caso de tener que realizar una evacuación de emergencia.

4.10. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

A continuación, se procede a detallar todas las unidades de obra que generan peligros para las personas de la obra o para el material de la misma.

Las unidades de obra que generan riesgos que proceden del exterior de la obra son: viales, líneas de alta tensión, fábricas, talleres y almacenes que pueden generar riesgos por emanaciones tóxicas, ríos o canales y viandantes.

Por otro lado, las unidades de obra que generan riesgos en el entorno interior de la obra son: accesos a la obra, instalación de cierre de obra, instalaciones provisionales de obra, bombeo de hormigón, suministro de materiales, acopios y accesos de personal, montaje, desmontaje y mantenimiento de maquinaria y evacuación de escombros.

Finalmente, se entienden por unidades que generan riesgos en la propia obra a todas las diferentes fases de la misma, que se han descrito anteriormente en este plan: demolición, replanteo, trabajos previos, movimiento de tierras, saneamiento horizontal y vertical, cimentación, estructuras, cerramientos y cubierta, albañilería, instalaciones y acabados.

La descripción del significado de las abreviaturas de los cuadros de identificación de riesgos laborales y evaluación de la eficacia de las protecciones aplicadas en este trabajo preventivo de la obra se detallan en la tabla 4.1.

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad de que suceda		Prevención aplicada		Consecuencias del accidente		Calificación del riesgo con prevención aplicada	
B	Baja	CI	Protección colectiva	L	Lesión leve	T	Riesgo trivial
M	Media	Pi	Protección individual	G	Lesión grave	To	Riesgo tolerable
A	Alta	PP	Procedimientos preventivos	Mo	Lesión mortal	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

Tabla 4.1. Interpretación de las abreviaturas

4.10.1. Análisis de los riesgos que proceden del exterior de la obra

Comenzando por los **viales**, el solar se encuentra en el Parque Empresarial del Principado de Asturias (ver plano 3101074-G-01 – Plano de Ubicación), colindante a la Avenida de la Siderurgia. Esta avenida soporta un tráfico rodado

que influirá en los trabajos de construcción, por lo cual es conveniente distanciar el tráfico unos metros en el perímetro de la obra, así como prohibir el aparcamiento de vehículos porque las cargas estáticas o dinámicas que producen, junto a la inestabilidad de las tierras en algunos momentos de la obra, podrían causar situaciones peligrosas, cuestión que se señalará convenientemente para evitar riesgos laborales. Los riesgos identificados de esta actividad y su evaluación se recogen en la tabla 4.2.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Viales														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Desplomes de terreno por transferencia de solicitaciones a la obra como consecuencia del tráfico rodado		X		X	X	X		X					X	
Contaminación acústica producida por el tráfico		X		X	X	X	X					X		

Tabla 4.2. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en viales

En cuanto a la prevención de riesgos laborales, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para reducir el riesgo de desplomes de terreno por transferencia de solicitaciones a la obra como consecuencia del tráfico rodado así como atenuar en la medida de lo posible las molestias o daños de la contaminación acústica producida por el tráfico se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas, ayudando también a conseguir el objetivo las protecciones colectivas e individuales así como la señalización de obra que se citan a continuación:

- Se planificarán los trabajos para evitar trabajar en la zona cercana a las viales en momento de mayor tráfico.
- Se mantendrá la obra en general limpia de escombros, teniendo especial atención a accesos y viales de obra.
- Se realizará de forma permanente la vigilancia del cumplimiento de las normas preventivas.

b) Protecciones colectivas

- Se dispondrá a una distancia segura la valla de cierre de obra durante la ejecución de los bataches y el vaciado.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's)

- Esta unidad no es de obra propiamente dicha, pero se recomienda que aquellos trabajadores que los soliciten utilicen tapones auditivos y orejeras para atenuar los efectos del ruido en las unidades que se acuse este efecto.

d) Señalización

- Señalización vial y balizamiento de las zonas afectadas, mediante la utilización de cintas bicolor, vallas tipo ayuntamiento, colocación de señalistas, etc. (ver capítulo 5).

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

En general las medidas aplicadas serán suficientes para poder controlar los riesgos que aparecen en esta fase de obra ya que para los trabajos se contempla una cierta distancia entre la excavación y el tránsito de vehículos, creando unas condiciones de seguridad para la circulación de los trabajadores, de los vehículos y de los viandantes.

Por otro lado, se pueden tener problemas en algunos momentos ya que la densidad de tráfico no siempre es previsible, y porque el propio ritmo de la obra no permite planificar estas tareas con exactitud.

Respecto a las **líneas de alta tensión**, se ha inspeccionado visualmente la zona y no existe ninguna línea aérea de distribución de alta tensión. Por lo tanto, no existen riesgos producidos por líneas de alta tensión al no existir líneas aéreas que entorpezcan o pongan en peligro la seguridad de la obra.

En tercer lugar se encuentran las **fábricas, talleres y almacenes que puedan generar riesgos por emanaciones tóxicas**. En la zona existen diversos talleres y almacenes, pero después del estudio de sus procesos de producción se ha llegado a la conclusión de que no generan emanaciones tóxicas, por lo que no existen riesgos de este tipo producidos por estas actividades.

A continuación se estudian los **ríos y canales**. Tras estudiar la documentación de la zona, se ha constatado que no pasan cerca ni ríos ni canales subterráneos que podrían afectar a los trabajos de construcción. Por este motivo no existen riesgos asociados a este factor.

Finalmente están los **viandantes**. La zona del Parque Empresarial del Principado de Asturias es una zona industrial poco transitada por lo que no se deberán extremar las precauciones en este sentido, es decir, no existen riesgos para los viandantes.

4.10.2. Análisis de los riesgos que proceden del interior de la obra

Se comienzan por los **accesos a la obra**. Estos, tanto de materiales, maquinaria y trabajadores, se realizarán por la calle principal del Parque Empresarial.

Se colocarán sendas señales informativas a 10 y 20 metros antes de la salida de vehículos en la dirección de la circulación, que adviertan a los vehículos de esta circunstancia para que estén precavidos.

Una vez acabada la fase de cimentación y vaciado, se colocará una visera protectora que evite impactos de cascotes y objetos a los operarios.

En la tabla 4.3 se recogen los riesgos laborales identificados en los accesos a la obra, así como su evaluación.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Accesos a la obra														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Atropello por vehículos de personas que entran o salen de la obra		X		X		X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Accesos a la obra														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída imprevista del material transportado u otro		X		X		X		X				X		
Caídas de personas al mismo nivel		X			X	X	X				X			

Tabla 4.3. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en los accesos a obra

Respecto a la prevención de riesgos laborales, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el **peligro de atropello por vehículos de personas que entran o salen de la obra** se dispondrán de vallas móviles acotando las zonas de trabajo, así como la salida y entrada de vehículos y maquinaria de obra a la misma. Se realizará la señalización del tráfico correspondiente de peligro por obras, velocidad limitada y colocación de balizas luminosas en los puntos más exteriores. En caso necesario se utilizará un señalista que advierta tanto a

conductores como a peatones de las maniobras realizadas por los vehículos o maquinaria que se disponga a entrar o salir de la obra.

En el caso de la **caída imprevista del material transportado u otro** se comprobará que en ningún caso se sobrepasa la capacidad de los camiones o maquinaria cargada. Se prepararán los accesos a obra de forma que no existan obstáculos, zanjas, materiales, escombros, etc. para evitar baches que puedan suponer la caída de la carga de los vehículos o maquinaria.

En todos los casos, se realizará una vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y la limpieza de escombros de obra en todos los accesos y vías de circulación.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Señalizar y delimitar con vallas o similares las obras, dichas vallas pueden ser tanto de protección como tipo ayuntamiento, asimismo también se podrá utilizar cinta bicolor (ver capítulo 5).
- No cargar los camiones por encima de su capacidad.
- Mantener el suelo en buenas condiciones y despejado de materiales peligrosos. Después de un día de lluvia, se evacuará el agua que haya quedado retenida mediante la utilización de cepillos o escobas.
- Se debe anular la señalización existente de la vía cuando ésta contradiga la señalización de obra. Colocar la señalización de obra en el orden en el cual se la tenga que encontrar el tráfico.
- La retirada de señalización móvil se tiene que hacer en el orden inverso al cual se ha colocado y mediante protocolos de seguridad.
- Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos han de estar delimitadas mediante franjas continuas

Desarrollo, resultado y discusión general

de un color visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo.

- La delimitación tiene que respetar las distancias necesarias de seguridad entre vehículos y objetos o peatones.
 - Se utilizarán señalistas en las maniobras de vehículos en las que se considere oportuno para evitar posibles accidentes y atropellos.
- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): en este caso se utilizará calzado de seguridad, casco de seguridad, ropa y accesorios de señalización.

d) Señalización

- Señalización reflectante y colocación de luces en cada extremo del cerramiento.
- Colocar señalización nocturna y comprobar diariamente su correcto funcionamiento.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables. Por otro lado, el riesgo de **caídas al mismo nivel**, que ya era tolerable antes de las medidas adoptadas, se ve reforzado haciendo que sea más difícil la aparición de dicho riesgo.

Como la obra se realiza en un solar en el que no existen instalaciones, se instalarán **instalaciones provisionales de obra** por parte de diferentes compañías de agua, saneamiento y electricidad, teniendo en cuenta la futura construcción a

Desarrollo, resultado y discusión general

realizar. En esta evaluación se analizará exclusivamente la instalación provisional eléctrica (Tabla 4.4) al ser una de las que más riesgos potenciales conllevan para los trabajadores.

La compañía eléctrica situará la acometida a pie de solar, por lo que la toma de fuerza de la instalación procederá directamente de la línea existente más cercana y la realizará la empresa suministradora. Ésta dispondrá de un armario de protección y medida directa, realizado con material aislante, con protección de la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado.

Se situará el cuadro general de mando y protección que cumplirá con la normativa del reglamento electrotécnico de baja tensión en instalaciones provisionales. Estará dotado de un seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra e interruptores magnetotérmicos y diferencial de media sensibilidad para sobrecargas y cortocircuitos.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones provisionales de obra														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas de personas al mismo nivel (desorden, uso de medios auxiliares deteriorados, etc.)		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones provisionales de obra														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel (trabajo al borde de terreno o de losas, desorden, uso de medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos)		X		X	X	X		X					X	
Contactos eléctricos directos	X			X	X	X			X			X		
Contactos eléctricos indirectos	X				X	X			X			X		
Pisadas sobre materiales sueltos		X			X	X	X					X		
Pinchazos y cortes (por alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates)		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones provisionales de obra														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos (transporte de cables eléctricos y cuadros, manejo de guías y cables)		X			X	X	X					X		
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables	X				X	X	X				X			

Tabla 4.4. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en las instalaciones provisionales de obra

Respecto a la prevención de riesgos laborales, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas de personas a distinto nivel** se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por parte del personal cualificado para ello.

Desarrollo, resultado y discusión general

- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras, andamios y equipos de trabajo debidamente certificados) y, si es necesario, utilizando sistemas de protección anticaídas adecuados y certificados.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.
- En el caso de las escaleras de mano:
 - Antes de proceder a su uso, comprobar el correcto ensamblaje y buen estado de largueros, peldaños, zapatas y demás componentes.
 - Asegurar la estabilidad de la base asentando ésta sobre una superficie plana haciendo uso de los mecanismos que impiden su deslizamiento. Cuando sea necesario, la fijación de la escalera se asegurará siendo sostenida por un segundo trabajador durante su uso.

Durante la instalación de las casetas provisionales de obra hay que tener especial cuidado con los **contactos eléctricos directos** ya que pueden causar grandes daños personales a los trabajadores, para evitar esto se adoptará lo siguiente:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- El acceso a los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico debe ser controlado, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a los trabajos desarrollados en los mismos. El acceso deberá estar restringido a los trabajadores que hayan sido expresamente autorizados por el responsable de la instalación, que deberá informarles previamente de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Las puertas de los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Los trabajos de electricidad con exposición a elementos en tensión deben ser realizados por personal cualificado, con la necesaria preparación y los equipos adecuados. La ejecución de estos trabajos se desarrollará teniendo en cuenta las cinco reglas de oro siguientes:
 - Desconectar totalmente las fuentes en tensión.
 - Prevenir una posible realimentación.
 - Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito las fuentes en tensión.
 - Proteger las partes próximas en tensión y señalar la zona.
- Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente (labores de limpieza, instalaciones a la intemperie, etc.) y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. Cuando el trabajo en estas zonas sea inevitable, únicamente deberá hacerse uso de aparatos eléctricos portátiles con tensión de seguridad (24 voltios).

Otro riesgo que será importante controlar con las siguientes medidas preventivas es el **contacto eléctrico indirecto**:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas podrán adoptarse, entre otras, alguna de las siguientes medidas:
 - Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
 - Utilización de materiales antiestáticos o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
 - Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
 - Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas.
 - Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

Existen otra serie de riesgos que aunque no conllevan un peligro tan grave como los mencionados, ya que están controlados, pues son tolerables, se tomarán unas medidas con el fin de evitar en lo posible cualquier daño a los trabajadores por pequeño que sea, intentando de esta forma que la continuidad de la obra se lleve a cabo sin sobresaltos ni contratiempos. Estas medidas contra las **caídas al mismo nivel, pisadas sobre materiales sueltos, pinchazos, cortes o sobreesfuerzos** son:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar, en la medida de lo posible, el paso simultáneo de las personas y los

Desarrollo, resultado y discusión general

equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de seguridad.

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Prestar atención a los desniveles e irregularidades del suelo, extremando la precaución en los desplazamientos por suelos o superficies mojadas. Estas situaciones deberán ser comunicadas para su corrección.
- Si la iluminación es insuficiente, hacer uso de medios auxiliares y comunicar dicha situación para proceder a su corrección.
- No tender cables, conducciones, mangueras, etc. al nivel del suelo de la zona de trabajo. Solicitar la instalación de canaletas.
- En el transporte manual de materiales, evitar la obstaculización de la visibilidad del recorrido con la carga.
- Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexo-extensión y rotación.
- En la medida de lo posible, realizar las tareas evitando posturas incómodas, procurando mantener las manos alineadas con los antebrazos (sin desviaciones de muñeca), la espalda recta (sin flexionar el tronco ni inclinar la cabeza) y los hombros en posición de reposo.
- En la manipulación de cargas:
 - Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, hacer uso de las técnicas ergonómicas de manejo de cargas para utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda, tratando de disminuir la tensión en la zona lumbar.
 - Cuando las dimensiones o el peso de la carga así lo aconsejen, deberá recurrirse, siempre que sea posible, al fraccionamiento o rediseño de la

Desarrollo, resultado y discusión general

misma, haciendo uso de ayudas mecánicas y solicitando la ayuda de otros trabajadores cuando que sea necesario.

- b) Protecciones colectivas a utilizar: vallado de la zona afectada, balizamiento y conos.

- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad homologado, guantes de cuero, cinturón de seguridad contra las caídas, fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos, botas de seguridad y ropa de trabajo adecuada.

- d) Señalización: señalización contra caídas, señalización contra contacto eléctrico y señalización vial.

- e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas: con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

El hormigón se servirá a la obra en cubas directamente desde la planta de hormigonado externa y el vertido del hormigón se realizará de forma manual y mecánica. Mediante tolvas y canaletas se colocará el hormigón de cimentación.

En la tabla 4.5., se muestra la evaluación de riesgos laborales realizada en la fase de **bombeo de hormigón**.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Bombeo de hormigón (Camión bomba y caldero)														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel (escaleras inseguras, ritmos de trabajo elevados, etc.)		X		X	X	X		X				X		
Ruidos (vibradores, máquinas en funcionamiento)		X			X		X				X			
Atrapamiento entre objetos		X			X	X	X				X			
Contactos con el cemento (dermatitis)		X			X	X		X				X		
Contactos indirectos con la energía eléctrica (anular protecciones eléctricas)	X			X		X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Bombeo de hormigón (Camión bomba y caldero)														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas de objetos sobre las personas del entorno de trabajo		X			X	X		X				X		
Proyección a los ojos de gotas de hormigón		X			X	X		X				X		
Sobreesfuerzos (guía del embudo)		X			X	X	X				X			
Riesgos de circulación por carreteras (circulación vial)	X			X		X		X			X			
Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes)		X			X	X	X				X			
Rotura de la manguera por flexión límite	X					X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Bombeo de hormigón (Camión bomba y caldero)														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Atrapamiento de personas entre la tolva del camión y el camión hormigonera	X					X		X				X		

Tabla 4.5. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos debido al bombeo de hormigón

Respecto a la prevención de riesgos laborales del bombeo de hormigón, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas de personas a distinto nivel** se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras, andamios y equipos de trabajo debidamente certificados) y, si es necesario, utilizando sistemas de protección anticaídas adecuados y certificados.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.

En los trabajos con hormigón, los trabajadores están expuestos a riesgos como la dermatitis, erupciones de la piel, infecciones oculares o problemas similares causados por los **contactos con el cemento** o por la **proyección a los ojos de gotas de hormigón**, en este tipo de riesgos las medidas más efectivas serán las protecciones colectivas e individuales, aún así se tomarán diferentes decisiones:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
- Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal.
- Se evitará el uso como productos de limpieza: abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.
- Se dispondrá de lavabos y duchas y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.

Otro riesgo que será importante controlar con las siguientes medidas preventivas a implantar es el **contacto eléctrico indirecto**:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- En general, los lugares de trabajo con este riesgo deberán reunir las siguientes condiciones básicas:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Acceso impedido a las partes en tensión de los diferentes equipos e instalaciones.
- Interruptores de alimentación accesibles y localizados.
- Cuando las características de la instalación existente lo haga aconsejable, deberá llevarse a cabo un adecuado programa de mantenimiento preventivo de la misma, de forma que, a través del desarrollo de las oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.
- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas podrán adoptarse, entre otras, alguna de las siguientes medidas:
 - Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
 - Utilización de materiales antiestáticos o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
 - Conexión a tierra, y entre sí, cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
 - Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas.
 - Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

Para evitar **caídas de objetos sobre las personas del entorno de trabajo** se intentará en la medida de lo posible:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos, respetando la anchura de los mismos para facilitar, en la medida de lo posible, el paso simultáneo de las personas y los equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra

Desarrollo, resultado y discusión general

objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de seguridad entre ambas.

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída de personas, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.
- Al manejar herramientas en altura deberán utilizarse cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.

b) Protecciones colectivas a utilizar:

- Para los camiones hormigonera y las bombas de hormigonado, cuando no estén en funcionamiento, sujetar la manguera a puntos fijos y sólidos y realizar un mantenimiento y uso adecuado de la misma.
- Utilizar dispositivos de puesta a tierra de la maquinaria de la bomba.
- Realizar un manipulado correcto de la maquinaria y de los elementos auxiliares.
- Realizar un vertido correcto del hormigón.
- Evitar el contacto directo con el hormigón.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad homologado, mandiles y polainas impermeables, guantes de protección contra agresivos químicos clase A, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, protectores auditivos y cinturones portaherramientas.

Desarrollo, resultado y discusión general

d) Señalización: señales de circulación, señalización marcha atrás y señalización contra contactos eléctricos.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos laborales existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

La mayor **evacuación de escombros** se realizará directamente desde la retroexcavadora a los camiones, que una vez cargados saldrán de la obra hasta el vertedero más próximo, los riesgos generados en esta fase están enumerados en la tabla 4.6. En cuanto a la evacuación de los escombros que se generen durante la realización de la obra, se evacuarán mediante tolvas a contenedores, que una vez llenos se trasladarán en un camión hasta el vertedero correspondiente.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Evacuación de escombros														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Ruido		X			X	X	X				X			
Polvo ambiental		X			X	X	X				X			
Atropello de personas por trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria o dormir a su sombra	X				X	X				X		X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Evacuación de escombros														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Atropello de personas por falta de señalización, visibilidad, etc.	X					X			X			X		
Caídas a distinto nivel por acción de golpear la caja del camión o tirar al camionero desde lo alto de la caja del camión en carga al suelo)		X			X	X		X				X		
Caídas al subir o bajar de la máquina por no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso		X			X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Evacuación de escombros														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Vuelco de la máquina (por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga de la máquina sobre el camión de transporte)	X			X		X			X			X		
Vuelco (por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, cazos cargados con la máquina en movimiento)	X			X		X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Evacuación de escombros														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Vuelco de la máquina (por apoyo peligroso de los estabilizadores, etc.)	X			X					X			X		
Alud de tierras (por superar la altura de corte máximo según el tipo de terrenos)	X					X		X			X			
Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura)		X			X	X	X				X			
Contacto con líneas eléctricas	X				X	X			X			X		
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento, trabajos realizados en proximidad de la máquina, falta de visibilidad)	X				X	X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Evacuación de escombros														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.)	X				X	X		X					X	
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina (terrenos embarrados, etc.)	X				X	X		X					X	
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado)		X		X	X	X	X						X	
Contacto con la corriente eléctrica (arco voltaico por proximidad de catenarias eléctricas,)	X					X			X				X	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Evacuación de escombros														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Incendio (manipulación de combustibles, fumar, almacenar combustible sobre la máquina)	X			X						X			X	
Sobreesfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga)		X			X	X	X						X	
Choque entre máquinas (falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización)	X					X				X			X	
Los propios del suministro y reenvío de la máquina		X			X		X						X	

Tabla 4.6. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos debidos a la evacuación de escombros

Respecto a la prevención de riesgos laborales en la evacuación de escombros, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para poder garantizar el trabajo de forma segura, se actuará ante el **atropello de operarios por la maquinaria de obra** siendo la vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado una de las medidas, acompañándola por:

- La utilización en todo momento de ropa de alta visibilidad para poder ser identificados por el resto de trabajadores y operarios de máquinas.
- Estar permanentemente atentos a la circulación de los vehículos de obra.
- Acceder a la zona por la entrada de personal y no por la de vehículos y maquinaria.
- No acercarse a la maquinaria o vehículos cuando estén en movimiento, especialmente si lo hacen marcha atrás.
- Caminar alejado del radio de acción del vehículo o de la máquina. En caso de que no sea posible, extremar las precauciones.
- Respetar las vallas, mallas de señalización, conos u otros dispositivos que delimiten las zonas de paso para peatones y para vehículos.

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas a distinto nivel** se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- Vigilancia de que ningún operario salte desde la caja del camión o lugares en altura, siempre se bajará con las medidas oportunas, utilizando los medios para tal efecto, como escaleras de gato, peldaños, etc.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída deberán estar claramente señalizadas con balizas, cinta de colores o vallas.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.

Para evitar los peligros derivados por el **vuelco o caída de la grúa** causados por diferentes motivos como terrenos irregulares, caída de maquinaria a zanjas, etc. se tomarán las siguientes medidas:

- Los trabajadores deben mantener hábitos seguros de trabajo, respetar el código de circulación y conducir con prudencia.
- Los vehículos y máquinas deben ser revisados por el operario antes de su uso.
- Establecer planes de revisión de la grúa.
- Establecer un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Utilizar los vehículos o máquinas únicamente para el fin establecido. Las características del vehículo o máquina deben de ser adecuadas en función del uso y del lugar de utilización.
- Disponer de los elementos de seguridad necesarios, los cuales se deben encontrar en buen estado (resguardos, frenos, etc.).
- Debe existir un nivel de iluminación adecuado.
- Todos los medios de transporte automotores que no tengan cabina para el conductor con la suficiente resistencia deberán disponer de pórtico de seguridad.
- La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.
- Cuando los vehículos estén situados en pendientes, mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.

Desarrollo, resultado y discusión general

Durante la evacuación de escombros se pueden dar **contactos eléctricos directos** que se puedan causar como consecuencia de la anulación de protecciones, cables lacerados o rotos, que pueden causar daños personales a los trabajadores, para evitar esto se adoptará lo siguiente:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Las puertas de los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- El acceso a los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico debe ser controlado, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a los trabajos desarrollados en los mismos. El acceso deberá estar restringido a los trabajadores que hayan sido expresamente autorizados por el responsable de la instalación, que deberá informarles previamente de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente (labores de limpieza, instalaciones a la intemperie, etc.) y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. Cuando el trabajo en estas zonas sea inevitable, únicamente deberá hacerse uso de aparatos eléctricos portátiles con tensión de seguridad (24 voltios).

Desarrollo, resultado y discusión general

Los **incendios** en obra son un problema tanto para la integridad física de los trabajadores como para el buen desarrollo de la misma, por lo que se tomarán las siguientes decisiones:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar la evacuación y el acceso de los medios de extinción de incendios y cuadros eléctricos en caso de emergencia.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- No situar materiales combustibles ni productos inflamables próximos a las fuentes de alumbrado o calefacción. Los productos inflamables se almacenarán en los recintos habilitados para ello y en las cantidades imprescindibles.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos. Para ello se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular cuando pueda formarse una atmósfera explosiva.
- En los lugares o procesos donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y, particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.
- Tener en cuenta la prohibición de fumar en el lugar de trabajo. No arrojar colillas encendidas al suelo, papeleras o contenedores de basura. Utilizar los ceniceros instalados en los accesos a los edificios.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- No cargar los camiones por encima de su capacidad.
- Regar los escombros.
- Camiones dotados de cabinas con sistema antivuelco.
- Señal acústica.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco, guantes de cuero, botas de seguridad y ropa de trabajo.

d) Señalización

- Señalización visual y personal dirigiendo las maniobras.
- Bocinas de retroceso.
- Luces giratorias intermitentes de avance.
- Señalización vial.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

4.10.3. Análisis de los riesgos que se generan en las fases de obra

Seguidamente se definirán los riesgos laborales identificados de todo el proceso de construcción que se prevé.

En primer lugar se realizará la **demolición**. Estos trabajos se realizarán de manera rápida y sencilla, ya que las superficies a demoler son de pequeño volumen. El proceso de demolición se realizará con la retroexcavadora, la cual tiene incluida un martillo neumático. La evaluación de riesgos laborales de esta fase constructiva se recoge en la tabla 4.7.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Demolición														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Ruido ambiental		X			X	X	X				X			
Vibraciones producidas por el martillo		X			X	X	X				X			
Polvo en el ambiente		X			X	X	X				X			
Vuelcos de maquinaria o vehículos	X			X		X			X			X		
Golpes por objetos desprendidos	X				X	X		X			X			

Tabla 4.7. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en la demolición

En la fase de demolición, y debido a que no existen grandes estructuras que demoler, no será muy probable la aparición de riesgos importantes, aún así se

deberán tomar las medidas adecuadas para evitar la aparición de un posible **vuelco de la maquinaria** a utilizar:

- Los trabajadores deben mantener hábitos seguros de trabajo, respetar el código de circulación y conducir con prudencia.
- Los vehículos y máquinas deben ser revisados por el operario antes de su uso.
- Establecer planes de revisión adecuados de la maquinaria.
- Establecer un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Utilizar los vehículos o máquinas únicamente para el fin establecido. Las características del vehículo o máquina deben de ser adecuadas en función del uso y del lugar de utilización.
- Debe existir un nivel de iluminación adecuado.
- Todos los medios de transporte automotores que no tengan cabina para el conductor con la suficiente resistencia deberán disponer de pórtico de seguridad.
- La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.
- Cuando los vehículos estén situados en pendientes, mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.

Los demás riesgos laborales identificados aunque tolerables se intentarán reducir con las protecciones colectivas e individuales correspondientes.

- a) Protecciones colectivas a utilizar: camiones dotados de cabinas con sistema antivuelco y señal acústica.

Desarrollo, resultado y discusión general

- b) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco, guantes de cuero, botas de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos y mascarilla antipolvo.
- c) Señalización: se señalizará y acotará la zona de trabajo, señalización visual y personal dirigiendo las maniobras.
- d) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

La siguiente fase de la obra es el **replanteo y trabajos previos**. En esta los riesgos a asumir (Tabla 4.8) no son muy problemáticos:

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Replanteo y Trabajos Previos														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas de personas al mismo nivel		X			X	X	X					X		
Exposición a polvo		X			X	X	X					X		
Atropellos	X			X		X		X			X			

Tabla 4.8. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en el replanteo y trabajos previos

Desarrollo, resultado y discusión general

El equipo de topografía que realice los trabajos se protegerá con chalecos reflectantes para evitar los atropellos. Se vestirán con la ropa adecuada para el trabajo y, en caso de tener un ambiente con mucha generación de polvo, estarán provistos de mascarillas.

La fase de **movimiento de tierras** se centra principalmente en la excavación para la creación de zanjas para la cimentación. Esta operación se entiende como toda operación de vaciado del terreno, en todo su perímetro y por debajo de la cota de la rasante, realizada mediante una combinación de actividades, en la que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos de trabajo y a las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras. La evaluación de riesgos laborales durante la excavación para la creación de zanjas se muestra en la tabla 4.9.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Movimiento de tierras														
Excavación para la creación de zanjas														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Desprendimientos de tierras (por sobrecarga o tensiones internas)	X			X	X	X		X				X		
Desprendimiento del borde de coronación por	X			X		X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Movimiento de tierras														
Excavación para la creación de zanjas														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
sobrecarga														
Caída de personas al mismo nivel (pisar sobre terreno suelto o embarrado)		X			X	X	X				X			
Caídas de personas al interior de la zanja (falta de señalización o iluminación)		X		X	X	X		X				X		
Atrapamiento de personas con los equipos de las máquinas (con la cuchara al trabajar refinando)		X			X	X		X				X		
Golpes por objetos desprendidos	X				X	X		X			X			
Caídas de objetos sobre los trabajadores	X				X	X		X			X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Movimiento de tierras														
Excavación para la creación de zanjas														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Estrés térmico (por alta temperatura)	X				X	X	X				X			
Ruido ambiental		X			X	X	X					X		
Polvo ambiental		X			X	X	X					X		

Tabla 4.9. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en la excavación de zanjas

Respecto a la prevención de riesgos laborales, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Uno de los riesgos del movimiento de tierras es la **caída de personas a las zanjas**, el cual se controlará de la misma manera que la caída de personas de distinto nivel, combinando las protecciones colectivas e individuales con las siguientes medidas preventivas:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras y equipos de trabajo debidamente certificados).
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.
- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- Vigilancia de que ningún operario salte a las zanjas o lugares con gran desnivel, siempre se bajará con las medidas oportunas.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída a distinto nivel, deberán estar claramente señalizadas.

El **atrapamiento de personal con los elementos de las máquinas** puede causar grandes daños por lo que se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se dispondrá de los elementos móviles de las máquinas (transmisiones que intervienen en el trabajo deben estar protegidos) adecuadas.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- Los elementos móviles de aparatos y equipos de elevación que puedan ocasionar atrapamientos deben estar protegidos adecuadamente.
- No sobrecargar la grúa.
- Utilización de una base de apoyo sólida y rígida.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Utilización de la máquina sólo por personal cualificado.
- Respetar las distancias de seguridad.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Vallas encadenadas tipo “ayuntamiento” atadas con 6 vueltas de alambre.
- Pasarelas de seguridad sobre zanjas.
- Señalizar adecuadamente los obstáculos.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco con auriculares contra el ruido, mascarillas contra el polvo, fajas contra los sobreesfuerzos, guantes de cuero, botas de seguridad, botas de seguridad para agua (en caso necesario), ropa de trabajo de algodón 100 x 100, chaleco reflectante y, en caso de trabajo junto a líneas eléctricas, todos aislantes de la electricidad.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo, balizamiento de líneas eléctricas con teodolito, señalización vial y balizamiento luminoso.

e) Evaluación de la eficacia de las protecciones: las medidas adoptadas son satisfactorias, puesto que las medidas de señalizaciones, tanto acústicas como visuales, son suficientes para evitar los riesgos existentes. Las medidas técnicas adoptadas permiten el correcto tránsito de los camiones. Las medidas de señalización son suficientes para avisar a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos y de las medidas preventivas adoptadas. Las barandillas de protección instaladas reducirán el riesgo de caídas.

Desarrollo, resultado y discusión general

El siguiente paso de la obra será la instalación del **saneamiento horizontal y vertical**, cuya evaluación inicial de riesgos se detalla en la tabla 4.10. La acometida a la red de saneamiento municipal se realizará por la calle principal del Parque Empresarial, realizando una zanja hasta la red municipal, que discurre habitualmente en la zona a una cota aproximada de 1,50 m, por debajo de la acera. La acometida será de fibrocemento con junta elástica y de diámetro 250 mm.

El saneamiento de la planta se realizará con arquetas y colectores enterrados. Las pendientes de los colectores y de los albañales no serán inferiores a 1,5%. Las bajantes de pluviales y fecales se colocarán una vez realizados los muros de cierre.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Saneamiento horizontal y vertical														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X	X				X			
Caída de personas al mismo nivel por desorden de obra, cascotes, barro, etc.		X				X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Saneamiento horizontal y vertical														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel por subir o bajar utilizando elementos artesanales, utilizar el gancho del torno o del cabrestante mecánico		X			X	X		X					X	
Desprendimiento de los paramentos del pozo		X			X	X		X					X	
Golpes y cortes en manos por el uso de herramientas manuales y manipulación de material cerámico		X			X	X	X						X	
Sobreesfuerzos por posturas obligadas (caminar o permanecer en cuclillas)		X			X	X	X						X	
Desplome de viseras (taludes próximos al pozo)	X				X	X			X				X	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Saneamiento horizontal y vertical														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Desplome de los taludes de zanjas próximas al pozo	X				X	X			X			X		
Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados (artritis, artrosis, intoxicaciones)	X				X	X		X			X			
Electrocución por anulación de protecciones, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos	X			X	X	X			X			X		
Ataque de ratas o de animales asilvestrados (entronques con alcantarillas)	X				X	X		X			X			
Dermatitis por contacto con el cemento		X			X	X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Saneamiento horizontal y vertical														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Ruido (uso de martillos neumáticos)		X			X	X	X					X		
Infecciones (trabajos en interior, próximo a los albañales, alcantarillados en servicio)	X				X	X		X				X		

Tabla 4.10. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en el saneamiento horizontal y vertical

Respecto a la prevención de riesgos laborales en las actividades de saneamiento, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para evitar el **desprendimiento de los paramentos del pozo:**

- Se evitarán trabajos de pocería sin blindaje o entibación.
- Avanzar la excavación en mina de 50 en 50 cm con conclusión de la bóveda.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Prohibición de utilizar el gancho del torno o del maquinillo para acceder o salir.
- Acondicionamiento del terreno reforzando en puntos donde sea necesario para evitar cualquier tipo de desprendimiento en los lugares de trabajo.

Durante los trabajos de instalación de los saneamientos horizontales y verticales hay que tener cuidado con los **contactos eléctricos directos** ya que pueden causar daños personales a los trabajadores, debido a líneas de tensión enterradas, cables lacerados o rotos, etc.; para evitar esto se adoptará lo siguiente:

- El acceso a los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico debe ser controlado, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a los trabajos desarrollados en los mismos. El acceso deberá estar restringido a los trabajadores que hayan sido expresamente autorizados por el responsable de la instalación, que deberá informarles previamente de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Los trabajos de electricidad con exposición a elementos en tensión deben ser realizados por personal cualificado, con la necesaria preparación y los equipos adecuados. La ejecución de estos trabajos se desarrollará teniendo en cuenta las cinco reglas de oro siguientes:
 - Desconectar totalmente las fuentes en tensión.
 - Prevenir una posible realimentación.
 - Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito las fuentes en tensión.
 - Proteger las partes próximas en tensión y señalar la zona.

Desarrollo, resultado y discusión general

- En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.
- Las puertas de los recintos, armarios y demás envoltentes destinados al servicio eléctrico deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

En los trabajos de saneamiento horizontal y vertical es frecuente la utilización de cemento con el consiguiente riesgo de poder tener dermatitis, erupciones de la piel, infecciones oculares o problemas similares causados por los **contactos con el cemento** o por la **proyección a los ojos de gotas de hormigón**. A su vez también se deberá trabajar en proximidad a albañales, alcantarillados en servicio, etc. con lo que las medidas también servirán para evitar este tipo de riesgos. Las más efectivas serán las protecciones colectivas e individuales, aún así se tomarán diferentes decisiones preventivas:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
- Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal, procurando cambios asiduos de indumentaria, lavado de manos y ojos, etc.
- Se evitará el uso como productos de limpieza: abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.

- Se dispondrá de lavabos y duchas y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Cuerda guía de la excavación para señalización de accidentados.
- Iluminación de emergencia.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de minería, guantes de cuero e impermeabilizados, botas pantalón, máscara contra las emanaciones tóxicas y ropa de trabajo.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas: con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

El siguiente paso de obra será la **cimentación y la realización de la solera**. La cimentación proyectada consistirá en la ejecución de zapatas aisladas, con tabloncillos de madera, incluso trabajos de apuntalado, vertido, vibrado, curado y desencofrado. Se empleará hormigón H-250 KP/cm² de resistencia característica, y árido 40 mm.

Se ejecutará la solera de hormigón H-250 KP/cm² de resistencia característica, y árido 40 mm y 20 cm de espesor, con doble malla electrosoldada de 15x30 f-4mm, incluso encachado de piedra compactada, lámina de polietileno y formación de juntas de dilatación y retracción, vertido, arrastrado, nivelado y curado. La identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos se muestra en la tabla 4.11.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cimentación														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	P P	L	G	M o	T	To	M	I	I n
Caídas al interior del hueco para la zapata (entrar y salir de forma insegura, utilizar módulos de andamio)		X			X	X		X				X		
Fallo del encofrado (reventón, levantamiento por anclaje inferior incorrecto)	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos por manejo de la canaleta de vertido		X			X	X	X				X			
Ruido (vibradores)		X			X	X	X				X			
Proyección de gotas de hormigón		X			X	X		X				X		
Vibraciones		X			X	X	X				X			

Tabla 4.11. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en la cimentación

Desarrollo, resultado y discusión general

Respecto a la prevención de riesgos laborales durante las labores de cimentación, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

En los trabajos de cimentación lo más frecuente es poder contraer dermatitis, erupciones de la piel, infecciones oculares o problemas similares causados por los **contactos con el cemento** o por la **proyección a los ojos de gotas de hormigón**, con lo que las medidas para evitar este tipo de riesgos son:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
- Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal, procurando cambios asiduos de indumentaria, lavado de manos y ojos, etc.
- Se evitará el uso como productos de limpieza de abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.
- Se dispondrá de lavabos y duchas, y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.

b) Protecciones colectivas a utilizar: gunitados de estabilización de taludes autoestables temporales.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco con protección auditiva, botas de seguridad impermeables de media caña, guantes impermeabilizados, gafas contra las proyecciones, mandiles impermeables, fajas de seguridad contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo adecuada.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo.

- e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas: con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

Una parte importante de la obra será la colocación de la **estructura**, los riesgos derivados de este proceso se indican en la tabla 4.12. La estructura será metálica, formada por perfiles laminados y conformados para pilares, vigas y correas, y soportes según CTE-DB-SE-AE.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Estructuras														
<i>Levantamiento de la estructura metálica</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel por ritmos de trabajo elevados		X		X	X	X		X				X		
Ruido por máquinas en funcionamiento		X			X	X	X				X			
Atrapamiento entre objetos	X				X	X		X			X			
Caídas al mismo nivel (resbalones)		X			X	X	X				X			
Caídas de objetos sobre las personas del entorno de trabajo		X			X	X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Estructuras														
<i>Levantamiento de la estructura metálica</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos		X			X	X	X				X			

Tabla 4.12. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en el levantamiento de la estructura metálica

Respecto a la prevención de riesgos laborales en la actividad de estructuras, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas a distinto nivel**, se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras, andamios y equipos de trabajo debidamente certificados) y, si es necesario, utilizando sistemas de protección anticaídas adecuados y certificados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos

Desarrollo, resultado y discusión general

agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.
- En el caso de trabajo con andamios:
 - La estabilidad deberá garantizarse con elementos de apoyo protegidos contra el riesgo de deslizamiento.
 - Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
 - Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación adecuada y específica para las operaciones previstas. Esta persona inspeccionará los andamios periódicamente.
- En el caso de la utilización de escaleras de mano:
 - Antes de proceder a su uso, comprobar el correcto ensamblaje y buen estado de largueros, peldaños, zapatas y demás componentes.
 - Asegurar la estabilidad de la base asentando ésta sobre una superficie plana haciendo uso de los mecanismos que impiden su deslizamiento. Cuando sea necesario, la fijación de la escalera se asegurará siendo sostenida por un segundo trabajador durante su uso.

Para evitar **caídas de objetos sobre las personas del entorno de trabajo**, se intentará en la medida de lo posible:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar, en la medida de lo posible, el paso simultáneo de las personas y los equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de seguridad.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.
- Evitar la manipulación de los equipos de transporte con las manos o el calzado húmedo o manchado de grasa, ni en superficies deslizantes o irregulares.
- Al manejar herramientas en altura deberán utilizarse cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Pantallas de proyección.
- Perfiles metálicos en su posición durante el manejo de los mismos.
- Izado de perfiles suspendidos en dos puntos para una permanencia estable de la carga.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): cascos, guantes de cuero, cinturones de seguridad contra las caídas, gafas de seguridad antiproyecciones,

Desarrollo, resultado y discusión general

fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos, botas de seguridad, traje para agua (si fuera necesario) y ropa de trabajo.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas: con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

La identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos con respecto a los trabajos de **soldadura** a realizar en la estructura se muestran en la tabla 4.13.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Estructuras														
Soldaduras														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X			X	X	X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Estructuras														
Soldaduras														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de personas desde altura por penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa, andamios, huecos horizontales y verticales		X		X	X	X				X			X	
Caída de personas al mismo nivel por desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos		X			X	X	X					X		
Caída de objetos sobre las personas		X			X	X		X				X		
Golpes contra objetos		X			X	X	X					X		
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Estructuras														
Soldaduras														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Derivaciones de las radiaciones del arco voltaico		X			X	X		X				X		
Derivaciones de la inhalación de vapores metálicos		X			X	X		X				X		
Quemaduras		X			X	X		X				X		
Sobreesfuerzos (trabajar en posturas obligadas o forzadas, sustentación de cargas)		X			X	X	X				X			
Electrocución (conexiones directas de cables sin clavijas, anulación de protecciones, cables lacerados o rotos)		X		X	X	X			X				X	

Tabla 4.13. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en soldaduras

Respecto a la prevención de riesgos laborales en la ejecución de estructuras, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para evitar **caídas de objetos sobre las personas del entorno de trabajo** se intentará en la medida de lo posible:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar, en la medida de lo posible, el paso simultáneo de las personas y los equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de seguridad.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.

Para evitar los riesgos propios de la soldadura como pueden ser **derivaciones de las radiaciones del arco voltaico, derivaciones de la inhalación de vapores metálicos o quemaduras** se realizarán modos de trabajo seguro con la utilización de los útiles de trabajo o equipos de protección individual adecuados, que se detallan más adelante.

Para evitar los **contactos eléctricos** y los riesgos de **electrocución** durante la soldadura se adoptará lo siguiente:

- Verificar que el equipo esté conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

Desarrollo, resultado y discusión general

- No anular la toma de tierra de la cubierta protectora de su equipo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Espere a que le reparen el equipo o utilice otro.
- Desconectar totalmente el equipo cada vez que haga una pausa de consideración (comida o desplazamiento a otro lugar) e incluso para moverla.
- Revisar el aislamiento de los cables eléctricos al comenzar la jornada, desechando los que no estén en perfecto estado.
- Evitar que los cables descansen sobre los objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar el aislamiento.
- Verificar que las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión estén aisladas y en buen estado.
- No realizar el trabajo cuando el área esté mojada o aislarse sobre una base de madera.
- Suspender los trabajos de soldadura a la intemperie en caso de lluvias o cuando la ropa se moje por sudor u otro líquido.
- Desconectar la máquina al terminar el trabajo, recoger los cables y almacenarla en un lugar seco.
- Desconectar el equipo antes de efectuar cambios de voltaje.
- No superar los 90 voltios en corriente alterna y los 150 voltios en corriente continua.
- No introducir el portaelectrodos en agua para enfriarlos.
- Alejar las máquinas para soldar por arco eléctrico lejos del sitio de la operación y también de hornos de otras fuentes de calor.
- No empalmar o empatar los cables para hacer más larga la extensión.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización de electrodos deteriorados.
- El personal ha de ser cualificado en estas tareas.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco, yelmo de soldador (casco y careta de protección), pantalla de soldadura, gafas de seguridad, guantes de cuero, botas de seguridad, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y cinturón de seguridad.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo y en vías públicas, señalización de peligro eléctrico y señalización vial.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas: con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

La siguiente fase de obra a ejecutar será la colocación y construcción de los **cerramientos** de obra. Se realizarán, en primer lugar, los cerramientos exteriores a fin de reducir al máximo las situaciones de riesgo (Tabla 4.14), concluyendo posteriormente con los tabiques interiores.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cerramientos														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X			X	X	X		X			X			
Caída de personas desde altura por penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa, andamios, huecos horizontales y verticales, etc.		X		X	X	X			X				X	
Caída de objetos sobre las personas		X			X	X		X				X		
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales		X			X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cerramientos														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por corte de material cerámico a golpe de paletín, sierra circular, etc.	X				X	X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta	X				X	X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo (cortando ladrillos, etc.)	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos (trabajar en posturas obligadas o forzadas, sustentación de cargas, etc.)		X			X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cerramientos														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Electrocución (conexiones directas de cables sin clavijas, anulación de protecciones, cables lacerados o rotos)	X			X	X	X			X			X		
Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.)		X			X	X	X				X			
Ruido		X			X	X	X				X			
Derivados del trabajo en vías públicas		X			X		X				X			

Tabla 4.14. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en cerramientos

Los cerramientos exteriores estarán divididos en dos partes. Una de ellas se construirá hasta la altura de 3,5 metros de altura desde la base del pilar en bloques de fábrica de hormigón prefabricados lisos de 40x20x20 centímetros de color gris. Desde la altura de 3,5 metros hasta los 6 metros de altura del pilar

Desarrollo, resultado y discusión general

estará realizada en panel nervado Perfrisa tipo sándwich igual que en cubierta y con aislamiento de poliuretano. En la parte de muro de fábrica habrá puertas y ventanas, mientras que la parte de panel nervado Perfrisa tipo sándwich del cerramiento lateral ira instalado translucido para dejar pasar la luz natural a la zona de taller cada 5 metros.

Los cerramientos interiores, realizados de tabiquería, están formados por fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm de ½ pié de espesor recibido con mortero y cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6, para revestir, replantear, nivelar, aplomar, realizar mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.

Respecto a la prevención de riesgos laborales en la fase de cerramientos, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas de personas a distinto nivel**, se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras, andamios y equipos de trabajo debidamente certificados) y, si es necesario, utilizando sistemas de protección anticaídas adecuados y certificados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.
- En el caso de trabajo con andamios:
 - La estabilidad deberá garantizarse con elementos de apoyo protegidos contra el riesgo de deslizamiento.
 - Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
 - Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación adecuada y específica para las operaciones previstas. Esta persona inspeccionará los andamios periódicamente.
- En el caso de la utilización de escaleras de mano:
 - Antes de proceder a su uso, comprobar el correcto ensamblaje y buen estado de largueros, peldaños, zapatas y demás componentes.
 - Asegurar la estabilidad de la base asentando ésta sobre una superficie plana haciendo uso de los mecanismos que impiden su deslizamiento. Cuando sea necesario, la fijación de la escalera se asegurará siendo sostenida por un segundo trabajador durante su uso.

En los trabajos de construcción de los cerramientos de la nave existen **contactos con el cemento que pueden ocasionar dermatitis o proyecciones a los ojos de gotas de hormigón**, esto podría causar a los trabajadores problemas de dermatitis, erupciones de la piel, infecciones oculares o

problemas similares, con lo que las medidas para evitar este tipo de riesgos son:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
 - Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal.
 - Se evitará el uso como productos de limpieza: abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.
 - Se dispondrá de lavabos y duchas y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.
- b) Protecciones colectivas a utilizar: utilización de plataformas de seguridad de descarga en altura y cuerdas de guía segura de cargas.
- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco con auriculares contra el ruido, fajas contra los sobreesfuerzos, guantes de loneta impermeabilizada, botas de seguridad, ropa de trabajo de algodón y chaleco reflectante.
- d) Señalización: de riesgos en el trabajo y en vías públicas, señalización vial.
- e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas: con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

En la colocación de la **cubierta** aparecen una serie de riesgos que se deben controlar (Tabla 4.15). En el presente proyecto la cubierta será inclinada a dos aguas y estará elaborada con un cerramiento ligero mediante paneles de chapa nervada Perfrisa tipo sándwich normalizado medida en proyección horizontal. El panel se compone de dos paramentos metálicos con un núcleo de espuma de

poliuretano y de tapajuntas. La cubierta estará colocada sobre las correas metálicas según CTE-DB-SE-AE.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cubiertas														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X			X	X			X			X			
Caída de personas desde altura (rodar por la pendiente, perforación de placa de la cubierta)	X			X	X	X				X			X	
Caída de personas al mismo nivel (rodar por la cubierta con recogida)	X				X	X		X					X	
Caída de personas a distinto nivel (huecos en el suelo)	X			X	X	X				X			X	
Caída de objetos a niveles inferiores		X		X	X	X		X					X	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cubiertas														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos (trabajar de rodillas, agachado o doblado durante largo tiempo, sustentación de objetos pesados, etc.)		X			X	X	X					X		
Golpes o cortes en las manos y pies por manejo de herramientas manuales		X			X	X	X					X		
Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.)		X			X	X	X					X		

Tabla 4.15. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en cubiertas

Respecto a la prevención de riesgos laborales en el desarrollo de las cubiertas, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas a personas desde altura** se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras, andamios y equipos de trabajo debidamente certificados) y, si es necesario, utilizando sistemas de protección anticaídas adecuados y certificados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.
- En el caso de trabajo con andamios:
 - La estabilidad deberá garantizarse con elementos de apoyo protegidos contra el riesgo de deslizamiento.
 - Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
 - Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación

Desarrollo, resultado y discusión general

adecuada y específica para las operaciones previstas. Esta persona inspeccionará los andamios periódicamente.

- En el caso de la utilización de escaleras de mano:
 - Antes de proceder a su uso, comprobar el correcto ensamblaje y buen estado de largueros, peldaños, zapatas y demás componentes.
 - Asegurar la estabilidad de la base asentando ésta sobre una superficie plana haciendo uso de los mecanismos que impiden su deslizamiento. Cuando sea necesario, la fijación de la escalera se asegurará siendo sostenida por un segundo trabajador durante su uso.

Para evitar **caídas de objetos sobre las personas del entorno de trabajo** se intentará en la medida de lo posible:

- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.
- Evitar la manipulación de los equipos de transporte con las manos o el calzado húmedo o manchado de grasa, ni en superficies deslizantes o irregulares.
- Al manejar herramientas en altura deberán utilizarse cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar, en la medida de lo posible, el paso simultáneo de las personas y los

equipos de transporte de cargas y prevenir los golpes contra objetos y las caídas, manteniendo la necesaria distancia de seguridad.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Pasarelas voladas de seguridad (o andamios de puentes volados).
- Herramientas enfundadas y sujetas al cinturón.
- Cuerdas y anclajes fiadores para cinturones de seguridad.
- Se señalarán adecuadamente los acopios de la cubierta y se situarán en zonas que interfieran lo menos posible.
- Utilizar protectores de goma maciza para asir las herramientas y absorber el impacto fallido.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco, guantes de cuero para el manejo de teja, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos, botas de seguridad y suela antideslizante, cinturones de seguridad contra las caídas y ropa de trabajo adecuada.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo y de peligro por caída de objetos.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

Una vez terminadas todas las tareas ya comentadas, se continuará con el interior de la obra, comenzando por las **instalaciones, la albañilería y los acabados.**

Desarrollo, resultado y discusión general

A continuación se revisarán los riesgos ocasionados por la realización de **solados, alicatados y pintura**. El solado en las oficinas, vestuarios, vestíbulos y servicios será de plaqueta cerámica. Los vestuarios y zonas de servicio irán alicatados con azulejo de primera calidad. Los sanitarios del cuarto de baño serán de porcelana blanca vitrificada e irán provistos de su correspondiente grifería.

En esta fase de la obra, no se utilizan grandes máquinas y el entorno es menos hostil que en otras unidades, no facilitando la creación de un adecuado espíritu prevencionista.

Es necesario tener en cuenta las interferencias que se puedan presentar con respecto a otros oficios y sus consecuencias, puesto que no es suficiente hacer una correcta planificación de las diversas fases de obra, sino que además es necesario prever la posibilidad de solapar tareas, con la consiguiente aportación de inseguridad en el entorno.

En los trabajos de interiores en los que se colocan los solados ya sean mármoles, terrazos o similares aparecen una serie de riesgos que se muestran en la tabla 4.16.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
<i>Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y similares (interiores)</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (superficies resbaladizas, masas de pulido)		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y similares (interiores)														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes		X			X	X	X					X		
Caídas a distinto nivel (bordes de huecos verticales, horizontales, escaleras definitivas)		X		X	X	X		X				X		
Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas	X				X	X			X			X		
Proyección violenta de partículas (cuerpos extraños en los ojos)		X			X	X	X					X		
Sobreesfuerzos (trabajar arrodillado durante largo tiempo)		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y similares (interiores)														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contacto con el cemento (dermatitis)		X			X	X		X				X		
Ruido (sierras eléctricas)		X			X	X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica (conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos)	X			X	X	X				X		X		
Cortes por manejo de sierras eléctricas	X			X	X	X		X			X			
Polvo (sierras eléctricas en vía seca)		X			X	X	X				X			

Tabla 4.16. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en instalaciones interiores

Respecto a la prevención de riesgos laborales, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para evitar que los trabajadores lleguen a tener **afecciones reumáticas** por culpa de la humedad u otras causas, todos ellos deberían utilizar ropas impermeables y en caso de que la humedad sobrepasara dichas ropas cambiarse y secarse de inmediato, evitando trabajar en condiciones de humedad.

Es este trabajo se utiliza **cemento** lo que puede conllevar problemas de dermatitis, erupciones de la piel, infecciones oculares o problemas similares, con lo que las medidas para evitar este tipo de riesgos son:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
- Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal.
- Se evitará el uso como productos de limpieza: abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.
- Se dispondrá de lavabos y duchas y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.

Otro riesgo a controlar será el **contacto eléctrico** debido a la manipulación de herramientas:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- En general, los lugares de trabajo con este riesgo deberán reunir las siguientes condiciones básicas:
 - Acceso impedido a las partes en tensión de los diferentes equipos e instalaciones.
 - Interruptores de alimentación accesibles y localizados.
 - Cuando las características de la instalación existente lo haga aconsejable, deberá llevarse a cabo un adecuado programa de mantenimiento preventivo de la misma, de forma que, a través del desarrollo de las

oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.

- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas podrán adoptarse, entre otras, alguna de las siguientes medidas:
 - Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
 - Utilización de materiales antiestáticos o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
 - Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
 - Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas.
 - Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.
- Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente (labores de limpieza, instalaciones a la intemperie, etc.) y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. Cuando el trabajo en estas zonas sea inevitable, únicamente deberá hacerse uso de aparatos eléctricos portátiles con tensión de seguridad (24 voltios).

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Utilizar discos de corte apropiados para el material a cortar.
- Guardar una distancia prudente y colocar las protecciones a la hora de utilizar herramientas de corte.
- Utilizar herramientas en buen estado, limpias y sin grasa.

Desarrollo, resultado y discusión general

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco con auriculares contra el ruido, fajas contra los sobreesfuerzos, rodilleras impermeables para soldador, guantes de loneta impermeabilizada, botas de seguridad, ropa de trabajo de algodón 100x100 y, en caso necesario, chaleco reflectante.

d) Señalización

- De riesgos en el trabajo y señalización vial.
- Banda de señalización de peligro acotando las zonas de pulido.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

Los riesgos identificados en las tareas de alicatado se indican en la tabla 4.17.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Alicatados														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales	X				X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Alicatados														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel		X		X		X		X				X		
Caídas al mismo nivel (desorden, superficies resbaladizas)		X			X	X	X				X			
Cortes en los pies por pisadas sobre cascos y materiales con aristas cortantes		X			X	X	X				X			
Proyección violenta de partículas (cuerpos extraños en los ojos)		X			X	X	X				X			
Dermatitis por contacto con el cemento		X			X	X		X				X		
Contactos con la energía eléctrica (conexiones directas de cables sin clavijas, cables lacerados o rotos)	X			X	X	X				X		X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Alicatados														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Afecciones respiratorias (por polvo, corrientes de viento, etc.)	X				X	X		X				X		
Sobreesfuerzos (trabajar en posturas forzadas u obligadas durante largo tiempo)		X			X	X	X					X		
Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.)		X			X	X	X					X		

Tabla 4.17. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en la realización de los alicatados

Respecto a la prevención de riesgos laborales en la ejecución de los alicatados, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Para el control de los riesgos derivados de las **caídas a distinto nivel** se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Vigilancia permanente del cumplimiento de las diferentes normas preventivas por el personal cualificado para ello.
- El acceso a zonas elevadas con peligro de caídas a distinto nivel siempre ha de llevarse a cabo con dispositivos estables adecuados (escaleras, andamios y equipos de trabajo debidamente certificados) y, si es necesario, utilizando sistemas de protección anticaídas adecuados y certificados.
- Cuando sea necesario, las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas mediante balizas, cinta bicolor roja-blanca, vallas o personal señalizando dichas zonas.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales y áreas de trabajo donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Se deben evitar movimientos bruscos y no adoptar posiciones peligrosas.
- En el caso de trabajo con andamios:
 - La estabilidad deberá garantizarse con elementos de apoyo protegidos contra el riesgo de deslizamiento.
 - Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
 - Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación

Desarrollo, resultado y discusión general

adecuada y específica para las operaciones previstas. Esta persona inspeccionará los andamios periódicamente.

- En el caso de la utilización de escaleras de mano:
 - Antes de proceder a su uso, comprobar el correcto ensamblaje y buen estado de largueros, peldaños, zapatas y demás componentes.
 - Asegurar la estabilidad de la base asentando ésta sobre una superficie plana haciendo uso de los mecanismos que impiden su deslizamiento. Cuando sea necesario, la fijación de la escalera se asegurará siendo sostenida por un segundo trabajador durante su uso.

Es este trabajo se utiliza **cemento** lo que puede conllevar problemas de **dermatitis**, erupciones de la piel, infecciones oculares o problemas similares, con lo que las medidas para evitar este tipo de riesgos son:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
- Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal, lavando las manos lo antes posible si entran en contacto con el cemento.
- Se evitará el uso como productos de limpieza: abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.
- Se dispondrá de lavabos y duchas y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Utilizar discos de corte apropiados para el material a cortar.
- Guardar una distancia prudente y colocar las protecciones a la hora de utilizar herramientas de corte.
- Utilizar herramientas en buen estado, limpias y sin grasa.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Utilización de andamios de borriqueta.
- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad, cinturón de seguridad tipo paracaídas en función del tipo de trabajo a realizar, guantes de protección contra agresivos químicos, ropa de trabajo en perfecto estado y en trabajos de pintura por proyección o pulverización es preciso dotarse de equipos independientes del medio ambiente.
- d) Señalización: de riesgos en el trabajo.
- e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

En la fase de instalaciones se realizarán trabajos de pintura y barnizado, cuyos riesgos se muestran en la tabla 4.18.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Pintura y barnizado														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de personas al mismo nivel (superficies de trabajo resbaladizas)		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Pintura y barnizado														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel (desde escaleras a mano, andamios de borriquetes y escaleras definitivas)		X		X	X	X		X				X		
Caída de personas desde altura (pintura de fachadas y pintura sobre andamios)	X			X	X	X			X			X		
Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices	X				X	X			X			X		
Proyección violenta de partículas de pintura a presión (gotas de pintura, motas de pigmentos, cuerpos extraños en los ojos)		X			X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
Pintura y barnizado														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contacto con sustancias corrosivas	X				X	X			X			X		
Contactos con la energía eléctrica (conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos)	X			X		X			X			X		
Fatiga muscular (manejo de rodillos)		X			X	X	X				X			
Ruido (compresores para pistolas de pintar)		X			X	X	X				X			

Tabla 4.18. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en trabajos de pintura y barnizado

Respecto a la prevención de riesgos laborales en los trabajos de pintura y barnizado, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Las **intoxicaciones por respirar vapores de barnices o pinturas** se evitarán con la utilización de mascarillas, manteniendo las habitaciones o

Desarrollo, resultado y discusión general

lugares de trabajo bien ventilados, ya sea abriendo posibles ventanas o utilizando elementos de extracción forzada de aire y realizando paradas en el trabajo a intervalos razonables.

Es este trabajo se utiliza **cemento** lo que puede conllevar problemas de **dermatitis**, erupciones de la piel, infecciones oculares o problemas similares, con lo que las medidas para evitar este tipo de riesgos son:

- Se mantendrá informado y formado al trabajador en esta tarea.
- Se controlará y tomarán medidas para una correcta higiene personal, lavando las manos lo antes posible si entran en contacto con el cemento.
- Se evitará el uso como productos de limpieza: abrasivos, petróleo, gasolina, disolventes, etc.
- Se dispondrá de lavabos y duchas y se realizarán cambios asiduos de la indumentaria de trabajo.

Otro riesgo a controlar será el **contacto eléctrico** debido a la manipulación de herramientas:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- En general, los lugares de trabajo con este riesgo deberán reunir las siguientes condiciones básicas:
 - Acceso impedido a las partes en tensión de los diferentes equipos e instalaciones.
 - Interruptores de alimentación accesibles y localizados.
 - Cuando las características de la instalación existente lo haga aconsejable, deberá llevarse a cabo un adecuado programa de mantenimiento preventivo de la misma, de forma que, a través del desarrollo de las

oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Andamios para fachadas.
- Andamios de borriquetas para interiores.
- Los recipientes de pintura y barniz se deben cerrar totalmente si no están en uso.
- Se ventilará el local que se esté pintando manteniendo las ventanas abiertas.
- Se prohíben trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de incendios.
- Empleo de extintores de CO₂.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco, gorra visera en interiores sin riesgos para la cabeza, fajas contra los sobreesfuerzos, muñequeras contra los sobreesfuerzos, mascarillas filtrantes contra los disolventes, guantes de loneta impermeabilizada, botas de seguridad, uso de arneses de suspensión, ropa de trabajo, y si fuese necesario, chaleco reflectante.

d) Señalización: peligro de intoxicación.

e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerables.

Desarrollo, resultado y discusión general

Las instalaciones permanentes se subdividen en termomecánicas (calefacción/aire acondicionado) y mecánicas (electricidad, fontanería, gas e instalaciones especiales).

La **instalación de fontanería** se realizará con tubería de acero galvanizado, en columnas montantes galvanizadas o de cobre, aisladas con coquillas de fibra de vidrio, con las tomas necesarias en cada planta. Una vez realizada la tabiquería interior, se colocarán los ramales de distribución interior para acometida y desagües de los aparatos sanitarios, así como los botes sifónicos; por último se instalará todos los aparatos sanitarios, grifería y válvulas de cierre.

Los riesgos en las tareas de instalación de fontanería se muestran en la tabla 4.19.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
<i>Instalación de fontanería, calefacción y aparatos sanitarios</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (desorden en el taller, desorden en la obra)		X			X	X	X					X		
Caídas a distinto nivel (uso de medios auxiliares peligrosos)		X		X	X	X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS															
Actividad: Instalaciones															
<i>Instalación de fontanería, calefacción y aparatos sanitarios</i>															
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada					
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In	
Explosión e incendio (uso de sopletes, formación de acetiluro de cobre, bombonas de acetileno tumbadas)	X			X		X				X					
Pinchazos y cortes (por alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates)	X				X	X		X			X				
Sobreesfuerzos (transporte e instalación de objetos pesados)		X			X	X	X				X				
Cortes y erosiones por manejo de tubos y herramientas	X				X	X		X			X				
Ruido (esmerilado, cortes de tuberías, máquinas en funcionamiento)		X			X	X	X				X				

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
<i>Instalación de fontanería, calefacción y aparatos sanitarios</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	T o	M	I	I n
Electrocución (anular las protecciones eléctricas, conexiones directas con cables desnudos)	X			X		X				X			X	

Tabla 4.19. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en instalaciones de fontanería, calefacción y aparatos sanitarios

Respecto a la prevención de riesgos laborales en instalaciones de fontanería, calefacción y aparatos sanitarios, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

En esta fase de trabajo se pueden producir **incendios o explosiones**, por el uso de sopletes, bombonas, etc. por lo que se tomarán las medidas oportunas, siendo estas las siguientes:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para

Desarrollo, resultado y discusión general

facilitar la evacuación y el acceso de los medios de extinción de incendios y cuadros eléctricos en caso de emergencia.

- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- No situar materiales combustibles ni productos inflamables próximos a las fuentes de alumbrado o calefacción. Los productos inflamables se almacenarán en los recintos habilitados para ello y en las cantidades imprescindibles.
- Los trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos. Para ello se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular cuando pueda formarse una atmósfera explosiva.
- En los lugares o procesos donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.
- Tener en cuenta la prohibición de fumar en el lugar de trabajo. No arrojar colillas encendidas al suelo, papeleras o contenedores de basura. Utilizar los ceniceros instalados en los accesos a los edificios.

Es posible que se produzcan **contactos con la energía eléctrica** debido a la manipulación de herramientas (cables lacerados, imprudencia, etc.) o en el montaje de las instalaciones que ocupan esta fase de obra, para evitar estos riesgos se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán de dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Desarrollo, resultado y discusión general

- En general, los lugares de trabajo con este riesgo deberán reunir las siguientes condiciones básicas:
 - Cuando las características de la instalación existente lo haga aconsejable, deberá llevarse a cabo un adecuado programa de mantenimiento preventivo de la misma, de forma que, a través del desarrollo de las oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.
 - Acceso impedido a las partes en tensión de los diferentes equipos e instalaciones.
 - Interruptores de alimentación accesibles y localizados.
- Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente (labores de limpieza, instalaciones a la intemperie, etc.) y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. Cuando el trabajo en estas zonas sea inevitable, únicamente deberá hacerse uso de aparatos eléctricos portátiles con tensión de seguridad (24 voltios).

b) Protecciones colectivas a utilizar

- La ubicación “in situ” de aparatos sanitarios será efectuada por un mínimo de 3 operarios.
- La iluminación eléctrica de portátiles mediante “mecanismos estancos de seguridad” con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado para la instalación de conductos verticales, estos se rodearan con barandillas de 90 cm de altura.
- Los bloques de elementos de calefacción, aparatos sanitarios se descargarán flejados sobre las plataformas de descarga con ayuda del gancho de la grúa.

Desarrollo, resultado y discusión general

- La iluminación eléctrica del local de almacenamiento de bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad y tendrán ventilación constante por corrientes de aire y puerta con cerradura de seguridad en la que se señalizara “PELIGRO EXPLOSIÓN” y “PROHIBIDO FUMAR”.
 - Se colocará un extintor de polvo químico seco o de CO₂.
- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco con imposibilidad de desprendimiento accidental, guantes de cuero para todos los oficios, cinturones de seguridad contra las caídas, fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos, botas de seguridad y ropa de trabajo.
- d) Señalización: de riesgos en el trabajo.
- e) Valoración de la eficacia de las medidas tomadas

Con las medidas preventivas antes mencionadas se consigue una eficacia alta, ya que los riesgos existentes antes de estas actuaciones han sido reducidos a tolerable.

La **instalación eléctrica** es uno de los factores fundamentales para el funcionamiento de otras instalaciones (alumbrado, maquinaria, etc.).

La instalación de la nave constará de cuadro de protección, y la instalación interior, que enlaza el cuadro de distribución con los puntos de enchufe y alumbrado, será empotrada bajo tubo flexible aislante con toma de tierra y aparatos vulcanizados de maniobra y seguridad, realizada de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

Desarrollo, resultado y discusión general

Los riesgos relacionados con la instalación eléctrica se muestran en la tabla 4.20. Respecto a la prevención de riesgos laborales en el montaje de instalaciones eléctricas, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
<i>Instalaciones eléctricas</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel (desorden en la obra)		X			X	X	X					X		
Caídas desde altura (trabajos sobre cubiertas, balcones, tribunas y similares, uso de medios auxiliares peligrosos)	X			X	X	X				X			X	
Contacto eléctrico		X		X	X	X			X				X	
Golpes y erosiones por el manejo de herramientas manuales	X				X	X	X				X			
Pisadas sobre materiales sueltos		X			X	X	X					X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalaciones														
<i>Instalaciones eléctricas</i>														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Pinchazos, erosiones y cortes (por manejo de tubos, alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates)	X				X	X		X					X	
Sobreesfuerzos (transporte e instalación de cables eléctricos, manejo de guías)		X			X	X	X						X	
Incendio (por hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables)	X			X		X				X			X	

Tabla 4.20. Identificación, análisis y evaluación inicial de riesgos en montaje de instalaciones eléctricas

a) Medidas preventivas

Es posible que se produzcan **contactos con la energía eléctrica** debido a la manipulación de herramientas (cables lacerados, imprudencia, etc.) o en el

montaje de la instalación eléctrica mencionada, para evitar estos riesgos se tomarán las siguientes medidas:

- El acceso a los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico debe ser controlado, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a los trabajos desarrollados en los mismos. El acceso deberá estar restringido a los trabajadores que hayan sido expresamente autorizados por el responsable de la instalación, que deberá informarles previamente de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de los recintos, armarios y demás envolventes destinados al servicio eléctrico deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- Cuando no se trate de un recinto independiente, la zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- En general, los lugares de trabajo deberán reunir las siguientes condiciones básicas:
 - Acceso impedido a las partes en tensión de los diferentes equipos e instalaciones.
 - Interruptores de alimentación accesibles y localizados.

Desarrollo, resultado y discusión general

- El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deberán adaptarse a las condiciones específicas del propio lugar, de la actividad desarrollada en él y de los equipos eléctricos (receptores) que vayan a utilizarse.
- Cuando las características de la instalación existente lo hagan aconsejable, deberá llevarse a cabo un adecuado programa de mantenimiento preventivo de la misma, de forma que, a través del desarrollo de las oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas ubicadas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos. Para ello se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular cuando pueda formarse una atmósfera explosiva.
- En los lugares o procesos donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.
- Nunca se llevarán a cabo trabajos eléctricos sin contar con la capacitación y la autorización necesaria para ello. La instalación, modificación y reparación de las instalaciones y equipos eléctricos, así como el acceso a los mismos, es competencia exclusiva del personal de mantenimiento, que los llevará a cabo en todo caso haciendo uso de los elementos de protección precisos.

Desarrollo, resultado y discusión general

- En función de las operaciones desarrolladas, así como de los métodos y medios utilizados, cada trabajo debe disponer, por escrito, de una normativa de seguridad que minimice los riesgos. Antes de iniciar su actividad, el conjunto del personal afectado deberá recibir información sobre:
 - Los riesgos existentes en la operación a desarrollar.
 - La importancia del cumplimiento de las instrucciones ofrecidas.
 - Las normas y procedimientos de seguridad.
- Esta normativa deberá incluir la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal) necesarios para llevarlo a cabo.
- Dada la importancia de una aplicación estricta de los protocolos de trabajo seguro elaborados por los distintos Departamentos, Servicios y Unidades para el desarrollo de este tipo de actividades, también se deberá proporcionar al personal afectado, antes de iniciar su actividad y de manera periódica, formación en materia de seguridad a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo existente en su puesto de trabajo.
- Los trabajos de electricidad con exposición a elementos en tensión deben ser realizados por personal cualificado, con la necesaria preparación y los equipos adecuados. La ejecución de estos trabajos se desarrollará teniendo en cuenta las cinco reglas de oro siguientes:
 - Desconectar totalmente las fuentes en tensión.
 - Prevenir una posible realimentación.
 - Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito las fuentes en tensión.
 - Proteger las partes próximas en tensión y señalar la zona.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y en tensión. Antes de trabajar sobre los mismos deberá comprobarse la ausencia de corriente con el equipo adecuado.
- En los trabajos sin tensión, restablecer el servicio únicamente cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando o en situación de riesgo y siempre después de haber recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.
- En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.
- Nunca deberán manipularse elementos eléctricos con las manos mojadas, en ambientes húmedos o mojados accidentalmente (labores de limpieza, instalaciones a la intemperie, etc.) y siempre que se carezca de los equipos de protección personal necesarios. Cuando el trabajo en estas zonas sea inevitable, únicamente deberá hacerse uso de aparatos eléctricos portátiles con tensión de seguridad (24 voltios).
- Cuando así se establezca, deberá solicitarse autorización o supervisión para el desarrollo de los trabajos que lo requieran. En operaciones con riesgo de contacto eléctrico, la conducta ha de estar regida por la responsabilidad y el sentido común.

En esta fase de trabajo se pueden producir **incendios**, por lo que se tomarán las siguientes medidas:

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos respetando la anchura de los mismos para facilitar la evacuación y el acceso de los medios de extinción de incendios y cuadros eléctricos en caso de emergencia.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea; recogiendo toda la herramienta y el material

al finalizar la jornada y depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.

- No situar materiales combustibles ni productos inflamables próximos a las fuentes de alumbrado o calefacción. Los productos inflamables se almacenarán en los recintos habilitados para ello y en las cantidades imprescindibles.
- Los trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos. Para ello se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular cuando pueda formarse una atmósfera explosiva.
- En los lugares o procesos donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.
- Tener en cuenta la prohibición de fumar en el lugar de trabajo. No arrojar colillas encendidas al suelo, papeleras o contenedores de basura. Utilizar los ceniceros instalados en los accesos a los edificios.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Vallas en diferentes huecos o zonas peligrosas.
- Iluminación correcta.
- Plataforma de protección por encima de los trabajadores.
- Extintores de CO₂.
- Orden y limpieza de la fase de apertura y cierre de rozas.
- El montaje de aparatos eléctricos ejecutado por personal especializado.
- Anclajes para cinturones de seguridad.

- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco con imposibilidad de desprendimiento accidental, guantes de cuero, cinturones de seguridad contra las caídas, fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos, botas de seguridad y ropa de trabajo.

- d) Señalización: de riesgos en el trabajo.

Por último, en la fase de **acabados**, se trata de terminar la realización de cada uno de los trabajos que hayan sido desarrollados a lo largo de la obra, cuidando el acabado correcto de cada uno de ellos.

En esta fase final de la obra se extremarán las precauciones en la coordinación de los diversos trabajos a rematar, contemplando aquellas medidas y protecciones que hayan sido reseñadas en sus correspondientes unidades de obra, evitando la precipitación y las prisas, así como divulgar entre todos los trabajadores la información relativa a aquellos trabajos de remate que se están llevando a cabo y el lugar en el que se realizan, al comienzo de cada jornada, y en cualquier momento que sea necesario si un cambio de actividad lo requiriera, para evitar la acumulación de factores de riesgo que puedan provocar en última instancia el accidente.

4.10.4. Análisis de los riesgos que generan los medios auxiliares

En esta parte del documento se intentará analizar lo mejor posible los riesgos que pueden generar durante su utilización los diferentes medios auxiliares en los que se apoyarán los trabajadores para realizar los trabajos de la manera más eficiente posible.

Estos medios auxiliares suelen ser generalmente superficies de trabajo. Se entiende por superficie de trabajo toda base de sustentación o de apoyo,

Desarrollo, resultado y discusión general

provisional o definitiva, sobre la cual los trabajadores realizan sus labores: rampas, andamios, escaleras, etc. siendo utilizadas en todas las etapas de una construcción (www.sappiens.com). La problemática preventiva de las superficies de trabajo se refiere fundamentalmente a diseños defectuosos, mantenimiento inadecuado, sobrecarga de las superficies y construcción de ellas fuera de norma.

En primer lugar se analizarán los riesgos que conllevan la utilización de **andamios de obra en general** (Tabla 4.21) ya que la prevención de riesgos en la construcción presenta especial preocupación por aquellas tareas relacionadas con el trabajo en altura, pues estos tipos de trabajos son los que generan la mayor cantidad de accidentes graves e incluso mortales. Los distintos trabajos en altura que se realizan habitualmente en la construcción requieren contar necesariamente con andamios para su desarrollo, lo que significa una serie de riesgos inherentes.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Medio Auxiliar: Andamios en General														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de operarios al mismo nivel		X		X	X	X	X				X			
Caída de operarios a distinto nivel		X		X	X	X		X				X		
Desplome o colapso del andamio	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Medio Auxiliar: Andamios en General														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Golpes, atrapamientos, y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje		X			X	X		X					X	
Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.)		X		X	X			X					X	
Golpes por objetos o herramientas		X			X	X	X					X		
Atrapamientos en las operaciones de elevación y descenso de las plataformas de trabajo	X			X		X			X				X	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Medio Auxiliar: Andamios en General														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	X			X	X	X				X		X		
Sobreesfuerzos		X			X	X	X				X			
Los derivados del empleo de plataformas en mal estado (flexiones, roturas, deslizamientos, etc.)	X			X		X			X		X			
Los derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas		X			X	X	X				X			

Tabla 4.21. Identificación, análisis y evaluación inicial para andamios en general

Respecto a la prevención de riesgos laborales con este medio auxiliar, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

En la utilización de este tipo de medio auxiliar, se debe tener especial atención con las **caídas de operarios a distinto nivel**, ya que los andamios se utilizan para trabajos en altura. Por este motivo se deben tomar una serie de medidas preventivas, que minimicen la posibilidad de este tipo de accidentes:

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- A la hora de montar los andamios, se deberán tener en cuenta diferentes características, para de esta forma evitar el desplome del andamio, movimientos indeseables que produzcan la caída de los trabajadores, etc.:
 - Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
 - Sin embargo, cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
 - En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria (Ingeniero técnico o superior) que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar

Desarrollo, resultado y discusión general

la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
- El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Para asegurar la seguridad de los trabajadores y que puedan trabajar con facilidad y sin riesgo de caída, las plataformas tendrán una anchura no menor a:
 - 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar sobre ella materiales.
 - 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.
 - 1,10 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada.
 - 1,30 metros cuando se utilice para el desbaste e igualado de piedras.

Desarrollo, resultado y discusión general

- 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.
- Tanto los trabajadores afectados, como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener, de esta forma todos los afectados conocerán a la perfección los riesgos existentes de caída.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar andamios normalizados. Estos deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
- En el supuesto de utilizar andamios no normalizados, se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
- Además de todo lo mencionado anteriormente, centrado en el montaje seguro del andamio para evitar caídas, se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas:
 - Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
 - Antes de subirse a una plataforma andamiada, deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso, y su canto será de 7 cm como mínimo.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas, tanto de personas como de objetos.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohibirá saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad

Desarrollo, resultado y discusión general

del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Para trabajar en andamios en alturas superiores a 2 m se usará cinturón de seguridad anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.
- No se usarán como andamios: cajas, jaulas, bidones, etc.

Para evitar los riesgos derivados del **desplome o colapso del andamio** por diferentes motivos, habrá que cumplir una serie de medidas, las cuales complementarán las anteriormente descritas, como montaje, etc. del mismo:

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los acopios en las plataformas de los trabajos serán los estrictamente necesarios y estarán debidamente ordenados y repartidos, para evitar sobrecargas que desemboquen en el colapso del andamio.
- Una vez montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición hasta que no sea desmontado totalmente.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Si el suelo no está nivelado, se deben usar tornillos de nivelación.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los andamios deberán ser inspeccionados:
 - Antes de su puesta en servicio.
 - A continuación, periódicamente.
 - Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio y debido a que se izan y manipulan piezas pesadas se pueden producir riesgos laborales como **golpes, atrapamientos, y aplastamientos**, para la reducción de estos se tomarán las siguientes medidas preventivas al respecto:

- Se engancharán adecuadamente las cargas con eslingas: plataforma, escaleras, etc.
- No se debe sobrecargar el elemento de izado.
- Se utilizarán bases de apoyo sólida y rígida.
- La máquina será manejada por personal cualificado.
- Se respetarán las distancias de seguridad en las maniobras.

Tanto en las operaciones de montaje o desmontaje, como durante los propios trabajos sobre los andamios es posible el **desplome o caída de objetos** (plataformas, herramientas, materiales, etc.). Para evitar esto se tomarán una serie de medidas:

- Durante el montaje, las barras y módulos tubulares se izarán mediante sogas de cáñamo atadas con nudos marinos. Los operarios llevarán cinturón de seguridad que amarrarán a la estructura tubular ya consolidada.
- Para trabajar bajo o en las proximidades de un andamio, se dispondrán pantallas redes que recojan la caída de materiales o herramientas.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los acopios en las plataformas de los trabajos serán los estrictamente necesarios y estarán debidamente ordenados y repartidos.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Se vallará la zona afectada por el montaje de los andamios así como durante los trabajos en ellos para evitar golpes, caídas de objetos sobre operarios, etc., mediante la utilización de vallas tipo “ayuntamientos” o balizando con cinta bicolor.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Se realizarán reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, para intentar detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al coordinador de seguridad y salud en ejecución de obra.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad homologado con barbiquejo y dieléctrico, cinturón de seguridad tipo arnés con dispositivo anticaída, cinturón portaherramientas, faja de protección dorsolumbar, guantes de seguridad resistentes a la abrasión, desgarros, cortes y dieléctricos, botas de seguridad con suela antideslizante, aislante y anticlavos, así como con puntera reforzada, arnés de seguridad, ropa de trabajo adecuada y trajes para ambientes lluviosos.

d) Señalización

En la señalización de seguridad en el caso de andamios se deben distinguir tres casos según se trate de seguridad laboral, seguridad viaria o seguridad peatonal. En primer lugar se analizará la señalización con respecto a la **seguridad laboral**:

- Los andamios deben tener señalizaciones de seguridad que indiquen la carga máxima admisible que puede soportar el mismo.
- Se deben utilizar las siguientes señales según los casos:
 - Obligación: protección obligatoria de la cabeza, protección obligatoria de las manos, protección de los pies, protección individual obligatoria contra caídas.
 - Advertencia: caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general.
 - Prohibición: prohibido pasar a los peatones, entrada prohibida a personas no autorizadas.

En lo que se refiere a señalización para la **seguridad viaria**:

- Se deben utilizar las siguientes señales según los distintos casos en que el andamio invada más o menos la calzada:

- Viarias: peligro obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada.
- Balizamiento: mediante guirnaldas luminosas fijas e intermitentes.

Y, por último, lo referente a **seguridad peatonal**:

- La seguridad de los peatones que puedan circular por debajo o en las proximidades de los andamios se asegurará señalizando los distintos elementos estructurales situados al nivel de calle mediante pintura reflectante a barras blancas y rojas impidiendo siempre que sea posible el paso por debajo de zonas donde se puedan golpear con alguna parte de la estructura. Para ello se pondrá la señal complementaria de prohibido pasar a los peatones.

En principio en este caso no serán necesarias las medidas frente a la seguridad viaria y peatonal, ya que los andamios no estarán ubicados cerca de viales.

Otro medio auxiliar a controlar, el cual es bastante importante por el gran número de veces que se utiliza en obra, serán las **escaleras de mano**. La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.

Las escaleras manuales se utilizan generalmente en todo tipo de industrias y trabajos, produciéndose gran número de accidentes, la mayoría de los cuales evitables con una cuidadosa construcción, conservación y uso adecuado. A continuación se analizan los riesgos causantes de esos accidentes (Tabla 4.22).

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Medio Auxiliar: Escaleras de Mano														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de operarios a distinto nivel		X		X	X	X		X				X		
Caída de operarios al vacío	X			X	X	X			X			X		
Caída de objetos sobre operarios		X		X	X	X		X				X		
Deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo irregular, mala situación , etc.		X		X		X		X				X		
Deslizamiento del pie de la escalera		X			X	X		X				X		
Basculamiento de la escalera hacia atrás	X				X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Medio Auxiliar: Escaleras de Mano														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Colapso de la escalera por rotura de cuerda o cadena en escaleras de tijera	X				X	X			X			X		
Atrapamientos		X				X	X				X			
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	X			X	X	X			X			X		
Los derivados de trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas		X			X	X	X				X			

Tabla 4.22. Identificación, análisis y evaluación inicial en escaleras de mano

Respecto a la prevención de riesgos laborales, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Antes de explicar las medidas particulares para cada uno de los riesgos que aparecen con la utilización de este medio auxiliar, se explicarán una serie de medidas y características generales que deben tener todas las escaleras de mano utilizadas en la obra:

- Como norma general, en el empleo de escaleras de mano se deben adoptar una serie de precauciones. Es necesario revisar la escalera antes de su uso comprobando el cumplimiento de los siguientes requisitos:
 - Correcto ensamblaje de los peldaños.
 - Zapatas antideslizantes de apoyo en buen estado.
 - Si procede, estado de los ganchos superiores.
 - Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas en su parte central de cadenas o dispositivos que limiten la abertura de las mismas. También dispondrán de topes en su extremo superior.
 - Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o incombustión. En ningún caso se utilizarán escaleras reparadas con clavos, puntas, alambres, o que tengan peldaños defectuosos.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
- Dependiendo del tipo de escalera manual a utilizar, se llevarán a cabo diferentes medidas. Por este motivo las medidas de aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera serán:
 - Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los peldaños de madera estarán ensamblados.

Desarrollo, resultado y discusión general

- La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm de seguridad.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
- Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.
- En cuanto a las medidas de aplicación a las escaleras de mano **fabricadas con aluminio**:
 - Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm de seguridad.
 - No estarán suplementadas con uniones soldadas.
 - El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
 - Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.
- Si la escalera se trata de una escalera de tijera, independientemente del material del que esté contruida, se añadirán las siguientes características a las mencionadas anteriormente para cada tipo de escalera de mano:
 - Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
 - Dotadas hacia la mitad de su altura, con una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Desarrollo, resultado y discusión general

El principal riesgo derivado de la utilización de escaleras de mano es la **caída de los operarios** de la misma por deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo irregular, mala situación, etc., caída de operarios al vacío, deslizamiento del pie de la escalera, basculamiento de la escalera hacia atrás o colapso de la escalera por rotura de cuerda o cadena en escaleras de tijera), para evitar esto se adoptará lo siguiente:

- En la colocación de una escalera se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:
 - La inclinación de las escaleras con respecto al piso será aproximadamente 75° , que equivale a estar separada de la vertical del punto de apoyo superior la cuarta parte de su longitud entre los apoyos de la base y superior.
 - Para el acceso a lugares elevados, la parte superior de la escalera sobrepasará en un metro la cota de desembarco.
 - Los ascensos, descensos y los trabajos desde escaleras se harán siempre de frente a éstas, mirando hacia los peldaños, agarrándose con las dos manos en los peldaños, y no en los largueros. Se prohíbe el ascenso y descenso transportando pesos superiores a los 25 kg.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y estarán fuera de las zonas de paso. El área alrededor de la base de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas. En concreto:
 - Nunca se colocarán en el recorrido de las puertas, a menos que éstas se bloqueen y señalicen adecuadamente.
 - Si se utilizan en zonas de tránsito, se balizará el contorno de riesgo o se colocará una persona que advierta del mismo.
- Antes de utilizar una escalera deberá garantizarse su estabilidad. El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas. La base de la

Desarrollo, resultado y discusión general

escalera deberá quedar sólidamente asentada. A estos efectos la escalera llevará en la base elementos que impidan el deslizamiento.

- El cuerpo se mantendrá dentro del frontal de la escalera. Nunca se asomará sobre los laterales de la misma. Se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario y nunca con el trabajador subido a ella.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad de la persona, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad sujeto a un punto distinto de la escalera, o se adoptan otras medidas de seguridad alternativas.
- Cuando se trabaje en proximidades de zonas especialmente peligrosas tales como bordes de forjado, balcones o ventanas, los operarios que empleen las escaleras utilizarán cinturón de seguridad aunque existan barandillas de protección.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras, que obliguen al uso de ambas manos simultáneamente.
- Cuando se requiera garantizar la fijación de la escalera, ésta deberá ser sostenida por una segunda persona durante el uso de la misma.
- Nunca deben ser utilizadas simultáneamente por más de una persona.
- Cuando la velocidad del viento pueda desequilibrar a las personas que la utilicen, se deberán parar los trabajos sobre ellas.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad o la estabilidad de la persona.
- Se prohíbe subir más arriba del antepenúltimo peldaño.
- Se prohíbe la instalación de suplementos para prolongar la longitud de la escalera.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Las escaleras no están destinadas para ser lugar de trabajo, sino para acceso. Cuando se utilicen para trabajar sobre ellas, se tomarán las precauciones propias de los trabajos en altura. Si la situación o la duración de los trabajos lo requieren, deberá optarse por el uso de escaleras fijas, plataformas de elevación u otro sistema equivalente.

Por otro lado, es posible la **caída de herramientas** mientras se trabaja subido a la escalera o simplemente mientras se accede a través de ella a un nivel superior, por lo que:

- Si se manejan herramientas, se utilizarán cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.
- No se deben utilizar las escaleras como medio para el transporte de materiales, pasarelas, andamios o cualquier otro fin que no sea para el que han sido diseñadas.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Se vallará, si fuese necesario, la zona afectada por el trabajo con escaleras de mano para evitar golpes, caídas de objetos sobre operarios, etc.
- Se realizarán reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, para intentar detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.) que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al coordinador de seguridad y salud en ejecución de obra.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad de polietileno y dieléctrico, calzado antideslizante con puntera reforzada y suela aislante ante contactos eléctricos y anticlavos, cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera, cinturón portaherramientas, guantes

aislantes ante contactos eléctricos, guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes, etc. y ropa de trabajo adecuada.

d) Señalización: señalización de las zonas de trabajo (caída de altura, etc.).

4.10.5. Análisis de los riesgos que genera la maquinaria de obra

A continuación se analizan los riesgos que se pueden generar durante la utilización de la tecnología aplicada en la obra, es decir, la maquinaria de obra utilizada por los trabajadores para realizar los trabajos de la manera más eficiente posible.

En primer, se analiza la **retroexcavadora con martillo neumático**, por su problemática en la aparición de riesgos, ya sea por tamaño, volumen o peso. A continuación, se analizan los riesgos de este equipo de trabajo (tabla 4.23).

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Retroexcavadora con martillo neumático														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de operarios a distinto nivel		X			X	X		X					X	
Aprisionamiento y atropellos de operadores por máquinas	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Retroexcavadora con martillo neumático														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Vuelco de maquinaria	X			X	X	X			X			X		
Vuelco de la carga sobre operarios	X			X	X	X			X			X		
Choques contra otros vehículos o máquinas	X				X	X			X			X		
Caída de objetos en manipulación		X		X	X	X		X				X		
Atrapamientos	X			X	X	X		X			X			
Atropello de operarios	X			X	X	X			X			X		
Contaminación acústica		X			X	X	X					X		
Ambiente pulvígeno		X			X	X	X					X		
Estrés térmico	X				X	X	X				X			
Golpes		X		X	X	X	X					X		
Quemaduras en trabajos de mantenimiento	X				X	X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Retroexcavadora con martillo neumático														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Impactos, proyecciones de elementos sobre operarios		X		X	X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas aéreas	X			X	X	X			X			X		
Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas subterráneas	X			X	X	X			X			X		
Contactos eléctricos indirectos con masas	X			X	X	X			X			X		
Fenómenos electrostáticos	X			X	X	X		X			X			

Tabla 4.23. Identificación, análisis y evaluación inicial de la retroexcavadora con martillo neumático

Respecto a la prevención de riesgos laborales con este vehículo perteneciente a la maquinaria de obra, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

En primer lugar se describen medidas preventivas generales para evitar los riesgos derivados de la utilización de esta máquina:

- Las máquinas serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Todas las máquinas utilizadas en la obra deberán poseer el marcado CE o el correspondiente certificado de homologación.
- No se deben realizar reparaciones con la máquina en marcha.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico debe realizarse en frío para evitar quemaduras.
- Hay que recordar que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- La presión de inflado de los neumáticos debe ser la recomendada por el fabricante.
- No fumar durante las operaciones de repostaje.
- Cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina debe ser comunicada al jefe inmediato.
- El maquinista de la pala, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.
- Se procurarán regar los tajos lo más frecuentemente posible, para evitar la excesiva presencia de polvo en la obra.
- La cabina de la pala irá protegida en todo su perímetro evitando así la intromisión en ella de partículas de polvo, etc.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Antes de arrancar la máquina, se deberán limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y, por tanto, se deben reparar o cambiar de inmediato.

En segundo lugar, se enumeran las diferentes medidas preventivas para controlar los riesgos específicos más perniciosos que aparecen en la obra por el manejo de la retroexcavadora con martillo neumático. Se comenzará por las medidas relacionadas con la **caída de operarios a distinto nivel**:

- Las subidas a la cabina se realizarán frontalmente a la máquina, utilizando peldaños y asideros establecidos a tal efecto. No se debe acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Es necesario un mantenimiento de la máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.
- Las puertas de la cabina deberán quedar bien cerradas, y se garantizará que no se puedan abrir accidentalmente.
- Asimismo no se permite transportar, ni utilizar el brazo de la máquina como elemento para izar a persona y acceder a trabajos puntuales.

Otro de los riesgos a controlar será el **aprisionamiento y los atropellos de operadores por la máquina**, por lo que se tomarán las siguientes decisiones:

- En operaciones de mantenimiento es necesario bloquear las ruedas, brazos y, en general, cualquier órgano móvil.
- No se realizarán maniobras incorporándose sobre el asiento, o sacando parte del cuerpo fuera de la cabina.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los operarios de la obra en la que se encuentre trabajando la pala se mantendrán fuera del radio de acción de la misma mientras ésta se encuentre trabajando.

El **vuelco de la máquina o el vuelco de la carga sobre operarios** es un grave riesgo para los trabajadores por las consecuencias que puede tener su materialización por lo que se adoptarán las correspondientes medidas preventivas para su solución:

- No se abandonará la pala estando la misma cargada con algún objeto ni con material excavado.
- La cantidad de carga de la cuchara deberá ser tal que no rebose, y que pueda caer.
- Asimismo, el peso manipulado por la máquina no será en ningún caso superior a la carga máxima de trabajo de la misma.
- Los trabajos con pala se realizarán con la máxima estabilidad posible.
- No se realizarán movimientos bruscos o repentinos de la cuchara que puedan provocar un golpe con la carga a algún operario de la obra o que puedan provocar la caída de parte del material que se encuentre excavando.
- Se comprobará la estabilidad de los taludes cercanos a la zona de trabajo de la pala antes de que ésta comience a trabajar.
- Se sanearán de piedras u otros elementos que pudieran desprenderse los taludes cercanos a la zona de trabajo o se adoptarán las medidas adecuadas para protegerla de dichos desprendimientos.
- Una vez comprobados estos taludes y determinado la distancia de seguridad, dicha pala se mantendrá en todo momento dentro del área de seguridad respecto de las zonas de posible desprendimiento de taludes.
- Si de la comprobación de estabilidad de los taludes se deduce que la zona de trabajo no es totalmente estable, se paralizarán los trabajos y no se

Desarrollo, resultado y discusión general

reanudarán hasta que dicha zona sea estabilizada por medio de un mayor taludamiento o el empleo de entibaciones.

- Antes de comenzar los trabajos de excavación en zonas con posible riesgo de derrumbamiento de edificaciones cercanas, se comprobará que la ejecución de dichos trabajos no afecte a la resistencia estructural de las mismas.
- Como norma general, no se permitirá estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de zanjas, frentes de excavación, terraplenes, etc.
- Cuando la máquina realice su trabajo adoptando posturas de trabajo inestables, deberá hacer uso de los calzos de seguridad de que dispone.
- Durante los procesos de trabajo se apoyarán los calzos de seguridad en tableros o tablones de reparto con los medios e indicaciones dadas por el fabricante.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad prudencial al circular junto al borde de plataformas.
- Todas las palas dispondrán de dispositivo o cabina antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- No se trabajará en pendientes superiores al 50%.
- El descenso por una rampa se realizará con el brazo de la cuchara situado en la parte trasera de la máquina.
- En la extracción de material, se trabajará siempre de cara a la pendiente.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caída y vuelco.

Otros riesgos a controlar con diferentes medidas son los **choques contra otros vehículos o máquinas y el atropello de operarios:**

Desarrollo, resultado y discusión general

- Antes de utilizar una máquina, el conductor debe conocer su manejo y adecuada utilización. Debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- En operaciones de mantenimiento es necesario bloquear las ruedas, brazos y, en general, cualquier órgano móvil.
- No se realizarán maniobras incorporándose sobre el asiento, o sacando parte del cuerpo fuera de la cabina.
- La conducción se realizará siempre con la “cuchara plegada”.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto, con el pavimento el cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- La circulación se realizará siempre a velocidad prudencial, de acuerdo con las condiciones de las pistas, visibilidad, obstrucciones y señalización existente.
- Se garantizará siempre la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Queda prohibido tumbarse a descansar a la sombra de la máquina.
- Se protegerán debidamente los objetos inmóviles con los que se pueda chocar y se señalará su presencia en caso de tratarse de objetos peligrosos o frágiles.

Las **caídas de objetos en manipulación por la máquina** se controlarán con las siguientes disposiciones:

- No se abandonará la pala estando la misma cargada con algún objeto ni con material excavado.

Desarrollo, resultado y discusión general

- La cantidad de carga de la cuchara deberá ser tal que no rebose, y que pueda caer.
- Asimismo, el peso manipulado por la máquina no será en ningún caso superior a la carga máxima de trabajo de la misma.
- No se realizarán movimientos bruscos o repentinos de la cuchara que puedan provocar un golpe con la carga a algún operario de la obra o que puedan provocar la caída de parte del material que se encuentre excavando.
- La cuchara se llenará en las cantidades recomendadas, para evitar desprendimientos por excesos.

Durante los trabajos con la retroexcavadora con martillo neumático es posible que ocurran **impactos o se produzcan proyecciones de elementos sobre operarios**. Las decisiones a tener en cuenta para controlar este tipo de riesgo en obra son:

- No se abandonará la pala estando la misma cargada con algún objeto ni con material excavado.
- No se realizarán movimientos bruscos o repentinos de la cuchara que puedan provocar un golpe con la carga a algún operario de la obra o que puedan provocar la caída de parte del material que se encuentre excavando.
- La cuchara se llenará en las cantidades recomendadas, para evitar desprendimientos por excesos.
- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo este exenta de objetos (piedras, bidones, etc.) que podrían ser lanzados al pisarlos la pala cargadora.
- No transportar sobre la máquina, latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gas-oíl.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles los componentes calientes del escape están correctamente instaladas.

El último riesgo que se debe controlar para disminuir su calificación son los **contactos eléctricos directos e indirectos**, que pueden ser causados por líneas eléctricas aéreas, líneas eléctricas subterráneas, contactos masas y fenómenos electroestáticos. Se deberá tener un control de las líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, así como de las masas, para saber donde se encuentran en todo momento y que no entorpezcan los trabajos y produzcan accidentes.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- La maquinaria dispondrá en todo momento de un extintor de polvo ABC ubicado en la cabina y de fácil acceso, que deberá ir timbrado y con las revisiones al día.
- No se debe permitir el acceso a la máquina de personas no autorizadas.
- Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): guantes de cuero para los trabajos de mantenimiento o reparación, mascarillas antipolvo, protectores auditivos, asiento anatómico, gafas antipolvo y antiproyecciones, casco de seguridad (cuando salga de la máquina o no tenga cabina protectora), botas de seguridad (cuando salga de la máquina por cualquier causa) y chaleco reflectante.

d) Señalización

- De riesgos en el trabajo.
- Señales de circulación.
- El maquinista de la pala dispondrá de una visión completa de la zona donde se encuentra trabajando y del objeto que se encuentra manipulando. En caso de que no sea así, su trabajo deberá ser apoyado por la señalización de un operario de la obra.
- La pala dispondrá en todo momento de señalización luminosa y acústica durante las operaciones de marcha atrás, de forma que ante una avería en cualquiera de estos sistemas de señalización se paralizarán los trabajos hasta que dichos sistemas sean reparados.

Para pequeños trabajos con tierra, piedras, etc. se utilizará un **dúmper pequeño**. Los riesgos que causan este tipo de máquinas se muestran en la tabla 4.24.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Dumper pequeño														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Atropello de operarios	X			X	X	X			X			X		
Golpes		X		X	X	X	X				X			
Choques con otros vehículos	X				X	X			X			X		
Vuelco del dúmper	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Dumper pequeño														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de objetos	X			X	X	X	X			X				
Incendio	X			X	X	X			X			X		
Explosión	X			X	X	X			X			X		
Estrés térmico	X				X	X	X			X				
Ambiente pulvígeno		X			X	X	X				X			
Caídas a distinto nivel		X			X	X		X				X		
Atrapamientos	X			X	X	X		X			X			
Quemaduras	X				X	X		X			X			
Ruidos		X			X	X	X				X			

Tabla 4.24. Identificación, análisis y evaluación inicial del dúmper pequeño

Respecto a la prevención de riesgos laborales con este vehículo perteneciente a la maquinaria de obra, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Las medidas preventivas generales para evitar riesgos serán:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Informar cada día de los trabajos realizados que puedan suponer un riesgo (huecos, zanjas, etc.) de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
- Seguir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra, y en general, las marcadas en el código de circulación. Situar, en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos.
- Comprobar la existencia sobre la máquina de una placa que asegure su disposición.
- El dúmper deberá estar homologado para poder circular por la vía pública, disponiendo de los preceptivos elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, matrícula, etc.).
- Conocer el lugar de trabajo, especialmente el tipo de terreno y aquellos puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.
- Solo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de las naves, túneles, etc.) cuando se pueda asegurar que exista una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso, deberá pararse el motor cuando no se emplee el dúmper.
- Deben llevar y mantenerse las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.
- El dúmper solo debe ponerse en marcha desde el puesto del operador. Una vez se esté sentado, abrocharse el cinturón de seguridad antes de arrancar el motor.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor del dúmper. Una vez el motor esté en marcha, verificar el buen funcionamiento del motor mediante la observación de los testigos luminosos y comprobar mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los sistemas de frenado.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado del terreno, respetando siempre la velocidad máxima establecida en la obra. Circular a una velocidad moderada y maniobrar con suavidad con el dúmper cargado.
- En caso de circular frecuentemente sobre barrizales, se recomienda comprobar a menudo el correcto funcionamiento de los frenos.
- No accionar la palanca de inversión de marcha si el dúmper no está totalmente parado.
- No circular a velocidad elevada con la tolva levantada ni emplearla como pala bulldozer.
- No manipular las palancas de la tolva cuando el dúmper esté desplazándose.
- Emplear únicamente los dispositivos de enganche para remolque dispuestos por el fabricante. Nunca se deben emplear cuerdas, cables o similares.
- Como norma general, se deberá cargar la tolva con el 25% de la carga máxima admisible indicada por el fabricante. El peso remolcado no podrá exceder este valor.
- Las palancas para mover la tolva solo se deben manejar desde el puesto del operador.
- Los movimientos de la tolva se deben realizar lentamente y de forma progresiva.
- No accionar la tolva mientras se esté circulando con el dúmper.
- Cuando la operación de carga en el dúmper se efectuó con retroexcavadora u otros medios mecánicos similares, no se deberá permanecer nunca en el puesto de conducción o próximo al mismo si el dúmper no dispone de estructura de protección (FOPS).
- Aunque el dúmper disponga de una estructura de protección (FOPS), no se recomienda permanecer en el puesto de conducción por el riesgo que existe de recibir un golpe.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Extremar la precaución cuando se deban descargar materiales que puedan quedarse fuertemente adheridos a la tolva (por ejemplo: barro arcilloso) o trabados en la misma (por ejemplo: bloques de piedras).
- Estacionar el dúmper sobre una superficie lo más nivelada y resistente posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas.
- En caso de estacionar en una pendiente, se deberán colocar calzos en las ruedas.
- Como norma general, no se debe estacionar la máquina a menos de 3 metros del borde de excavaciones o similares.
- No abandonar el dúmper mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Antes de detener el motor, situar la tolva en su posición de reposo.
- En dúmperes de descarga giratoria, se deberá colocar la tolva con su eje longitudinal en el sentido de la marcha.
- No utilizar el freno de estacionamiento para detener el movimiento del dúmper.
- Retirar la llave de contacto para evitar la utilización por personal no autorizado.
- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y colocados correctamente.
- Verificar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
- Comprobar que los niveles de combustible, aceite hidráulico, aceite motor y líquido refrigerante sean los adecuados.
- Verificar que los dispositivos luminosos y acústicos se encuentran en perfecto estado y funcionan correctamente.
- Mantener el puesto de conducción, estribos y asideros limpios y libres de aceite, grasa, barro, hielo, etc.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Comprobar el buen estado y regulación de los retrovisores y mantener limpio el parabrisas de la cabina.
- Verificar que el cinturón de seguridad y su anclaje están en buen estado y que la regulación del asiento sea la adecuada.
- Asegurar que las placas de información y advertencia dispuestas sobre el dúmper permanezcan limpias y en buen estado.
- Durante el inflado de las ruedas se debe permanecer apartado del punto de conexión. Un reventón de la manguera o de la boquilla puede producir un efecto látigo.

Para disminuir la categoría de riesgos específicos se aplicarán medidas concretas para los peligrosos. A continuación se muestran las de **atropello de operarios**:

- Cuando la visibilidad sea escasa (niebla, lluvia, nieve, etc.) deberá suspenderse el trabajo hasta que mejoren las condiciones meteorológicas.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si el dúmper no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción del dúmper y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio durante su utilización.
- Verificar que el material cargado no impida mantener una perfecta visibilidad frontal.
- Evitar la formación de colmos de material que superen el límite superior de la tolva.

Desarrollo, resultado y discusión general

Al coincidir al mismo tiempo varios vehículos de obra trabajando se aplicarán las medidas oportunas para evitar el **choque** entre ellos:

- Cuando la visibilidad sea escasa (niebla, lluvia, nieve, etc.) deberá suspenderse el trabajo hasta que mejoren las condiciones meteorológicas.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si el dúmper no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Cuando no se pueda evitar la presencia de otras operaciones con maquinas ajenas a la operación del dúmper, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
- Mantener siempre una distancia de seguridad al circular cerca de otras maquinas. Extremar la precaución en cruces con poca visibilidad.

Al trabajar en lugares inestables el dúmper es susceptible de **vuelcos**, para evitar esto se aplicarán las siguientes medidas:

- Evitar trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Mantener siempre una distancia de seguridad a los bordes. Cuando sea necesario, el dúmper deberá disponer de una estructura de protección contra el vuelco (ROPS).
- Circular por pistas o terrenos bien asentados, evitando hacerlo sobre obstáculos.
- Cuando sea necesario subir o bajar bordillos o acceder al interior de contenedores, colocar rampas de pendiente reducida y de un material capaz de soportar el peso del dúmper. Desplazarse de frente hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Seguir siempre con la vista la trayectoria del dúmper. Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio y que no haya zanjas, huecos, etc.
- Extremar la precaución al circular por terrenos con pendiente. Elegir siempre caminos secos y con adherencia. Guardar una distancia de seguridad a sus bordes laterales.
- Cuando se deban subir pendientes con el dúmper cargado, hacerlo despacio, sin realizar giros, con la carga de frente a la pendiente y evitando frenazos bruscos.
- Cuando se deban descender con carga pendientes superiores al 10%, hacerlo siempre marcha atrás, despacio, sin realizar giros y evitando frenazos bruscos.
- En dúmperes equipados con transmisión mecánica (caja de cambios o convertidor), no descender nunca la pendiente con la palanca de mando en posición neutra.
- No circular nunca en dirección transversal a la pendiente.
- La superficie donde se situé el dúmper para cargarlo deberá ser firme y estar nivelada.
- El peso del material cargado en la tolva no debe superar nunca el valor de carga máxima indicado en la placa dispuesta sobre el vehículo.
- Una vez cargado, verificar antes de iniciar la marcha la correcta disposición de la carga y que no pueda provocar desequilibrios en la estabilidad del dúmper.
- Cuando sea necesario acercarse al borde de taludes para descargar materiales, se deberán colocar unos topes de final de recorrido. Estos topes deberán ser de un material y resistencia suficientes para poder impedir el avance de la máquina.
- No acercarse nunca a taludes sin consolidar.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Extremar la precaución cuando haya que descargar en un terreno en pendiente. No descargar la tolva en pendientes superiores al 10%.
- Los acopios de tierras, escombros o similares se deberán realizar, como norma general, a 2 metros del borde de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles.

Los **incendios** son otro riesgo importante para los trabajadores. Las medidas preventivas que se pondrán en funcionamiento serán:

- Repostar el combustible en áreas bien ventiladas con el motor parado, el freno de estacionamiento accionado y la batería desconectada.
- No fumar ni permanecer sobre el vehículo mientras se esté repostando combustible.
- Evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- Si no se reposta con manguera, verter el combustible en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta que no se haya limpiado el líquido derramado.
- No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Cuando existe exceso de polvo ambiental en el lugar de trabajo como la consecuencia de la circulación de otros vehículos o del propio trabajo, se recomienda regar la zona convenientemente, de manera que se evite el polvo, pero sin llegar a producir fango.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Si el dúmper no dispone de señal acústica de marcha atrás, es aconsejable accionar la bocina antes de realizar esa maniobra.
 - Se debe disponer de extintor de incendios en un lugar accesible cerca del dúmper o sobre él si el fabricante lo ha equipado con un sistema de fijación para el extintor.
- c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): ropa de trabajo con puños ajustables, calzado de seguridad con suela antiperforante y antideslizante, casco de protección, gafas antiproyecciones, protectores auditivos, guantes contra agresiones mecánicas, cinturón elástico antivibratorio y ropa o chaleco reflectante.
- d) Señalización: de riesgos en el trabajo, señales de circulación y señalización marcha atrás.

Para la colocación de la estructura se utilizará una **grúa móvil** por lo que se dan las medidas preventivas para reducir los riesgos que se detallan en la tabla 4.25.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Grúa móvil														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel (operaciones en el suelo, saltar directamente desde los componentes)		X			X	X		X					X	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Grúa móvil														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caídas desde altura (operaciones en altura, ausencia de protección colectiva, no utilización de cinturones de seguridad, no amarrarlos)	X			X	X	X			X			X		
Atrapamientos por la grúa en movimiento o por sus cables		X		X	X	X		X				X		
Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados	X				X	X		X			X			
Cortes (tareas de mantenimiento)	X				X	X		X			X			
Sobreesfuerzos (soportar objetos pesados, permanecer en posturas forzadas)		X			X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Grúa móvil														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contacto con la energía eléctrica (anulación de protecciones, trabajos en tensión, cables lacerados o rotos)	X			X	X	X			X			X		
Los propios del lugar de ubicación, carga y descarga, según las necesidades reales de la obra	X			X	X			X			X			
Vuelco o caída de la grúa	X			X		X			X			X		
Atropellos o golpes con vehículos	X					X			X			X		
Ruido		X			X	X	X				X			
Estrés térmico	X				X	X	X			X				
Caídas de la carga	X				X	X			X			X		

Tabla 4.25. Identificación, análisis y evaluación inicial de la grúa móvil

Respecto a la prevención de riesgos laborales con este vehículo perteneciente a la maquinaria de obra, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

El primer riesgo que se reducirá serán las **caídas a distinto nivel**, con las siguientes medidas:

- Utilizar los accesos dispuestos en el vehículo correctamente. El ascenso y descenso de los mismos se hará frontalmente a ellos, utilizando los peldaños, asideros y escaleras existentes para tal fin. Se prohíbe saltar desde la máquina al suelo.
- Comprobar desde la cabina el terreno antes de bajar de la misma.
- No se utilizarán grúas para arrastrar piezas ni para arrancar objetos empotrados.
- No apoyarse en los escapes de gases ni otras partes calientes de la máquina.
- Prohibido fumar durante las operaciones de repostado y en las inmediaciones de surtidores.
- Evitar los derrames de líquidos inflamables (limpiar los charcos inmediatamente).

En segundo lugar, se controlarán las **caídas desde altura** (operaciones en altura, ausencia de protección colectiva, no utilización de cinturones de seguridad, no amarrarlos):

- Está prohibido terminantemente utilizar el gancho o cualquier dispositivo destinado a izar la carga para elevar a personas.
- En el caso de utilización de grúas de celosía, se deberá utilizar arnés de seguridad en las fases de montaje de la misma que lo requieran.

Para evitar los **atrapamientos por la grúa en movimiento o por sus cables**, se controlarán las siguientes medidas:

- Si alguna persona está sosteniendo estrobos, eslingas o cualquier otro elemento en tensión, el indicador de señales debe asegurarse que los pies y las manos están alejados de cualquier punto que pueda ocasionar un atrapamiento antes de ordenar la maniobra.
- Las partes móviles de los equipos deberán disponer de resguardos o dispositivos que protejan las zonas accesibles.

En las operaciones que se realizan con esta máquina se pueden producir **contactos con la energía eléctrica** (anulación de protecciones, trabajos en tensión, cables lacerados o rotos), se comprobará:

- Que la pluma no interfiere con estructuras, líneas u otras grúas.
- Si en las proximidades del trabajo existen líneas eléctricas se deberá verificar la altura de ésta, de la carga y de la grúa, respetándose siempre las distancias mínimas con el brazo de la pluma en su posición máxima de trabajo.
- En caso de duda o si la distancia es inferior a 5 metros, se deberá solicitar la descarga de la línea.
- En el caso de contacto accidental con la línea eléctrica, el operador deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio. Si fuera absolutamente necesario abandonar la cabina, lo hará saltando lo más lejos posible con los dos pies juntos.

El **vuelco o caída** de este tipo de **grúa** puede causar unos daños tremendos por lo que se tomarán medidas preventivas que lo eviten, las cuales se detallan a continuación:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Respetar la tabla de cargas proporcionada por el fabricante. No se deberá, en ningún caso, superar la carga máxima de la grúa ni el radio máximo de la pluma en función de dicha carga.
- No se efectuarán izados cuando la velocidad del viento supere la velocidad límite establecida en las especificaciones de la grúa. Aun cuando la velocidad del viento no llegue al límite, se considerará el posible efecto sobre la carga debido al tamaño o forma de ésta, deteniendo el izado cuando se sospeche que se pueden producir oscilaciones de la pieza a causa del viento.
- Comprobar el terreno en el que se sitúa la grúa. La máquina debe trabajar sobre los estabilizadores hidráulicos totalmente extendidos y estos se apoyarán sobre placas de reparto, quedando los neumáticos separados del suelo. No deben colocarse los apoyos directamente en tapas de alcantarilla o similares.
- Se mantendrán distancias mínimas de seguridad de 2 metros a bordes de taludes.
- No se debe permitir que la carga descienda libremente y efectuar paradas bruscas pues esta maniobra puede hacer volcar la grúa además de someter a los cables, poleas, etc. a sobreesfuerzos que pueden sobrepasar su resistencia.

Los **atropellos o golpes con otros vehículos** se intentarán evitar con las siguientes precauciones:

- Se comprobará que la pluma no interfiere con estructuras, líneas u otras grúas.
- No debe haber ningún operario dentro del radio de acción de la pluma ni de cualquier otro órgano que pueda ponerse en movimiento.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Debe evitarse el balanceo de la carga ya que si se está próximo a los límites de estabilidad, una mayor separación de la carga de su vertical, debida a ese balanceo, puede provocar el vuelco de la grúa.
- No debe existir personal alguno en la zona de influencia del vehículo cuando éste se esté trasladando. Se estará atento al tránsito de peatones.
- Antes de trasladarse marcha atrás, el maquinista inspeccionará la zona. Todas las grúas dispondrán de avisador acústico de retroceso.
- No se invadirán zonas de trabajo o de tránsito sin el correspondiente aviso y comprobación de ausencia de personal.

Hay que tener en cuenta que las cargas con las que trabaja esta máquina son muy elevadas, por lo que es necesario evitar las **caídas** de las mismas, esto se controlará con las medidas preventivas que se detallan a continuación:

- Antes de cada izado y periódicamente se inspeccionará el estado del material de izado a utilizar, con el fin de comprobar que no existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, deterioro del alma textil, desgaste, cocas, etc., sustituyendo aquel que presente alguna anomalía que pueda resultar peligrosa. Las eslingas no llevarán ningún empalme, lazo o enlace salvo en el extremo del eslingado. Si se rompe un cordón del cable, éste se retirará inmediatamente.
- No se izarán cargas sin los estobos adecuados. Nunca se estrobarán éstas de los alambres, correas o flejes de atado.
- Verificar el correcto estado del pestillo de seguridad del gancho.
- Utilizar un grillete para unir las gazas de los estobos cuando haya más de una en el gancho.
- Cuando existan aristas vivas se utilizarán cantoneras para evitar el deterioro de los estobos.

Desarrollo, resultado y discusión general

- No depositar herramientas ni otros objetos encima de las cargas que tengan que ser izadas.
- Se comprobará en todo momento el correcto funcionamiento del limitador de carga, en caso de avería se detendrá de inmediato la maniobra.
- Cuando no se puede conocer el peso de la carga a levantar o no se conoce si está libre o no, hay que comenzar el movimiento de forma muy lenta y comprobando en todo momento las reacciones que se produzcan, parando el movimiento ante cualquier anomalía.
- Antes de cada izado y periódicamente se inspeccionará el estado del material de izado a utilizar.
- Verificar el correcto estado de todos los elementos que lo forman.
- No se elevarán cargas sobre personas.
- Comprobar que todos los sistemas de seguridad de la máquina están en perfecto estado.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas-guía para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Comprobar que el vehículo dispone de extintor en perfectas condiciones de mantenimiento. Los extintores estarán colocados en lugares visibles y fácilmente accesibles.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad de polietileno, calzado de seguridad adecuado para la conducción e impermeable, guantes de cuero, ropa de trabajo impermeable, ropa de trabajo reflectante y protectores auditivos.

d) Señalización

- De riesgos en el trabajo.
- Señales de circulación.
- Señalización marcha atrás.
- Balizar adecuadamente la máquina, los radios de giro de la contrapesa y de acción de la pluma (desde donde se recoge la pieza a izar hasta su posición final). En el área balizada no se deben encontrar más que el indicador de señales y el personal que estroba la pieza.
- A lo largo de su movimiento, la carga deberá de ser siempre visible para el operador de la grúa (se exceptúan los casos de comunicación por radio), recibiendo las instrucciones del indicador de señales (y no de ninguna otra persona). El indicador de señales deberá ser una persona con experiencia suficiente y adecuada y conocerá el código de señales de maniobra.

A la hora de verter el hormigón se utilizará el correspondiente **camión hormigonera**, por lo que se analizarán las medidas preventivas para evitar los riesgos (Tabla 4.26).

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Camión hormigonera														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de operarios a distinto nivel		X			X	X		X				X		
Vuelco del camión hormigonera	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Camión hormigonera														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída del hormigón sobre operarios	X			X	X	X		X			X			
Choques contra otros vehículos o máquinas	X				X	X			X			X		
Atropello de operarios	X			X	X	X			X			X		
Desplome y/o deslizamientos de tierras	X			X	X	X			X			X		
Caída del camión en zanjas o vaciados	X			X	X	X			X			X		
Contaminación acústica		X			X	X	X				X			
Cortes y/o heridas en el manejo de las canaletas		X			X	X	X				X			
Golpes y atrapamientos en el manejo de las canaletas		X			X	X		X				X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Camión hormigonera														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Dermatitis por contacto con el hormigón		X		X	X	X		X				X		
Proyección de hormigón en los ojos		X			X	X		X				X		
Quemaduras en trabajos de mantenimiento	X				X	X		X			X			
Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas		X			X	X	X				X			

Tabla 4.26. Identificación, análisis y evaluación inicial del camión hormigonera

Respecto a la prevención de riesgos laborales con este vehículo perteneciente a la maquinaria de obra, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Las medidas tomadas para evitar **caídas de operarios a distinto nivel** serán:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.
- Queda totalmente prohibido que nadie se suba a la tolva de la cuba mientras el camión está en marcha.
- Al subir a la cabina tomar la precaución de limpiarse el calzado de barro, hormigón, grasa, etc.

Se tendrá en cuenta lo siguiente para evitar el **vuelco del camión hormigonera**:

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.
- Maniobrar lentamente, arrancando sin brusquedad, prestando especial cuidado en la marcha atrás y asegurándose que el camino esté libre. Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un señalista al que no se perderá de vista durante la misma.

Otro de los riesgos a controlar serán los **choques contra otros vehículos o máquinas**, lo cual se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Respetar las normas generales establecidas en la obra y en particular las relativas a la circulación, señalización y estacionamiento, extremando las precauciones en la conducción al circular por terrenos en mal estado.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Maniobrar lentamente, arrancando sin brusquedad, prestando especial cuidado en la marcha atrás y asegurándose que el camino esté libre. Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un señalista al que no se perderá de vista durante la misma.
- No detenerse en curvas o zonas de poca visibilidad y, en caso de tener que hacerlo, señalar la presencia del camión.

Para reducir el riesgo de **atropellos de operarios** por la grúa móvil, se tomarán las siguientes medidas:

- Respetar las normas generales establecidas en la obra y en particular las relativas a la circulación, señalización y estacionamiento, extremando las precauciones en la conducción al circular por terrenos en mal estado.
- Maniobrar lentamente, arrancando sin brusquedad, prestando especial cuidado en la marcha atrás y asegurándose que el camino esté libre. Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un señalista al que no se perderá de vista durante la misma.

Las medidas para reducir los **desplomes y/o deslizamientos de tierras** son:

- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Maniobrar lentamente, arrancando sin brusquedad, prestando especial cuidado en la marcha atrás y asegurándose que el camino esté libre. Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un señalista al que no se perderá de vista durante la misma.

Las precauciones para evitar la **caída del camión en zanjas o vaciados** serán:

- Respetar las normas generales establecidas en la obra y en particular las relativas a la circulación, señalización y estacionamiento, extremando las precauciones en la conducción al circular por terrenos en mal estado.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Maniobrar lentamente, arrancando sin brusquedad, prestando especial cuidado en la marcha atrás y asegurándose que el camino esté libre. Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un señalista al que no se perderá de vista durante la misma.

Los **golpes y atrapamientos en el manejo de las canaletas** se controlarán, como se describe a continuación:

- No se circulará por la obra con la canaleta de vertido colocada, antes de mover el camión se retirará.
- Solo se accederá a las zonas del camión especialmente diseñadas para esto.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.
- Queda terminantemente prohibido efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la cuba en marcha y circular con las canaletas colocadas.

Como en estas fases de obra se maneja hormigón se pueden producir **dermatosis por contacto o proyección de hormigón en los ojos**, por lo que se instaurarán las siguientes medidas:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Para los trabajos de hormigonado será necesario el uso de gafas de seguridad, botas impermeables de seguridad y guantes impermeables.
- Solo se accederá a las zonas del camión especialmente diseñadas para esto.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Queda terminantemente prohibido efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la cuba en marcha y circular con las canaletas colocadas.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Se exige expresamente que todos los vehículos deban estar en perfectas condiciones de uso, con las revisiones de mantenimiento pasadas, marcado CE y la documentación legal en regla.
- En caso de salida de la cabina del camión, el camionero llevará puesto casco de seguridad y botas de seguridad.
- Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones y comprobaciones indicadas en las normas de mantenimiento del vehículo, especialmente aquellas referentes a frenos, dirección, dispositivos de señalización, etc., cuidando en especial los elementos de seguridad que lleve la máquina.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad, botas de seguridad, guantes de cuero para los trabajos de mantenimiento o reparación, gafas antiproyecciones cuando se esté maniobrando en la cuba o cerca de ella, y ropa de trabajo.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo, señales de circulación y señalización marcha atrás.

Desarrollo, resultado y discusión general

Los trabajos con **equipos de soldar** tienen bastantes riesgos peligrosos (Tabla 4.27) por lo que se tendrán que analizar e implantar las medidas preventivas necesarias para su reducción.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Equipos de soldar														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Caída de operarios al mismo nivel		X		X	X	X	X					X		
Caída de operarios a distinto nivel (trabajos en altura)	X			X	X	X			X			X		
Caída de objetos sobre operarios		X		X	X	X		X				X		
Contacto eléctrico directo en el circuito de alimentación por deficiencia de aislamiento en los cables flexibles o en las conexiones a la red o a la máquina	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Equipos de soldar														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contacto eléctrico indirecto en la carcasa de la máquina producido por un contacto entre ésta y algún elemento en tensión	X			X	X	X			X			X		
Contacto eléctrico directo en el circuito de soldadura cuando está en vacío de tensión	X			X	X	X			X			X		
Radiaciones ultravioletas, luminosas o infrarrojas producidas por el arco eléctrico		X		X	X	X		X				X		

Tabla 4.27. Identificación, análisis y evaluación inicial de los equipos de soldar

Respecto a la prevención de riesgos laborales en la utilización de equipos de soldar, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

- Los trabajos de soldadura deberán ser ejecutados por personal autorizado y cualificado.
- Se realizará un mantenimiento preventivo correctivo del equipo según fabricante.
- Todos los conductores, tanto los de alimentación eléctrica al grupo, como los de soldadura, deberán estar protegidos durante su transporte o utilización contra posibles daños mecánicos.
- Los cables de conexión a la red, así como los de soldadura, deben enrollarse para ser transportados y nunca se tirará de ellos para mover la máquina.
- Si se observa algún cable o elemento dañado, deberá notificarse y repararse de modo inmediato, no debiendo ser utilizado bajo ningún concepto.

Para evitar las **caídas de operarios a distinto nivel** en trabajos de soldadura se tendrá en cuenta que:

- No se deben bloquear los pasillos. Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos.
- En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemem. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ejemplo cuando se encuentre rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar.

Para evitar en la medida de lo posible la **caída de objetos sobre operarios** la base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra. También se utilizarán los EPI's correspondientes.

Uno de los mayores riesgos en los trabajos de soldadura son los **contactos con la energía eléctrica** por diferentes motivos, con lo que se adoptarán medidas para su reducción:

- La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. Es preciso asegurarse de que el chasis del puesto de trabajo está puesto a tierra controlando en especial las tomas de tierra y no utilizar para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
- Se deberá disponer de protección frente a contactos directos, protección de elementos en tensión e indirectos sistemas de protección diferencial y tomas de tierras apropiadas. Se debe cumplir el reglamento de baja tensión, utilizando conexiones estancas y adecuadas.
- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.
- Los bornes de conexión de los circuitos de alimentación de los equipos y medios auxiliares deberán estar aislados y protegidos. Asimismo, la superficie exterior de los portaelectrodos deberá estar aislada en la zona de contacto con la mano.
- La pinza de masa o retorno deberá estar rígidamente fijada a la pieza a soldar, debiendo minimizarse la distancia entre el punto a soldar y la citada pinza.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para, en caso necesario, poder cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente.
- Se debe reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 metros del portaelectrodos. No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.
- Se deben alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico y situar el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
- Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas o cables. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos. Las conducciones de agua de refrigeración deben instalarse de forma que formen un bucle que permita gotear el agua de condensación o en caso de fuga.
- Los cables no deben someterse a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.

Desarrollo, resultado y discusión general

- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario, se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando; se debe cortar la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.
- Se debe inspeccionar periódicamente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.
- Si los trabajos de soldadura se efectúan en lugares muy conductores (calderas, conducciones metálicas, etc.) no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios, debiendo permanecer el equipo de soldadura en el exterior del recinto en que opere el trabajador. No se utilizarán botellas de gases en recintos cerrados o confinados sin asegurarse de que existe ventilación adecuada.
- En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante.

Las **radiaciones ultravioletas, luminosas o infrarrojas producidas por el arco eléctrico** así como los **gases de soldadura** se evitarán en la medida de lo posible con los equipos de protección individual correspondientes. Un método para reducir algunos riesgos será el de situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.

Para evitar las **proyecciones de partículas o elementos al trabajador**, se adoptarán las siguientes medidas preventivas además de los correspondientes EPI's:

- El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo debe estar libre de materias combustibles. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo. Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- Se deberán delimitar y proteger las zonas con riesgo de proyecciones de partículas, quemaduras, incendios o explosiones por medios apropiados: pantallas, mantas ignífugas, etc. así como disponer de extintores a pié de tajo.
- Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando se trabaje en lugares estrechos o recintos de reducidas dimensiones, se insuflará continuamente aire fresco, nunca oxígeno, a fin de eliminar gases, vapores y humos. En caso de que no sea posible, procurar una buena ventilación y se utilizarán equipos de protección respiratoria con aporte de aire. Utilizar ropa tanto interior como exterior difícilmente inflamable.

Desarrollo, resultado y discusión general

- En caso de condiciones meteorológicas adversas: lluvia, fuertes vientos, etc. se paralizarán los trabajos de soldadura.
- Se evitará soldar en lugares donde se encuentren almacenados productos inflamables. Si ello es necesario, se ventilará el local hasta conseguir que en la atmósfera interior no haya restos de sustancias que puedan originar riesgo de incendio o explosión.
- Habida cuenta que en la soldadura eléctrica al arco se alcanzan temperaturas muy elevadas, frecuentemente se genera una gran cantidad de humos, lo que debe evitarse en lo posible. Para ello, se recurrirá al uso de extracción localizada y si las piezas a soldar son de gran tamaño, se utilizarán bocas móviles de extracción. Estas precauciones deben extremarse cuando se realizan operaciones de soldadura en piezas galvanizadas o pintadas con cromato de plomo o recubiertas de imprimaciones antioxidantes de minio. De no ser posible, emplear este tipo de protecciones generales, se recurrirá al uso de protección respiratoria individual.
- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

Desarrollo, resultado y discusión general

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de polietileno para desplazamientos por la obra, yelmo de soldador (casco y careta de protección), pantalla de soldadura de sustentación manual, gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante), guantes de cuero, mascarilla para protección respiratoria, botas de seguridad, ropa de trabajo, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y cinturón de seguridad.

d) Señalización: de riesgos en el trabajo.

Los riesgos causados por la **sierra circular de mesa** (Tabla 4.28) así como las medidas preventivas para reducirlos serán los que se detallan a continuación.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Sierra circular de mesa														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Choques y golpes de operarios con la sierra circular durante su uso o traslado		X			X	X	X						X	
Atrapamientos o aplastamientos durante su manejo o mantenimiento	X				X	X		X					X	
Cortes en las manos		X		X	X	X		X					X	
Fricción o abrasión		X			X	X	X						X	

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Sierra circular de mesa														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Rotura del disco	X				X	X		X			X			
Contaminación acústica		X			X	X	X				X			
Golpes durante el manejo por retroceso del material a cortar		X			X	X	X				X			
Impactos y proyección de partículas en los ojos y sobre otros operarios		X			X	X		X				X		
Golpes, cortes, heridas y atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento	X				X	X		X			X			
Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Sierra circular de mesa														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	X			X	X	X				X			X	
Formación de atmósferas agresivas molestas (polvo)		X			X	X	X					X		

Tabla 4.28. Identificación, análisis y evaluación inicial de la sierra circular de mesa

Respecto a la prevención de riesgos laborales pertenecientes a la utilización de la sierra circular de mesa se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Los **cortes en las manos** debido a la utilización de esta máquina se evitarán con los equipos de protección individual indicados más adelante y con procedimientos de trabajo seguros.

Para evitar los **impactos y proyección de partículas en los ojos y sobre otros operarios** se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Desarrollo, resultado y discusión general

- Con la máquina desconectada de la energía eléctrica, antes de iniciar el corte, se girará el disco con la mano para comprobar que no está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Debe comprobarse al cortar madera que no tiene clavos o partes metálicas.
- Con discos de carborundum o vidia deben extremarse las precauciones en cuanto a equilibrado y correcto empuje de la pieza, ya que tienen gran facilidad para la rotura.

El **contacto con la energía eléctrica** se evitará con una serie de normas:

- La alimentación se realizará mediante mangueras antihumedad dotadas de clavijas estancas.
- Se debe comprobar que la máquina queda desconectada al abandonarla.

b) Protecciones colectivas a utilizar

- Para el buen funcionamiento de la sierra de disco, y en especial por razones de seguridad, deben efectuarse escrupulosamente las revisiones previstas en el manual de funcionamiento.
- Estarán dotadas de carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar, guía e interruptor estanco.
- El corte se debe efectuar a la intemperie (o en un local muy ventilado), procurando realizarlo a sotavento para que el viento aleje las partículas, pero evitando que las arroje sobre otros trabajadores.
- Los aledaños de las mesas de disco se limpiarán regularmente.
- Para el corte de tablas o tablones de más de 1,5 m se requerirá la presencia de uno o más ayudantes.

c) Equipos previstos de protección individual (EPI's): casco de seguridad, guantes anticorte, mandil de cuero, mascarilla antifeltrante, orejeras contra el ruido, gafas de seguridad integrales y ropa de trabajo.

d) Señalización

- De riesgos en el trabajo.
- En las máquinas de sierra circular se colocarán señales de peligro y rótulos prohibiendo su utilización a personas no autorizadas.

Los riesgos causados por la utilización de **herramientas manuales en general** (Tabla 4.29) así como las medidas preventivas para reducirlos serán los que se detallan a continuación:

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Herramientas manuales en general														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión	X			X	X	X			X			X		
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	X			X	X	X			X			X		

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Herramientas manuales en general														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Atrapamientos o arrastres		X			X	X		X				X		
Aplastamientos		X			X	X		X				X		
Golpes, cortes y heridas durante las operaciones de mantenimiento		X			X	X		X				X		
Fenómenos electrostáticos		X		X	X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquina eléctricas	X			X	X	X			X			X		
Contaminación acústica		X			X	X	X				X			
Formación de atmósferas agresivas molestas y proyección de partículas		X		X	X	X	X				X			

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Maquinaria: Herramientas manuales en general														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención aplicada				
	B	M	A	CI	Pi	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas	X			X	X	X		X				X		
Quemaduras por materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura		X		X	X	X		X				X		
Radiaciones de fuentes de calor	X				X	X	X			X				
Sobreesfuerzos		X			X	X	X				X			

Tabla 4.29. Identificación, análisis y evaluación inicial de las herramientas manuales

Respecto a la prevención de riesgos laborales con estas herramientas pertenecientes a la maquinaria de obra, cuya eficacia se evalúa, se debe considerar:

a) Medidas preventivas

Debido a que existen gran variedad de herramientas manuales en este apartado se exponen una serie de medidas generales y después una serie de

Desarrollo, resultado y discusión general

normas para las herramientas más utilizadas en obra, así como los equipos de protección individual más usados:

- Utilizar herramientas de buena calidad, correctamente diseñadas, con los mangos o asas bien fijos.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada trabajo.
- Antes de comenzar el trabajo es preciso asegurarse de que se encuentran en buen estado: esto es, sin mangos astillados, rebabas, filos romos, el material aislante en buenas condiciones, etc.
- Deben conservarse limpias y en buen estado.

Las medidas preventivas específicas para el uso del martillo en la obra:

- El mango de los martillos y mazas debe ser de madera dura, resistente y elástica a la vez. Su superficie ha de estar limpia y sin barnizar.
- La cabeza y el mango deben estar sólidamente encajados, para lograr esto el mango debe estar provisto de la cuña de fijación correspondiente. El eje del mango debe quedar perpendicular a la cabeza.
- Al golpear se sujetará el martillo por el extremo, lejos de la cabeza y con la cara de la cabeza del martillo paralela a la superficie a golpear para evitar proyecciones.

Las medidas preventivas específicas para la utilización de los cinceles y los cortafríos:

- En el trabajo con cortafríos se deberá sujetar correctamente el martillo, dirigiendo la mirada sobre la parte cortante del cortafríos y no sobre su cabeza.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los cortafríos deben conservarse en buen estado: cabeza sin rebabas y filos bien definidos. Debido al martilleo sobre la cabeza de los cortafríos, éstas adquieren forma de hongo con rebabas. Las rebabas se deben eliminar a tiempo esmerilando la cabeza hasta dejarla en buenas condiciones.
- Al afilar los cinceles debe evitarse que se calienten excesivamente para que no pierdan el temple.
- Se debe utilizar un porta-cortafríos o un mango “parachoques” de caucho para evitar lesiones en las manos en caso de golpes fallidos con el martillo.

Las medidas preventivas específicas para el uso de los destornilladores:

- Si el vástago es de sección cuadrada o está provisto de una virola hexagonal se podrá utilizar una llave para aumentar el par de arrastre. No utilizar el alicate para este fin.
- No utilizar el destornillador como punzón, cuña o palanca.
- No atornillar o desatornillar oblicuamente.
- No sostener la pieza con la mano.
- Elegir el tipo adecuado de destornillador a utilizar, de forma que sea proporcional al tamaño del tornillo.
- No llevar nunca los destornilladores en los bolsillos.

Las medidas preventivas específicas para el uso de los alicates:

- Los alicates están diseñados para realizar operaciones de agarre y corte.
- No emplear en lugar de llaves.
- Si son de corte lateral pueden producir lesiones en el corte de extremos pequeños de alambre siendo preciso utilizar gafas de seguridad.

Desarrollo, resultado y discusión general

Para la utilización de llaves de torsión tendremos las siguientes medidas preventivas específicas:

- Nunca se sobrecargará la capacidad de una llave utilizando una prolongación del tubo sobre el mango o golpeando con un martillo. El abuso debilita la llave y puede ocasionar su rotura.
 - Utilizar siempre la llave correcta para cada tuerca, si la abertura de la llave es demasiado grande, no se utilizarán calzos para compensar el exceso de holgura.
 - Cuando se utilizan llaves de boca, como norma general, se ha de tirar de la llave en vez de empujar. De no haber más remedio que empujar la llave, la mano permanecerá abierta para no dañar los nudillos.
 - No utilizar las llaves como martillos.
 - Para llaves regulables: colocar la llave en la tuerca de modo que la fuerza de tracción se aplique al lado del mango en que se halla la quijada fija. Después de colocar la llave en la tuerca, se deberá reapretar la ruedecilla o "moleta" para mejorar el apriete.
- b) Equipos previstos de protección individual (EPI's): gafas anti-proyecciones, mascarillas antipolvo, protectores auditivos, guantes de cuero y ropa de trabajo adecuada a cada tipo de trabajo.

5. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Una de las actuaciones preventivas a desarrollar en la obra es señalar los riesgos que han quedado descritos en apartados precedentes, en el entendimiento de que ello no los elimina y no dispensa en ningún caso de la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas.

Las señales de seguridad están clasificadas y definidas por el Real Decreto 485/97, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Las dimensiones de las señales determinan la distancia desde la que son observables, debiéndose tener en cuenta para su adecuada distribución y colocación.

Dentro de las señales y para informar a los trabajadores de los riesgos presentes, protecciones necesarias, etc., se utilizarán en obra:

a) Señal de prohibición (tabla 5.1): aquella que restringe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.



Figura 5.1. Señales de prohibición

b) Señal de advertencia (figura 5.2): aquella que alerta de un riesgo o peligro.



Figura 5.2. Señales de advertencia

- c) Señal de obligación (figura 5.3): aquella que impone a un comportamiento determinado.



Figura 5.3. Señales de obligación

- d) Señal de salvamento o de socorro: aquella que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.
- e) Señal indicativa: aquella que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en las anteriores señales descritas.
- f) Señal en forma de panel: aquella que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

Desarrollo, resultado y discusión general

- g) Señal adicional: aquella utilizada junto a otra señal de las contempladas en el apartado anterior y que facilita informaciones complementarias.
- h) Color de seguridad: aquel al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.
- i) Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.
- j) Señal luminosa: aquella emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
- k) Señal acústica: aquella sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.
- l) Comunicación verbal: un mensaje predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.
- m) Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Desarrollo, resultado y discusión general

Los requisitos para una correcta utilización son:

- a) Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- b) El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- c) A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- d) Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Los colores de seguridad en obra son muy importantes ya que no solo pueden formar parte de una señalización de seguridad sino que pueden constituirlos por sí mismos. En la tabla 5.4 se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
<i>Rojo</i>	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro - alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
<i>Amarillo o amarillo anaranjado</i>	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
<i>Azul</i>	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
<i>Verde</i>	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Tabla 5.4. Colores, significado e indicaciones de las señales

Existen ocasiones en las que el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último. En ese caso se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la tabla 5.5:

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Tabla 5.5. Colores de contraste en las señales

Desarrollo, resultado y discusión general

Con respecto a la forma que tiene cada tipo de señal en la tabla 5.6 se muestran dichas relaciones:





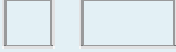
Tipo de señal y forma	C olor de seguridad	C olor de contraste	C olor del símbolo	Complementos
Advertencia 	A marillo	N negro	N negro	Borde negro. El amarillo cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal
Prohibición 	R rojo	B blanco	N negro	Borde y franja transversal de izquierda a derecha rojos. El rojo cubrirá como mínimo el 35% de la superficie de la señal
Obligación 	A azul	B blanco	B blanco	El azul cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal
Relativa a equipos de lucha contra incendios 	R rojo	B blanco	B blanco	El rojo cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal
Salvamento o socorro 	V verde	B blanco	B blanco	El verde cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal

Tabla 5.6. Tipo de señales en forma de panel

En el caso de las comunicaciones verbales se tendrá:

- a) La comunicación verbal se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados.
- b) Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible. La aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
- c) La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).
- d) Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de éste, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad y la salud.
- e) Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:
 - Comienzo: para indicar la toma de mando.
 - Alto: para interrumpir o finalizar un movimiento.
 - Fin: para finalizar las operaciones.
 - Izar: izar una carga.
 - Bajar: para bajar una carga.
 - Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
 - Peligro: para efectuar una parada de emergencia.
 - Rápido: para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

Desarrollo, resultado y discusión general

Otro aspecto importante de señalización sobre todo durante maniobras con grúas, etc. serán las señales gestuales:

- a) Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.
- b) La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.
- c) La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".
- d) El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas. En caso contrario se recurrirá a uno o varios encargados de las señales suplementarias.
- e) El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- f) El operador suspenderá la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
- g) Accesorios de señalización gestual:
 - El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.
 - El encargado de las señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como, chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.
 - Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos, y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

El conjunto de gestos codificados se pueden dividir en cuatro grupos para mejorar su comprensión, de esta forma se tendrán:

- a) Gestos generales (Tabla 5.7).
- b) Movimientos verticales (Tabla 5.8).
- c) Movimientos horizontales (Tabla 5.9).
- d) Peligro (Tabla 5.10).

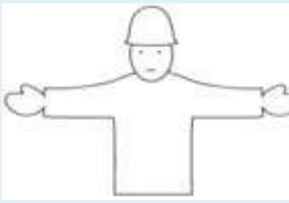


A) GESTOS GENERALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

Tabla 5.7. Señales gestuales: gestos generales

Este conjunto de gestos no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

Desarrollo, resultado y discusión general

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

Durante los trabajos se utilizarán estos gestos si fuese necesario.



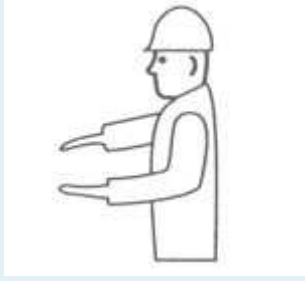


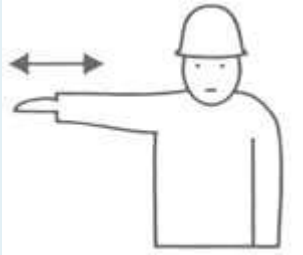
B) MOVIMIENTOS VERTICALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

Tabla 5.8. Señales gestuales: movimientos verticales

Desarrollo, resultado y discusión general

Durante todos los trabajos realizados se balizarán con la correspondiente cinta bicolor dichas zonas para de esta forma evitar la penetración de personal ajeno a dicho trabajo, evitando accidentes innecesarios. Por otro lado se colocaran en la entrada de la parcela las señales de prohibido la entrada a personas ajenas a la obra, uso de casco obligatorio, uso obligatorio de gafas de seguridad y uso obligatorio de botas de seguridad, así como uso obligatorio de ropa reflectante. Las demás señales y su ubicación dentro de la obra las decidirá el jefe de seguridad según transcurra la misma, ya que se pueden dar muchas modificaciones durante los trabajos.

C) MOVIMIENTOS HORIZONTALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños y lentos movimientos indicando la dirección	

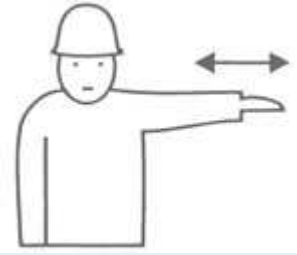

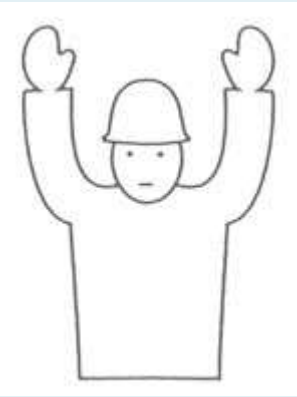
<p>Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de señales</p>	<p>El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños y lentos movimientos indicando la dirección</p>	
<p>Distancia horizontal</p>	<p>Las manos indican la distancia</p>	

Tabla 5.9. Señales gestuales: movimientos horizontales

D) PELIGRO		
Significado	Descripción	Ilustración
<p>Peligro: Alto o parada de emergencia</p>	<p>Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante</p>	
<p>Rápido</p>	<p>Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez</p>	

D) PELIGRO		
Significado	Descripción	Ilustración
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

Tabla 5.10. Señales gestuales: peligro

En los lugares donde se coloquen extintores, mangueras o elementos contra incendios se indicaran con las correspondientes señales de lucha contra incendios (figura 5.11).



Figura 5.11. Señales lucha contra incendios

Así como en los lugares donde se encuentra el botiquín y la camilla de obra donde se colocarán las siguientes señales (figura 5.12)

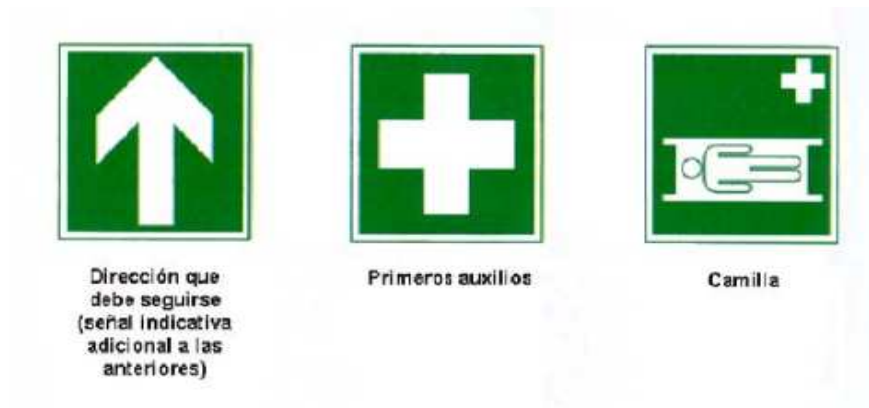


Figura 5.12. Señales de salvamento

6. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cuando en la obra se den las circunstancias de riesgo de incendio, se deberán establecer las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- a) Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- b) En caso de emergencia, para las fases de construcción, los trabajadores se reunirán lo antes posible en el punto de reunión (ver plano 3101074-U-01) y por el camino más corto posible sin ser expuesto a peligros. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectarán quedarían reducidas al campo teórico.
- c) Se establece como método de extinción de incendios el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión la norma NBE CP1-96.
- d) En este estudio de seguridad y salud, según se definen una serie de extintores, cada contratista en función de los materiales utilizados y de los acopios realizados protegerá sus zonas de trabajo y acopio convenientemente con la colocación de los extintores adecuados.
- e) Los extintores a montar en la obra serán nuevos y serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia

Desarrollo, resultado y discusión general

combustible (encofrados de madera, parquet, carburante, etc.), por lo que se realizará una comprobación periódica del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

Como medio de extinción se usarán extintores polivalentes portátiles, situados junto al acceso del almacén de acopio, en oficina de obra y próximo a la salida de la obra. Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Además, deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente, como se indica en el apartado 5 de señalización de los riesgos.

Especial precaución se deberá tener con los envases de gases, que se colocarán en botelleros adecuados y debidamente señalizados.

Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

En la cercanía del cuadro eléctrico provisional de obra existirá un extintor de CO₂.

En los trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Desarrollo, resultado y discusión general

Para los trabajos en los que se necesite tener una llama abierta tales como soldadura, sopletes, etc. o en aquellos que se utilicen compresores, productos inflamables, o en los que se produzcan chispas se tendrá a mano un extintor de polvo seco polivalente.

No se depositarán materiales cerca de los extintores de manera que se oculten los aparatos e impidan el acceso a éstos.

Se instruirá al personal en el uso de los extintores. En caso de detectarse un incendio, se intentará sofocarlo inmediatamente con los medios disponibles. El personal contratista podrá hacer uso de los equipos fijos de defensa contra incendios existentes siempre y cuando haya sido instruido para ello.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

En todo momento deberán estar presentes en la obra un mínimo de dos extintores de CO₂, con el fin de actuar con rapidez ante la posible existencia de fuego. Dichos extintores deberán estar al alcance de los operarios para favorecer la rapidez de la actuación.

Además, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios:

- a) Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercana a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tal toma las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas.
- b) Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos de agua suficiente para combatir los posibles incendios.
- c) En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

Desarrollo, resultado y discusión general

- d) En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.
- e) Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.
- f) Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.
- g) En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias, como se indica en el capítulo 5 de señalización de los riesgos.
- h) Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.
- i) Habrá una persona responsable encargada de dar a conocer a los demás trabajadores los riesgos de que se produzcan incendios y las actuaciones a llevar a cabo en el momento en que se produzcan.

Las normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios son las siguientes:

- a) Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- b) En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR, como se indica en el apartado 5 de señalización de los riesgos.

- c) Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que recogerá la leyenda de la tabla 7.1.

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
<p>En caso de incendio, descuelgue el extintor.</p> <p>Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.</p> <p>Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.</p> <p>Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.</p> <p>Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al “Servicio Municipal de Bomberos” lo más rápidamente que pueda.</p>

Tabla 6.1. Normas para el uso del extintor de incendios

Como norma general, y si no fuese necesario otro tipo de extintor en función de los trabajos se utilizarán principalmente extintores de CO₂, cuyas características se adaptan bien para la construcción de la nave industrial objeto del estudio. Las características de este tipo de extintor se muestran en la tabla 6.2. Por otro lado, las indicaciones de uso y precauciones a tener en cuenta, se indican en la tabla 6.3.

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO				
	A	B	C	D	E
	Fuegos de Sólidos que dejan Brasas	Fuegos de Líquidos o Sólidos Licuables	Fuegos de Gases	Fuegos de Metales	Fuegos en Presencia de Tensión Eléctrica Superior a 25 V.
Anhídrido Carbónico (CO ₂)	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños No apaga las brasas	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños	Nulo	Nulo	Bueno

Tabla 6.2. Características del extintor

AGENTE EXTINTOR	CO ₂	
Instrucciones de uso	1°	Tomarlo de su ubicación
	2°	Identificar su idoneidad (Agente extintor / Clase de fuego)
	3°	Aproximarse al fuego siempre de espaldas al viento o tiro del aire
	4°	Acercarse con prudencia al fuego para evitar el rebufo de las llamas (2-4 m)
	5°	Mantener el extintor en posición vertical o colocarlo en el suelo
	6°	Quitar el pasador
	7°	Activar el extintor <ul style="list-style-type: none"> • Presionar la palanca del disparador

Desarrollo, resultado y discusión general

AGENTE EXTINTOR	CO ₂	
		dirigiendo la descarga a la base de las llamas • No tocar la boquilla de descarga
	8°	Barrer el frente de llama de un lado a otro
	9°	En fuegos verticales apagar de abajo a arriba
	10°	En fuegos con obstáculo atacar con dos extintores, uno por cada lado
	11°	NUNCA abandonar la acción de espaldas al fuego
Precauciones	Utilizar sólo en la primera etapa de un incendio	
	Asegurar el uso del agente extintor adecuado	
	No invertir el extintor en ningún caso	
	No dar nunca la espalda al fuego aún cuando éste parezca extinguido	
	No tocar o agarrar el extintor por la boquilla de proyección durante la descarga del extintor	
	Tener en cuenta la duración (aproximadamente 20 segundos) y alcance del extintor	
	Procurar mantener cerradas las puertas para evitar explosiones en bruscos aportes de aire	

Tabla 6.3. Indicaciones de uso y precauciones del extintor

7. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Se antepondrán en todo momento las protecciones colectivas a las individuales.

Todos los elementos de protección colectiva utilizados deberán disponer de un certificado de idoneidad, resistencia y estabilidad garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento.

Se comprobará periódicamente el perfecto estado de las protecciones colectivas puestas en servicio.

Todos los elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.

Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.

Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.

Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado (ver capítulo 4) y que está contenido en la presente memoria de seguridad y salud y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- a) Anclajes para cinturones de seguridad.
- b) Andamio metálico tubular apoyado.
- c) Balizamiento lateral de rampas.

- d) Barandilla metálica en estructura metálica.
- e) Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento.
- f) Barandilla modular autoportante extensible.
- g) Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas.
- h) Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- i) Entablado cuajado de seguridad para forjados de montaje inseguro.
- j) Eslingas de seguridad.
- k) Interruptor diferencial calibrado selectivo de 30 mA.
- l) Interruptor diferencial de 30 mA.
- m) Interruptor diferencial de 300 mA.
- n) Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte.
- o) Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera.
- p) Palastro de acero para cubrir huecos o zanjas.
- q) Portátil contra deflagraciones de seguridad, para iluminación eléctrica.
- r) Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
- s) Protección para huecos de ventana.
- t) Redes sobre soportes de bandeja articulada.
- u) Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas.
- v) Toma de tierra normalizada general de la obra.
- w) Topes de desplazamiento de vehículos.
- x) Vallas metálicas móviles.

Desarrollo, resultado y discusión general

A continuación, y de forma resumida, se describen las protecciones colectivas más utilizadas y algunas de sus características:

- a) Vallas: tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.
- b) Barandillas: se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 metros; estarán constituidas por rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.
- c) Topes de desplazamiento de vehículos: se podrán realizar con un par de tabloncillos fijados al terreno por medio de redondos de acero hincados al mismo, o de cualquier forma eficaz.
- d) Escalera de mano: estará provista de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente.
- e) Redes: serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- f) Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes, soportes de redes: tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- g) Interruptores diferenciales y tomas de tierra: la resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 50 voltios, o de 24 voltios en locales húmedos, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- h) Aparatos para soldadura eléctrica por arco: cumplirán en su instalación y utilización con las siguientes prescripciones:
 - Las masas de estos aparatos estarán puestas a tierra.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales para soldar estarán correctamente aislados.
 - Las superficies exteriores de los portaelectrodos en todo lo posible tendrán sus mandíbulas completamente aisladas.
 - Estos portaelectrodos estarán provistos de discos o pantallas que protejan las manos de los operarios contra el calor proporcionado por los arcos.
- i) Extintores: serán de polvo polivalente revisándose periódicamente.
- j) Lámparas eléctricas portátiles: tendrán un mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica. Cuando se empleen sobre suelos o superficies que sean buenas conductoras, su tensión no podrá exceder de 24 voltios.

8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

La protección individual es la técnica que tiene como objetivo el proteger al trabajador frente a agresiones externas, ya sean de tipo físico, químico o biológico, que se puedan presentar en el desempeño de la actividad laboral. Esta es una técnica de seguridad complementaria de la colectiva, nunca como técnica sustitutoria de la misma, tal como se reconoce en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) relativo a los Principios de la Acción Preventiva, donde señala que el empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención con arreglo a una serie de principios, entre los cuales se encuentra el de adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

Todo equipo de protección individual poseerá marcado CE de conformidad. En todo caso cumplirán el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE 28/12/1992).

La misión de los equipos de protección personal es doble:

- a) Ante la imposibilidad de utilizar protecciones colectivas: solo se utilizarán en los casos en que la realización o colocación de protecciones colectivas entraña más riesgos que el trabajo en sí, se tratará de casos excepcionales y de corta duración.
- b) Como complemento, a las protecciones colectivas en particular, y a la seguridad en general: éste debe ser el caso más normal, en el que debe generalizarse su uso en obra.

Desarrollo, resultado y discusión general

Debe quedar claro, por lo tanto, que los equipos de protección personal son siempre secundarios a la protección colectiva, que es la que debe primar en obra; no obstante, como ya se ha comentado, su uso en obra debe ser obligatorio

Los requisitos a exigir a un EPI estarán condicionados por el tipo de lesión y el tipo de riesgo que se pretenda evitar o minimizar. No obstante, de forma general, se señalarán una serie de características que serán exigibles a los materiales empleados en su fabricación, como a su diseño y construcción, reflejadas en el R.D.773/1997 disposiciones mínimas de seguridad relativas a la utilización de equipos de protección individual.

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en su fabricación serán adecuadas a la naturaleza del trabajo y al riesgo de lesión que se pretenda evitar.

Los materiales empleados serán tales que no produzcan efectos nocivos en el usuario.

Su forma será adecuada al mayor número posible de personas teniendo en cuenta los aspectos ergonómicos y de salud del usuario, teniendo en cuenta los valores estéticos y la comodidad (compatible con su función protectora), así como la capacidad de adaptación al usuario tras los necesarios ajustes.

En cuanto a su diseño y construcción deberán ser de fácil manejo permitiendo realizar el trabajo sin pérdida considerable de rendimiento, adecuados al riesgo sin suponer riesgo adicional, permitiendo además su mantenimiento y conservación.

Según lo establecido en el citado Real Decreto 1407/1992, todos los EPI's deberán cumplir con las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que se señalan en el mismo, clasificados en:

- a) Requisitos de alcance general aplicable a todos los EPI's (ergonomía, grados y clases de protección, inocuidad, comodidad y eficacia, etc.).

Desarrollo, resultado y discusión general

- b) Exigencias complementarias comunes a varios tipos de EPI's (EPI con sistema de ajuste, EPI expuestos a envejecimiento, EPI multirriesgo, etc.).
- c) Exigencias complementarias específicas de los riesgos que vaya a prevenir (protección contra riesgos mecánicos, caídas de altura, vibraciones mecánicas, frío y/o calor, radiaciones, protección respiratoria, etc.).

Para la correcta elección del EPI adecuado se actuará en el siguiente orden:

- a) Análisis y valoración de los riesgos existentes, estudiando si los riesgos pueden evitarse o limitarse utilizando otros métodos o procedimiento de organización del trabajo o medios de protección colectiva, determinando aquellos riesgos que no se han podido evitar o limitar suficientemente (riesgos residuales) para su protección mediante EPI's.
- b) Conocimiento de las normas generales de utilización de los EPI's y de los casos y situaciones en la que el empresario ha de suministrárselo a los trabajadores.
- c) Conocimiento de las características y exigencias esenciales que deben cumplir los EPI's para poner frente a los riesgos residuales.
- d) Estudio de la parte del cuerpo que pueda resultar afectada.
- e) Estudio de las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
- f) Evaluación de las características de los EPI's disponibles. Se utilizará el EPI en función de las siguientes condiciones: gravedad del riesgo y frecuencia de la exposición, prestaciones o condiciones particulares del EPI, riesgos múltiples existentes y compatibilidad de los EPI's a utilizar e información suministrada por el fabricante.

Según el criterio que se adopte se establecerán las siguientes clasificaciones de los EPI's.

- a) Atendiendo al grado de protección que ofrecen:

Desarrollo, resultado y discusión general

- EPI's de protección parcial: son los que protegen determinadas zonas del cuerpo (casco, guante, calzado, etc.).
- EPI's de protección integral: son los que protegen al individuo sin especificar zonas determinadas del cuerpo (trajes contra el fuego, dispositivos anticaídas, etc.).

b) Atendiendo al tipo de riesgo a que se destina:

- EPI's de protección frente agresivos físicos: mecánicos (cascos, guantes, etc.). Acústicos (tapones, orejeras, etc.), térmicos (trajes, calzado, etc.).
- EPI's de protección frente agresivos químicos (máscara, mascarilla, equipos autónomos, etc.).
- EPI's de protección frente agresivos biológicos (trajes especiales, etc.).

c) Atendiendo a la técnica que la aplica:

- EPI's para proteger al trabajador frente al accidente motivado por las condiciones de seguridad.
- EPI's para proteger al trabajador frente a la enfermedad profesional motivada por las condiciones medioambientales (máscara, tapones, orejeras, pantallas, etc.).

d) Atendiendo a la zona del cuerpo a proteger: protectores de la cabeza, protectores del oído, protectores de los ojos y la cara, protectores de las vías respiratorias, protectores de las manos y de los brazos, protectores de los pies y las piernas, protectores de la piel, protectores del tronco y el abdomen y protectores de todo el cuerpo.

e) Atendiendo a su categorización, criterio de clasificación contemplado en el Real Decreto 1407/1992 y documentación de categorización de equipos de protección individual de la comisión europea.

La siguiente clasificación por categorías se corresponde con el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se destinen los equipos, su nivel de diseño y, por lo tanto, nivel de fabricación y control y, a consecuencia de estos aspectos, se establecen procedimientos diferentes de certificación o, lo que es lo mismo, de valoración de la conformidad de los equipos de protección individual con los requisitos esenciales de seguridad establecidos por el anexo II de la directiva 89/686/CEE para cada una de las tres categorías:

a) Categoría I

Modelos de EPI que, debido a su diseño sencillo, el usuario puede juzgar por sí mismo su eficacia a riesgos mínimos, y cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario.

Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Las agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).
- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).
- Los riesgos en que se incurre durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan a usuario a temperaturas superiores a los 50°C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesionales, etc.).

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos, botas, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.)
- La radiación solar (gafas de sol).

b) Categoría II

Modelos de EPI que, no reuniendo las condiciones de la categoría anterior, no están diseñados para la magnitud de riesgo que se indica para los de la categoría III.

c) Categoría III

Modelos de EPI, de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato. Entran exclusivamente en esta categoría los equipos siguientes:

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera (incluidos los destinados a la inmersión).
- Los EPI que solo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra radiaciones ionizantes.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Los equipos de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de la temperatura ambiente igual o superior a 100°C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.
- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental igual o inferior a -50°C.
- Los EPI destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.
- Los EPI destinados a proteger contra los riesgos eléctricos, para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

El uso de una pieza de vestir o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

El empresario entregará los equipos de protección individual a los trabajadores, con instrucciones específicas para su uso, en la lengua nativa del usuario. Se realizará un control de entrega por escrito.

Asimismo se deberá velar para que los trabajadores utilicen correctamente los equipos de protección individual necesarios para cada tipo de actividad. Los trabajadores utilizarán correctamente los equipos de protección individual facilitados por el empresario.

En todo caso, se cumplirá el 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. También deberán cumplirse las indicaciones del fabricante y deberán conservarse los folletos que facilite.

Todas las piezas de vestir de protección personal tendrán fijado un período de vida útil, inutilizándola cuando éste finalice.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada pieza de vestir o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración previa o fecha de libramiento.

Desarrollo, resultado y discusión general

Toda pieza de vestir o equipo de protección individual que haya alcanzado su período de vida útil, es decir, el máximo por el que fue concebido, será sustituido al momento.

Todo equipo de protección individual que haya sufrido un impacto violento o que presente desperfectos también deberá ser sustituido.

Aquellas piezas de vestir que por el uso hayan adquirido más anchura o tolerancia de las admitidas por el fabricante serán repuestas de inmediato.

Deberán cumplirse las indicaciones del fabricante.

Antes de elegir un EPI, el empresario procederá a una apreciación del mismo, incluyendo:

- a) El análisis y la evaluación de los riesgos laborales que no se puedan evitar por otros medios.
- b) La definición de las características necesarias para que los EPI's respondan a los riesgos, teniendo en cuenta los eventuales riesgos que pudieran constituir los propios EPI's.
- c) La evaluación de las características de los EPI's en cuestión que estén disponibles, en comparación con las características recogidas en el punto anterior.
- d) La vuelta a efectuar los pasos anteriores cada vez que se prevea un cambio de la situación de riesgo.

De forma resumida, las obligaciones que contempla la citada normativa son:

- a) Para el suministrador: efectuar el trámite de certificación y marcado CE, controlar los productos fabricados o su fabricación, conocer los riesgos que pueda afrontar su EPI, así como los posibles riesgos derivados de su utilización

y proporcionar la información de uso y mantenimiento en el idioma del país en el que lo comercializa.

- b) Para la empresa: valorar los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, valorar las posibles situaciones de emergencia definir las prestaciones que deben satisfacer los EPI's que se vayan a utilizar en cada uno de los puestos analizados, solicitar a los suministradores información acerca de las prestaciones definidas en el apartado anterior, consultar con los trabajadores o sus representantes sobre los equipos que pueden ser más recomendables para su aceptación de entre los existentes en el mercado que cumplan con las especificaciones técnicas, adquirir los equipos seleccionados, controlando que los mismos vengan acompañados de especificaciones técnicas exigidas e informar a los usuarios de los riesgos para los que se recomiendan los equipos, elaborar una normativa de uso y mantenimiento, y facilitar la formación necesaria para su correcta utilización.
- c) Para el usuario: solicitar información sobre las condiciones de uso y mantenimiento y seguir correctamente las instrucciones y velar por el correcto funcionamiento del equipo, siguiendo normas de limpieza y mantenimiento.

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado se desprende que existen una serie de ellos que no se han podido resolver con la prevención definida. Son los intrínsecos de actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. A continuación se especifican los principales equipos de protección individual que se van a utilizar, junto con las normas que hay que aplicar para ello:

En cuanto a los **sistemas antiácidas**, se adoptará como medida preventiva frente al riesgo de caída en altura (se considera estrictamente “trabajo en altura” el que se realiza por encima de los dos metros, aunque esto no es óbice para adoptar medidas preventivas a alturas menores), la utilización de equipos de protección individual consiste en habilitar un sistema anticaídas (UNE-EN 363) que conste de varios de estos elementos combinados según el caso:

Desarrollo, resultado y discusión general

- a) Cinturón de seguridad (UNE-EN 358): cuando no haya riesgo de quedar suspendido o trabajos en alturas de $\frac{1}{2}$ m como máximo).
- b) Arnés (UNE-EN 361): para alturas aproximadamente menores de 5 m.
- c) Conector (UNE-EN 362): puede ser un mosquetón o un gancho.
- d) Elemento de amarre (UNE-EN 354): se conecta al arnés, por un lado, y al punto de anclaje, por otro, con los conectores correspondientes; puede ser cuerda de fibras sintéticas, cable metálico, banda o cadena.
- e) Absorbedores de energía (UNE-EN 355): para alturas aproximadamente mayores de 5 metros (plantas superiores del edificio). Se conecta al arnés, por un lado, y a punto de anclaje, por otro, con los conectores correspondientes, y por tanto, puede estar incorporado al propio elemento de amarre.
- f) Dispositivo anticaídas retráctil (UNE-EN 360): permite libertad de movimientos con sistema de bloqueo y retroceso automático. A él se pueden conectar, por ejemplo, el arnés con el elemento de amarre, etc.
- g) Dispositivos de anclaje: línea de vida horizontal con cable (UNE-EN 795 (C)) o con raíl rígido (UNE-EN 795 (D)): a ella se pueden conectar, por ejemplo, el arnés con el elemento de amarre, etc. Debe estar posicionada de manera que, al moverse el operario esté siempre por encima del punto de unión a la línea.
- h) Dispositivos anticaídas deslizantes (verticales) con líneas de anclaje flexibles o rígidas (UNE-EN 353-2 o UNE-EN 353-1): a ella se pueden conectar, por ejemplo, el arnés con el elemento de amarre, etc. Debe estar posicionada de manera que, al moverse el operario esté siempre por encima del punto de unión a la línea. Se puede utilizar para montajes y uso de andamios, etc.
- i) Dispositivos de anclaje: punto de anclaje “fijo” (UNE-EN 795 (A)) con resistencia recomendada mayor de 15 kN, habilitado en paramentos, pilares, forjados, etc. Debe estar posicionado de manera que, al moverse el operario este punto esté siempre por encima del punto de anclaje al arnés.
- j) Dispositivos de anclaje: punto de anclaje provisional (UNE-EN 795 (B)): clavija de anclaje, trípode, etc. Debe estar posicionado de manera que, al

moverse el operario este punto esté siempre por encima del punto de anclaje al arnés.

- k) Dispositivos de anclaje: anclaje de peso muerto (UNE-EN 795 (E)). Debe estar posicionado de manera que, al moverse el operario este punto esté siempre por encima del punto de anclaje al arnés.

Será obligatoria su utilización en todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Se utilizarán en toda la obra y en todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura. En cuanto al personal obligado a la utilización del arnés de seguridad, se muestran a continuación las categorías profesionales que deben utilizarlos:

- a) Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.
- b) Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.
- c) El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.
- d) Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m de distancia.

Con respecto al **calzado de seguridad** se utilizará un par contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Con marca CE, según normas EPI. Dicho calzado de seguridad cumplirá las siguientes normas UNE: UNE. EN 345 y UNE. EN 345 con siglas WR, resistencia al agua, para trabajos que lo requieran.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes es obligatoria la utilización de calzado de seguridad en toda la superficie del solar y obra en

Desarrollo, resultado y discusión general

presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. También será obligatorio en trabajos en los talleres así como para carga y descarga de materiales y componentes.

En general, el personal de la obra que debe utilizar calzado de seguridad cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior serán:

- a) Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.
- b) Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- c) El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.
- d) Los peones que efectúen las tareas de carga, descarga y descombro durante toda la duración de la obra.

Antes de su utilización se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos. Se prestará especial cuidado en que no presenten desgaste en la puntera quedando visible la protección metálica.

Requerirán el mantenimiento propio del calzado normal, es decir, limpieza periódica de polvo, barro, grasa, en especial del relieve de la suela, y protegerlas de la humedad mediante algún tipo de betún.

Deberán guardarse en un lugar destinado para ello.

Con respecto al **casco de seguridad** debe contener arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo así como cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal, será ajustable a la nuca de tal forma que se impide la caída accidental del casco y tendrá marcado CE según normas EPI.

Los cascos de seguridad cumplirán la norma UNE. EN 397.

Desarrollo, resultado y discusión general

Se empleará casco de seguridad durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores, oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria, y siempre que no existan riesgos para la cabeza. Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza es obligado el uso del casco de seguridad.

Están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

- a) Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate, la urbanización y jardinería.
- b) Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.
- c) Jefatura de obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.
- d) Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección facultativa, representantes y visitantes invitados por la propiedad.
- e) Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos.

Se conservará limpio de cualquier materia (barro, grasa, pintura, etc.) que impida la comprobación visual de su buen estado.

La limpieza se efectuará utilizando agua o un detergente suave, nunca con disolvente.

No deberá exponerse innecesariamente a los rayos del sol.

Con respecto a los **cascos auriculares protectores auditivos** que se utilizarán en obra serán amortiguadores de ruido para ambas orejas. Están fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad., y con marcado CE según normas EPI.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán la norma UNE. EN 352.

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 85 dB, medidos con sonómetro en la escala 'A', es obligatoria su utilización.

El ámbito de obligación de su utilización contempla toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

Están obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos el personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos:

- a) Capataz de control de este tipo de trabajos.
- b) Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
- c) Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.
- d) Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; dirección facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

Antes de su utilización se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos.

Los tapones serán desechables una vez se hayan usado.

Se conservará limpio de cualquier materia (barro, grasa, pintura, etc.) que impida la comprobación visual de su buen estado.

Desarrollo, resultado y discusión general

En el caso de orejeras, las almohadillas de los casquetes se lavarán periódicamente utilizando agua o un detergente suave, secándolas con una gamuza y aire fresco.

Deberán guardarse en su funda o caja y en un lugar destinado para ello.

Durante la construcción de la nave se utilizarán **gafas de seguridad contra el polvo y los impactos** con marcado CE según normas EPI y que cumplan la norma UNE. EN 166.

Será obligatoria su utilización en la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria, así como en cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos los peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos y en general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos, se deberán limpiar con agua jabonosa y se guardarán en su funda o caja y en un lugar destinado para ello.

En cuanto a la **ropa de protección contra lluvia e intemperie** se trata de conjuntos y prendas de protección contra el frío con características impermeables contra la lluvia, con marcado CE, según normas EPI. Deberán cumplir las normas UNE. EN 340 rev, UNE. EN 342 rev (frío) y UNE. EN 343 rev (lluvia).

Serán de obligada utilización en condiciones atmosféricas desfavorables como ambiente frío, húmedo o lluvioso, a voluntad del usuario en toda la obra. Las personas previstas para su utilización serán encargados, capataces, personal técnico de mediciones y topografía, jefatura de obra y sus ayudantes, coordinación

de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección facultativa y personal en general de la obra.

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos, se deben conservarse limpios y sin roturas y se guardarán en un lugar destinado para ello.

Los **guantes de protección contra riesgos mecánicos** tendrán prestaciones de resistencia a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarrar y a la perforación. Con marcado CE según normas EPI y cumpliendo la norma UNE. EN 388.

Todos aquellos trabajadores que deban trabajar con instrumentos y herramientas cortantes, manipulación de materiales, etc. En la totalidad de la obra estarán obligados a utilizarlos (oficiales, peones especialistas y peones ordinarios).

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos. Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos, evitando que se impregnen de grasa, pintura o aceites que dificulten la manipulación de herramientas o materiales y se guardarán en un lugar destinado para ello.

Con respecto a los **guantes de protección contra riesgos químicos** deberán tener propiedades resistentes a la penetración y a la permeabilidad. Con marcado CE según normas EPI y cumpliendo la norma UNE. EN 374.

Serán de obligada utilización para todos aquellos trabajadores que deban manejar productos químicos en sus tareas como adhesivos, limpiadores obra vista, cemento, etc., en la totalidad de la obra.

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos. Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos, evitando que se impregnen de grasa, pintura o

aceites que dificulten la manipulación de herramientas o materiales y se guardarán en un lugar destinado para ello.

Como **ropa de trabajo** se utilizará mono, pantalón, chaqueta, peto, etc. Con marcado CE, según normas EPI y con cumplimiento de la norma UNE. EN 340.

Este tipo de equipo de protección individual será obligatorio en su trabajo, a todos los trabajadores de la obra y en todas las zonas de la misma.

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos. Deben conservarse limpios y secos, sin roturas ni descosidos. Requerirá una limpieza tan habitual como la de cualquier otra prenda de ropa, disponiendo al menos de un segundo traje para cada trabajador de modo que se complete el ciclo de uso/lavado y deberán guardarse en un lugar destinado para ello.

En cuanto a las **gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte** se utilizarán para la protección de radiaciones de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Estarán dotadas con filtros adecuados al tipo de radiación y dispondrán con marcado CE, según normas EPI.

Las gafas de seguridad para protección de radiaciones de soldaduras, cumplirán las normas UNE. EN 166, UNE. EN 169, UNE. EN 170 (filtros ultravioleta) y UNE. EN 171 (filtros infrarrojo).

Es obligatoria su utilización en todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto al uso de las pantallas de protección, en toda la obra independientemente del sistema de contratación utilizado.

La **protección respiratoria** que se utilizará serán mascarillas o máscaras de protección para partículas, gases o ambos según el producto presente o el polvo generado en la tarea. Con marcado CE, según normas EPI. Respetarán las normas

UNE-EN-140, UNE-EN-136, UNE-EN-149, UNE-EN-405, UNE-EN-141 y UNE-EN-143.

Se utilizarán en trabajos en los que se genere polvo, o que utilicen sustancias tóxicas, tales como pinturas y barnices o se trabaje con maderas:

- a) Carpinteros y ayudantes de carpintería.
- b) Personal encargado de pintar y barnizar.
- c) Personal encargado de realizar los saneamientos.
- d) Personal en tareas de corte de material cerámico, metal u otros que generen polvo.
- e) Oficiales, ayudantes y peones que trabajan con cemento en la fabricación del hormigón.
- f) Oficiales y ayudantes en trabajos de soldadura.

Antes de su utilización, se comprobará su perfecto estado, cambiándose por uno nuevo en caso de presentar desperfectos.

El **yelmo de soldador** será contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal, ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del mismo. Estará dotado de una pantalla abatible de protección de radiaciones de soldadura, con filtro recambiable. Dispondrá de marcado CE según normas EPI y cumpliendo con las normas UNE. EN 397 y UNE. EN 169.

Se utilizará de manera obligatoria en toda la obra durante los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, bien se efectúen fuera o en el interior de talleres. Y estarán obligados a su utilización tanto oficiales como ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Desarrollo, resultado y discusión general

En cuanto a la **pantalla de mano para soldar** será contra riesgos procedentes de las radiaciones procedentes del equipo de soldadura. Con marcado CE, según las Norma EPI.

La pantalla manual para soldar cumplirá con la norma UNE-EN 175.

Se utilizarán en trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte, y en los que los trabajadores están expuestos a la proyección de radiaciones ultravioletas y visibles.

Los mandiles y polainas serán resistentes al calor y la llama. Con marcado CE, según las Norma EPI. Cumpliendo las normas UNE. EN 340 y UNE. EN 470.

Se utilizarán en trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte, en los que los trabajadores están expuestos a la proyección de material.

En cuanto a los **guantes de protección contra riesgos térmicos** deberán tener propiedades protectoras del calor y/o fuego. Con marcado CE según normas EPI y cumpliendo la norma UNE. EN 407.

Todos aquellos trabajadores que realicen tareas en las que haya que manipular materiales o superficies que adquieran alta temperatura como en los trabajos de soldadura estarán obligados a utilizarlos, en toda la obra.

Durante la obra también se podrán utilizar otros EPI'S como chalecos reflectantes o cinturones de protección dorsolumbar. Por otro lado, si surgiera durante la ejecución de la obra la necesidad de utilizar otro tipo de EPI todos cumplirían con el marcado CE correspondientes.

Los principales equipos de protección individual que se utilizarán en la obra se resumen en la tabla 8.1.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
Casco de seguridad	Pantalla protección soldador
Cinturón de seguridad	Mascarilla desechable
Cinturón antivibratorio	Mandil de soldador
Dispositivo anticaídas	Chaqueta de soldador
Cuerda guía anticaídas	Peto reflectante
Gafas contra impactos	Faja de protección lumbar
Gafas de protección antipolvo	Faja de protección lumbar
Gafas ayudante soldadura	Traje impermeable
Pantalla protección partículas	Mono de trabajo
Par de polainas de soldador	Par de botas de agua
Par de guantes anticorte	Par de botas de seguridad
Par de guantes de uso general	Casco protector auditivo
Par de guantes de soldador	Par de tapones antirruído
Par de manguitos de soldador	Par de guantes para electricista

Tabla 8.1. Equipos de protección individual

9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

La rápida actuación ante un accidente de trabajo puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca; así pues, ha de ser un objetivo prioritario de la empresa organizar los primeros auxilios con los medios suficientes tanto humanos como materiales, manteniendo los equipos bien entrenados, adecuándolos a los riesgos propios de la empresa y de acuerdo con la legislación.

El artículo 20 del capítulo III de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre de 1995) señala como obligación del empresario el análisis de las posibles situaciones de emergencia, así como la adopción de las medidas necesarias, entre otras, en materia de primeros auxilios.

9.1. PRIMEROS AUXILIOS

Ante una situación de emergencia inmediata, la primera respuesta sanitaria que se dé dependerá, en gran parte, la resolución del caso. La medicina trata de adaptarse a estas nuevas situaciones, pero la mayoría de las veces, cuando ocurren, son las personas que se encuentran cerca las que habrán de actuar primero.

Las actuaciones que estas personas deberán llevar a cabo tienen el objetivo de reducir al mínimo el riesgo de otras situaciones de emergencia, las lesiones y las secuelas posteriores al accidente o la crisis del enfermo.

La secuencia de hechos lógica ante cualquier situación que requiera ayuda ante un accidente consistirá en el seguimiento de las actuaciones de lo que en

primeros auxilios se conoce con el nombre de PAS, que constituye las iniciales de tres actuaciones secuenciales para empezar a atender al accidentado: proteger, avisar y socorrer:

- a) Proteger: antes de actuar, hay que hacer una valoración del entorno para detectar posibles riesgos que puedan afectar a la persona que necesita nuestra ayuda y a nosotros mismos. Para ello hay que tomar medidas de autoprotección adecuadas (ponerse guantes, utilizar protectores, etc.), tomar medidas oportunas para evitar riesgos adicionales (abrir las ventanas, cerrar el gas, etc.), señalar el lugar del accidente, en caso de accidente de tránsito, y desconectar la electricidad antes de atender a una persona "enganchada" a la corriente.
- b) Avisar: hay que activar el sistema de asistencia sanitaria urgente o cadena de socorro de la zona o el general, mediante ambulancias, bomberos, números de teléfono de urgencias médicas, policía local, etc. Para ello es conveniente disponer de una lista con los números de teléfono principales. Es importante informar de la localización exacta del accidente e informar del número de personas afectadas y el tipo de lesión o síntomas que presentan. También hay que informar si la víctima tiene unas características especiales o edades extremas: si es un niño, si es un anciano, si es una mujer embarazada, si la víctima presenta alguna disminución física, etc.
- c) Socorrer: lo primero que hay que hacer es tranquilizar a la víctima y comunicarle que la ayuda está en camino, luego se determinarán las posibles lesiones existentes para establecer la prioridad de actuación y se tomarán las precauciones que correspondan para no empeorar la situación.

A continuación, se relacionan las actuaciones que se han de llevar a cabo ante los accidentes más comunes a los que los trabajadores pueden estar expuestos en la obra:

a) Hemorragias

En primer lugar, se realizará una presión directa en el punto de sangrado utilizando un apósito lo más limpio posible (gasa, pañuelo, etc.); la presión se mantendrá unos diez minutos y se elevará el miembro afectado a una altura superior a la del corazón de la persona accidentada. Transcurrido este tiempo, se aliviará la presión, pero no se quitará el apósito. En el caso de haber cortado la hemorragia, se vendará la herida y se trasladará a la persona al hospital.

Si la presión directa falla, se debe encontrar la arteria principal del brazo (humeral, por debajo del músculo bíceps) o de la pierna (femoral, en la zona de la ingle) y detener la circulación sanguínea en esa arteria; la compresión debe mantenerse hasta la llegada de la ambulancia o el ingreso hospitalario de la persona accidentada.

Si los dos métodos anteriores no han sido eficaces y la hemorragia persiste de forma que implique la pérdida de vida, se realizará un torniquete, que habrá que aplicarlo en el extremo del miembro afectado utilizando una banda ancha, anotando la hora de colocación y ejerciendo la presión necesaria para detener la hemorragia y bajo ningún concepto aflojarlo.

b) Heridas

Las heridas pueden dividirse en leves y graves, atendiendo a una serie de factores de gravedad, como son: la profundidad, la localización y la suciedad de la herida y según sea la edad del herido, el objeto causante del daño, el estado general de salud de la persona, etc.

Antes de tocar una herida leve, hay que lavarse las manos y limpiar el instrumental. Se deben utilizar guantes y material estéril, luego hay que limpiar la herida con agua y jabón y, por último, aplicar un antiséptico. En ambientes contaminados, hay que tapar la herida con una gasa y sujetarla con un esparadrapo; en ambientes limpios no es necesario. Por último, para evitar posibles infecciones, hay que recomendar ponerse una vacuna antitetánica. Nunca

se utilizará algodón, ya que puede dejar restos de filamentos en el interior de la herida, ni manipular la herida quitando cuerpos extraños enclavados en la misma.

En las heridas graves, solo se debe realizar la primera atención para que posteriormente sea tratada en un centro asistencial. En primer lugar, hay que controlar los signos vitales: la consciencia, la respiración y el pulso, para identificar aquellas situaciones que supongan una amenaza inmediata para la vida. Luego hay que explorar los puntos dolorosos del herido en busca de deformidades y síntomas de fracturas, contusiones, hemorragias, etc., cubrir la herida con una gasa húmeda más grande que la extensión de la herida y realizar un vendaje con un pañuelo o un trozo de ropa. Por último, se trasladará al herido a un centro sanitario.

c) Contusiones

Ante una contusión, se deberá aplicar frío localmente, sin contacto directo sobre la piel, durante veinte minutos cada hora. Si la contusión se produce en una extremidad, se mantendrá levantada sobre el nivel del corazón. Si la contusión produce dolor intenso, inflamación y endurecimiento de la extremidad afectada o imposibilidad de efectuar movimientos, se debe inmovilizar el miembro afectado, como si de una fractura se tratara.

d) Quemaduras

En primer lugar, ante una lesión por quemaduras, hay que apagar las llamas del quemado con una manta o una prenda de ropa que no sean de material sintético o haciendo rodar por tierra al accidentado. Posteriormente, hay que rociar la zona quemada con agua, retirando la ropa del lesionado, a excepción de la que esté muy adherida a la piel. Hay que evitar el contacto directo de las quemaduras con las manos o con otras superficies contaminadas y evitar las manipulaciones innecesarias. Por último, se abrigará al accidentado para mantener la temperatura corporal dentro de los límites normales y se le trasladará a un centro asistencial.

En el caso de que se hayan formado ampollas, no se deberán vaciar mediante punción; se aplicará un antiséptico sobre las ampollas y se cubrirán con gasas estériles.

e) Intoxicaciones

Se debe conseguir, con la mayor rapidez posible, ayuda médica y activar la cadena de socorro para trasladar al enfermo al hospital. Hay que indicar telefónicamente a los profesionales de la central telefónica de urgencias, la causa exacta de la intoxicación, si se sabe, para que se puedan dar las instrucciones y evitar complicaciones mientras llega la ambulancia. Se puede llamar al Centro Nacional de Información Toxicológica (91 562 04 20), en caso de que la zona en la que ha tenido lugar la intoxicación no disponga de asesoramiento profesional telefónico.

9.2. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá en obra de un botiquín, ubicado en la oficina de obra, con el contenido regulado en la legislación vigente, concretamente en el R.D. 486/1997 sobre lugares de trabajo. El contenido de dicho botiquín deberá ser actualizado por el jefe de obra conforme se disponga de su contenido y/o se sobrepase la fecha de caducidad de los distintos fármacos que lo componen.

La composición del botiquín será suficiente con los elementos siguientes: gasas, esparadrapo, antiséptico (povidona yodada), tiritas de diferentes medidas, triángulos de ropa para inmovilización y vendajes, vendas de gasa, termómetro, agua oxigenada, analgésicos suaves, crema hidratante para quemaduras, tijeras de punta redonda, guantes de un solo uso, manta termoaislante, linterna y lista de teléfonos útiles.

9.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que interviene en la ejecución de los trabajos habrá pasado el correspondiente reconocimiento médico previo a la contratación, que deberá ser repetido en el periodo de un año.

9.4. MEDICINA PREVENTIVA

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia (ver anexo II).

9.5. PARTES DE INCIDENTES/ACCIDENTES DE TRABAJO

Ante cualquier accidente, sea éste con o sin baja, el encargado deberá rellenar el formato interno de investigación de línea de accidente de trabajo (ver anexo III), siendo cubierto al mismo tiempo el modelo de parte oficial de accidente y enfermedad profesional (en el caso de baja, que será tramitado según el curso legal pertinente), a través de la persona del coordinador de seguridad en fase de ejecución.

Desarrollo, resultado y discusión general

Cuando el accidente sea grave, se deberá de llevar a cabo no solo la investigación de línea por parte de la empresa, sino la investigación especializada por parte de técnicos cualificados en materia preventiva independiente de la oficial que realicen las autoridades.

Igualmente, se notificarán al coordinador de seguridad en fase de ejecución los incidentes de obra, dando éste copia del mismo al promotor.

10. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra. Si existiesen antiguos caminos, se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro se protegerán por medio de cintas de balizamiento.

Se señalarán de acuerdo con la normativa vigente (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”. B.O.E. de 23 de abril de 1997) los desvíos provisionales y las intersecciones con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Antes de realizar cualquier excavación, se asegurará que no existen conducciones subterráneas, en caso de existir, se tomarán las precauciones oportunas para no dañarlas.

Las zonas de trabajo donde puedan acceder terceros estarán balizadas y con sus correspondientes protecciones y señalización.

Se tendrá en cuenta, principalmente: la circulación de la maquinaria cerca de la obra, la interferencia de trabajos y operaciones y la circulación de vehículos cerca de la obra.

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal destinado a la obra deberá recibir formación e información en materia de prevención de riesgos laborales antes del inicio de los trabajos (ver anexo V).

Asimismo, antes de iniciar la obra, se deberá llevar a cabo la reunión inicial de obra en la que se explicará el plan de seguridad de la obra, señalización de seguridad, plan de emergencias, riesgos en puestos de trabajo específicos, y se entregarán los equipos de protección individual necesarios.

Esta reunión se repetirá todas las semanas, en la que se comentarán las diferentes incidencias sobre seguridad que aparezcan durante la ejecución de la obra.

Esta formación deberá ser impartida por los jefes de servicios técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los gabinetes de seguridad e higiene en el trabajo, mutua de accidentes, etc.

Por parte de la dirección de la empresa en colaboración con el coordinador de seguridad y salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina sean requeridas.

12. PLAN DE EMERGENCIA

12.1. PROPÓSITO

El objetivo del plan de emergencia es determinar las acciones a tomar en caso de emergencias. Tener a los distintos grupos de trabajo formados y entrenados para enfrentar una situación anormal que se clasifique como emergencia para evitar y/o minimizar las lesiones a las personas y/o daños a herramientas, equipos, maquinarias e instalaciones de la obra.

Por otra parte, se establecen las medidas para evacuar en forma rápida y segura, a todos los trabajadores que se encuentren en el interior de la obra, y a personas ajenas a la misma, en caso de producirse una situación de emergencia, y se dan a conocer los responsables, cargos y actividades con el fin de estar preparados en caso de tener que recurrir a la evacuación de trabajadores.

12.2. ALCANCE

Este plan cubre las actividades desde la primera notificación de emergencia, incluyendo, primeros auxilios, derivación a la atención hospitalaria e informe final del suceso, que será aplicable para la obra de “Construcción de una nave industrial para un taller de calderería”, en la parcela G.II-1.4 en la Avenida de la Siderurgia del Parque Empresarial del Principado de Asturias (P.E.P.A.).

12.3. DEFINICIONES

12.3.1. Emergencia

Para las condiciones de la obra se definirá como emergencia los siguientes casos:

- a) Accidentes con consecuencias graves o fatales a trabajadores.
- b) Siniestros de equipos e instalaciones.
- c) Fenómenos climáticos o atmosféricos que pongan en peligro inminentes la integridad de los trabajadores u operaciones.
- d) Situaciones o condiciones que coloquen en grave o inminente peligro a personas, equipos o instalaciones.
- e) Situaciones o condiciones que coloquen en grave e inminente riesgo al medio ambiente.

12.3.2. Accidente de trabajo

Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte.

12.3.3. Tipo de evacuación

Se puede distinguir entre dos tipos de evacuación. La primera de ellas se trata de una evacuación parcial que se llevará a efecto sólo cuando sea necesario o se precise evacuar las áreas en forma independiente. Quien decide es el coordinador general. Y la segunda es la evacuación total que se realizará cuando

la situación de emergencia sea tal, que se requiera evacuar totalmente las dependencias. Quien decide es el administrador de obra o coordinador general.

12.4. RESPONSABILIDADES

En la tabla 12.1 se muestran las tareas y responsabilidades en materia de seguridad y salud laboral de los diferentes cargos de la obra.

CARGO EN LA OBRA	TAREAS Y RESPONSABILIDADES
Administrador de obra	<ul style="list-style-type: none">• Solicitar el uso de las radios de comunicación solo para coordinar las acciones de emergencia.• Es responsable de llamar a organismos exteriores de emergencia (ambulancia, bomberos, u otro) e informarles respecto de los equipos e instalaciones involucrados.• Es responsable de informar al jefe de terreno.• Verificar el cumplimiento del plan de emergencia. Terminada la emergencia, revisar las dependencias y recintos de la obra junto al jefe de terreno y autorizar el reingreso a los trabajadores.• Determinar en forma conjunta con el jefe de terreno y experto en prevención de riesgos, la zona de seguridad al interior de la obra.

Desarrollo, resultado y discusión general

CARGO EN LA OBRA	TAREAS Y RESPONSABILIDADES
Jefe de terreno y coordinador general	<ul style="list-style-type: none">• Informado de la emergencia, concurrir al lugar afectado para evaluar la situación.• Establecer el orden de prioridades de las operaciones a realizar, asignar responsabilidades e informar a la Brigada de Emergencia para determinar las medidas a tomar.• Verificar la salida de trabajadores de las áreas internas y salvar la documentación importante.• Terminada la emergencia, revisar las dependencias y recintos de la obra junto al Administrador de obra y autorizar el reingreso a los trabajadores.
Jefe de obra y coordinadores de áreas	<ul style="list-style-type: none">• Confirmar alarma.• Actuar en forma coordinada con el Coordinador General (Jefe de Terreno) y seguir todas sus instrucciones.• Llevar a cabo la evacuación del área de todos los trabajadores asignados, verificando el uso de la ruta de escape a utilizar hasta la zona de seguridad.• Revisar las dependencias asegurándose que no existan personas atrapadas.
Experto en prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none">• Poner en conocimiento a todos los trabajadores de la obra del plan de emergencia e instruirlos para su participación y cumplimiento de las responsabilidades que se les asignen.• Definir y verificar la instalación correcta de la señalética necesaria para el desarrollo del plan de emergencia y coordinar simulacros de emergencia.
Comité paritario	<ul style="list-style-type: none">• Formar parte de la brigada de emergencia.

CARGO EN LA OBRA	TAREAS Y RESPONSABILIDADES
Capataces	<ul style="list-style-type: none">• Formar parte de la brigada de emergencia.
Administrativo	<ul style="list-style-type: none">• Dar la alarma acústica una vez verificada la emergencia.
Trabajadores	<ul style="list-style-type: none">• Seguir las instrucciones del jefe de obra en la implementación del plan de emergencia.• Dirigirse a la zona de seguridad que corresponda, previa indicación del coordinador de área.• Desconectar equipos o herramientas eléctricas que esté utilizando.• No retornar al lugar de trabajo sin previa autorización del coordinador del área.• Participar activamente de los simulacros y actividades de capacitación que se realicen.

Tabla 12.1. Tareas y responsabilidades en materia de seguridad y salud laboral en obra

12.5. METODOLOGÍA

12.5.1. .- Detección de la emergencia

Todo trabajador deberá ser capaz de identificar las situaciones de emergencia. En caso de duda, se procederá del mismo modo que una emergencia, hasta que el supervisor que esté a cargo de la situación determine lo contrario.

12.5.2. .- Primera actuación

Una vez detectada la emergencia, se evaluará la situación y se aplicarán aquellas medidas de primeros auxilios por parte del personal cualificado e instruido. La evaluación será paliativa y no debe comprometer la seguridad de los trabajadores que vienen en auxilio.

En todo caso se deberá dar prioridad absoluta a la atención y traslado de los lesionados oportunamente.

Junto a las medidas de evaluación y auxilio, se debe iniciar de inmediato las medidas de comunicación de la emergencia, las cuales deberán seguir las pauta que se explican en los siguientes apartados.

12.5.3. Describir lo que sucedió

- Indicar si existen personas, equipos o instalaciones comprometidas.
- Indicar, en la forma más precisa posible, el lugar en que sucedió.
- Describir las medidas que se han tomado hasta el momento.

12.5.4. Acordonamiento del área

Una vez confirmada la emergencia, se procederá a impedir el acceso al sector con los medios que se tengan disponibles, ya sean físicos o humanos, permitiéndose el paso solo a aquellas personas que sean requeridas para enfrentar la emergencia.

También se detendrán todos los trabajos en el área de la emergencia, permitiéndose solo trabajos o tareas que ayuden a enfrentarla.

12.5.5. Integrantes del comité de emergencia

Se deben especificar los nombres completos de los integrantes del comité de emergencia de la obra.

Las tareas que deberá llevar a cabo este comité son las siguientes:

- a) Enfrentar la emergencia arbitrando todas aquellas medidas que sean requeridas para solucionarlas o controlarla.
- b) Informar a organismos públicos u oficiales cuando sea necesario.
- c) Procurar los recursos que sean necesarios, tanto humanos como materiales para enfrentar la emergencia.
- d) Supervisar personalmente las tareas que se realicen.
- e) Calmar el pánico que pueda ocasionar el hecho.
- f) Requerir ayuda de especialistas externos si la situación así lo requiere.

12.5.6. Término de la emergencia

Solo el comité de emergencia estará facultado para indicar cuando ha cesado la condición de emergencia.

Las condiciones normales de trabajo solo se pueden restablecerse una vez decretado el cese de la emergencia.

Una vez finalizada la emergencia, el comité deberá confeccionar un informe técnico que permita establecer las causas o condiciones que la produjeron, asimismo deberá indicar las medidas que será necesario implementar para evitar o actuar en forma más eficaz ante la repetición del evento. Este informe será remitido a gerencia a través del departamento de prevención de riesgos o vigilancia, según corresponda.

12.5.7. Difusión del procedimiento

Una vez aprobado el procedimiento se difundirá a los trabajadores por medio de una charla operacional y será publicado en diario mural de modo que exista el mayor conocimiento posible a nivel de trabajadores de la obra y de las empresas contratistas.

En esta difusión se deberá capacitar a los trabajadores de modo que estén debidamente informados de los riesgos y preparados para actuar ante estas eventualidades:

12.5.8. Teléfonos de emergencia

Todos los teléfonos de emergencias deberán estar en oficinas, central telefónica diario mural, portería, y lugares visibles en el interior de la obra.

12.5.9. Procedimiento a seguir

12.5.9.1. Condiciones climáticas adversas

Los principales objetivos planteados durante la ocurrencia de una emergencia o contingencia debido a causas climáticas son las siguientes:

- a) Evitar lesiones a las personas, daño a los equipos o maquinarias en la operación.
- b) En presencia de lluvia, el jefe de terreno, conjuntamente con el prevencionista de la obra, deben evaluar la situación de los caminos a utilizar en el transporte de material.

Desarrollo, resultado y discusión general

- c) En caminos arcillosos se deberá detener inmediatamente la operación de equipos pesados montados sobre neumáticos, excepto aquellos montados sobre orugas.
- d) Con actividad eléctrica visible, detención total de equipos (ventanillas y puertas de maquinaria cerradas) y avisar al prevencionista de la obra.
- e) Con actividad eléctrica intensa y visible en la cercanía (aproximadamente a 5 km.), evacuación programada de personal y equipos (decisión del prevencionista de la obra con el jefe de terreno).
- f) Cubrir todos los tableros eléctricos que se encuentren en la intemperie.
- g) Evacuar a todo el personal que se encuentre trabajando en andamios de fachada, plataformas o montaje de vigas.
- h) Paralizar faenas de soldaduras a la intemperie.
- i) Una vez que se mejoren las condiciones climáticas, el prevencionista de la obra y el jefe de terreno deberán evaluar el área de trabajo y autorizar su reanudación de faenas.
- j) Normalizar actividades en forma programada.

12.5.9.2. Incendios

En caso de que se produzca un incendio (ver anexo IV) se procederá como se indica a continuación:

- a) Si es la persona que detecta el fuego:

Grite a viva voz o utilice el sistema de alarma facilitado por la empresa.

Use los extintores solo si es un fuego incipiente, y utilícelo de espaldas al viento dirigiendo siempre a la base del fuego, como barriéndolo con movimientos zigzagueantes. Nunca dirija el chorro al centro del fuego a no ser que sea gas licuado, porque en un fuego común se demora más en extinguir el fuego.

Desarrollo, resultado y discusión general

Si el incendio es en un sitio cerrado, mantenga la mayor cantidad de puertas cerradas para no avivar el fuego, al proporcionarle aire en abundancia.

Comunique al coordinador general y líder de evacuación la zona del incendio.

Siga las instrucciones entregadas en el flujo de emergencia.

- b) Si el fuego es descontrolado (no pudo ser reducido y apagado con los extintores y mangueras de incendio, y este aumenta su intensidad y proporciones, hay que comenzar la evacuación total y ordenada de los recintos de la obra y llamar de inmediato a los bomberos): evalúe la emergencia, comunique a los bomberos, ambulancias, etc. (coordinador general), actuación del líder de evacuación y siga las instrucciones entregadas.
- c) Su actuación durante la emergencia: no corra (actúe rápido), no grite (este acrecienta el pánico), no vuelva por ningún motivo, forme fila india (avance con tranquilidad), si el humo ha alcanzado las dependencias, avance agachado, si debe cruzar una puerta cerrada, antes de abrirla, tóquela y verifique que no esté caliente. Si lo está, busque otra vía para salir y al llegar a la zona de seguridad, permanezca en ella y espere instrucciones.
- d) Durante una evacuación es conveniente y recomendable:
- Llevar extintores portátiles de incendio, para abrirse camino en caso necesario.
 - Lleve toallas, paños o la ropa bien mojadas.
 - Tocar las puertas cerradas antes de abrirlas, si están calientes no las abra. Si están frías, ábralas cuidadosamente y despacio, no asome la cabeza y esté atento a cerrarla de inmediato si hay peligro de humos o llamas.
 - Ir cerrando todas las puertas después de pasarlas, de tal modo de aislar de cierta manera el fuego y disminuirle la cantidad de aire.
 - Si el sector por el cual se está evacuando es invadido de humo y fuego, haciendo imposible seguir por esa ruta, arrástrese tan cerca como pueda del

suelo, cubriéndose la boca y nariz con algo mojado si es posible, para ayudar a enfriar y filtrar los gases y humos, y diríjase a un sitio seguro. Intente taponar con lo que sea las juntas de las puertas y si es posible moje abundantemente todo el lugar, especialmente las puertas, para protegerse del humo y gases calientes y de las llamas.

- Si su vestimenta se prende de fuego, no corra y déjese caer al suelo, cúbrase el rostro con ambas manos y comience a rodar una y otra vez hasta sofocar las llamas. Ayude a hacer esto mismo a otras personas que estén con las ropas incendiándose, aunque tenga que hacerle zancadillas para tirarlo al suelo.
- Si no ha podido salir y está aislado en algún sitio, trate de hacer notar su presencia y ubicación, mediante teléfono móvil o radio si es posible, o sencillamente grite llamando la atención a través de una ventana con algún elemento de color vistoso.

12.5.9.3. Sismos

Es casi normal que en todo sismo (ver anexo IV) de fuerte intensidad se produzcan incendios, por lo cual son valideras también las instrucciones dadas para incendios en el punto anterior de este plan de emergencia.

a) Durante el sismo:

- Si se encuentra en un lugar interior, manténgase dentro y no intente correr hacia el exterior.
- Aléjese de los andamios y ventanas.
- Aléjese de las cornisas, ya que pueden caer herramientas o elementos de la cubierta no asegurados.
- Parece junto a muros estructurales o bajo dinteles de puertas, hasta que pase el sismo.

Desarrollo, resultado y discusión general

- Ubicarse en los puntos más seguros de la edificación, tales como: al lado de los pilares estructurales, bajo dinteles de puertas o pasillos o si prefiere bajos mesas de trabajo, escritorios o mesas de reuniones.
- Si está en el exterior, aléjese lo más posible de las fachadas, postes y cables de fuerza o alumbrado público y de arboles de gran altura.

b) Después del sismo:

- Si necesita iluminar, utilice linternas, nunca use fósforos, encendedores o velas, puesto que puede haberse producido una fuga de gas.
- Informe al coordinador general, de desperfectos a raíz del sismo.
- Al evacuar, siga las instrucciones entregadas.

12.5.9.4. Actos terroristas y/o asaltos

Para intentar evitar los actos terroristas y/o asaltos se llevará a cabo lo siguiente:

a) Sistema de seguridad en obra:

Cada trabajo, según sean sus características y dimensiones, establecerá la metodología particular (número de accesos para vehículos o peatones, sistema de alarma, etc.) y la cantidad de vigilantes que necesitan para la vigilancia de la misma, lo cual deberá contar con la aprobación de la gerencia técnica de la empresa.

b) Vigilantes de seguridad:

Deben traer consigo, y al alcance de la mano, un radio transmisor o teléfono móvil, para dar oportuno aviso a la empresa de seguridad contratada, y

además alertar a sus colegas, ante cualquier sospechoso o acción dudosa de terceros en el exterior o interior de la obra.

Cuando llegue personal de la empresa de seguridad contratada ante un llamado de emergencia, los vigilantes de seguridad deben darle todas las facilidades del caso y toda la información que requieran sobre los hechos reales ocurridos.

c) Control de accesos

No se debe dar autorización de ingreso a nadie sin antes preguntar y chequear porque está en la obra y que es lo que va a realizar en esta.

Además, no se debe permitir el acceso de vehículos, que no estén previamente registrados y autorizados por la administración de la obra para su ingreso, pueden ser estos de personal de la empresa, contratistas o de obra.

Cuando algún desconocido solicite hablar con personal de la empresa o de algún contratista, no se le debe abrir la puerta por ningún motivo, ni menos hacerlo pasar a la obra.

Se debe solicitar identificación y posteriormente solicitar la búsqueda de la persona requerida.

En los accesos de obra deberá existir permanentemente un listado telefónico actualizado, que contenga los números telefónicos del administrador de obra, jefe de obra, prevencionista de riesgos, de los supervisores encargados en obra de empresas contratistas y teléfono de seguridad de la empresa contratada.

En días normales de la semana de trabajo, todo trabajador de contratistas debe firmar el libro de asistencia en los libros ubicados para tal efecto.

Los días festivos el control debe ser igual de riguroso. Solo se permitirá el ingreso a la obra de personal autorizado.

Desarrollo, resultado y discusión general

En caso de un acto terrorista y/o asalto, solo se debe intentar alertar a la empresa de seguridad, con el transmisor inalámbrico o teléfono móvil y nunca deberán resistirse a los asaltantes, menos aun si están armados y muestran violencia en su actuar, mantener la calma y observar la mayor cantidad de detalles que puedan servir para una investigación.

Si a pesar de todo alguien resultara lastimado o herido, se debe prestar los primeros auxilios correspondientes y llevar al lesionado lo antes posible a algún centro de asistencia médica.

Se deberá comunicar lo antes posible, al portero, vigilante o trabajador que hubiese estado presente durante el acto terrorista y/o asalto debe comunicar los hechos ocurridos al ingeniero administrador de la obra. En su ausencia o imposibilidad de localizarlo, avisar al jefe de obra o prevencionista con el fin de que presten la ayuda que sea necesaria en el momento entregado.

Posteriormente, se debe denunciar oficialmente en la unidad policial más cercana.

En caso de producirse lesiones o heridas en algún trabajador, por leve que ellas sean, debe informarse también lo sucedido a prevención de riesgos.

12.5.9.5. Detección de drogas

Los pasos a seguir en caso de la detección de drogas en la obra será:

- a) En caso de sospecha o detección de drogas, informar de inmediato al superior en obra.
- b) Detener cualquier labor en el sitio del suceso.
- c) No tocar el contenido.
- d) Prohibir el acceso al lugar del hallazgo.
- e) Levantar una lista de las personas que estuvieron en el sitio.
- f) Dar aviso a la autoridad responsable y policía de control de drogas.

CONCLUSIONES

13. CONCLUSIONES

Con la culminación del presente trabajo hemos logrado diseñar un estudio de seguridad y salud para la construcción de una nave industrial destinada a calderería, a fin de dar cumplimiento a las exigencias de la normatividad vigente, además con el presente estudio se estaría logrando establecer los lineamientos necesarios: implementar estándares, procedimientos de trabajo, registros, etc. para el mejor control de las actividades y que éstas sean realizadas de acuerdo al diseño y estructura del estudio. Todo ello para poder contar con una construcción organizada y preparada para enfrentar en forma efectiva los peligros y emergencias que se puedan producir durante la misma.

El estudio de seguridad y salud nos permite conseguir que se preste una mayor atención al lugar de trabajo y a los peligros que lo rodean, además esto significa una mejora en la productividad y en la seguridad de las personas que llevarán a cabo la construcción.

Las operaciones que se realizan en toda la actividad laboral siempre tienen un impacto sobre la salud de sus trabajadores, es por ello que al analizar los riesgos para cualquier actividad, implícitamente se está realizando un análisis de los aspectos ambientales que influyen en dicha actividad.

El mejor control efectivo que se puede obtener implementando un estudio es que los trabajadores entiendan que el mejor encargado de la seguridad es el que existe en cada uno de nosotros.

El estudio de seguridad y salud al considerar las situaciones por emergencias a presentarse, permitirá minimizar las consecuencias que pueden ocasionar los desastres naturales y los incendios. De tal manera que el personal pueda actuar en casos de emergencia en forma ordenada y eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

14. BIBLIOGRAFÍA

- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Arsenio Valbuena Ruiz, 2008.
- www.insht.es
- www.ine.es
- http://es.123rf.com/photo_5364312_excavadora-con-pala-cargadora-de-ruedas-completamente-levantada-en-pie-azul-cielo-nublado-en-el-cajo.html. Dmitry Kalinovsky (2009).
- www.construmatica.com. (2011).
- <http://fundao-castelobranco.olx.pt/vendo-cilindro-compactador-lebrero-de-18-ton-iid-18065330>. (2011).
- <http://www.construccionescanosa.com>. (2011).
- www.coches.net. (2011).
- <http://www.arqhys.com>. (2011).
- www.soloingenieria.net. (2011).
- <http://www.maquinariaroma.es>. (2011).
- <http://www.ventadepinturas.com>. (2011).
- <http://anuncios.ebay.es/compraventa/sierra-circular-de-mesa-atika-t-250-made-in-germany/5344065>. (2011).
- www.wikipedia.org. (2011).

Bibliografía

- www.virax.com. (2011).
- www.alamaula.com. (2011).
- www.wiju.es. (2011).
- <http://www.jmcprl.net>. (2011).
- <http://www.logismarket.es>. (2011).
- Documentación de Imasa, Ingeniería y Proyectos, S.A.

PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO:

CAPÍTULO 01 – ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	320
CAPÍTULO 02 – INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	321
CAPÍTULO 03 - SEÑALIZACIONES	327
CAPÍTULO 04 – PROTECCIONES COLECTIVAS	329
CAPÍTULO 05 – PROTECCIONES INDIVIDUALES	332
CAPÍTULO 06 – MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	337
CAPÍTULO 07 - FORMACIÓN	338
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	339
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	340

CAPÍTULO 01 – ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</u>			
1	1	Ud. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Ud. elaboración del estudio de seguridad y salud para la construcción de una nave industrial destinada a calderería.	643,00	643,00	
		TOTAL ELABORACION DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			643,00

CAPÍTULO 02 – INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
1	7	<p style="text-align: center;"><u>INSTALACIONES</u></p> <p style="text-align: center;">Ud. ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR</p> <p>Ud. mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²) compuesta por estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.</p>	139,70	977,90	
2	28	<p style="text-align: center;">Ud. ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS</p> <p>Ud. mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.</p>	128,78	3.605,84	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
3	21	<p>Ud. ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS</p> <p>Ud. mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,25x1,90x2,30 m (6,20 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; placa turca, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en placa turca y cortina en ducha.</p>	131,74	2.766,54	
4	7	<p>Ud. ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA DESPACHO</p> <p>Ud. mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) de obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.</p>	142,07	994,49	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
5	7	<p>Ud. ALQUILER CASETA PREFABRICADA PARA ALMACÉN</p> <p>Ud. mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.</p>	90,10	630,70	
		TOTAL INSTALACIONES			8.975,47

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES Euros	TOTALES Euros
		<u>ACOMETIDAS</u>			
1	5	Ud. ACOMETIDA PROVISIONAL CASETA PREFABRICADA OBRA Ud. acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	107,66	538,30	
2	5	Ud. ACOMETIDA PROVISIONAL CASETA PREFABRICADA OBRA Ud. acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	434,10	2.170,50	
3	10	Ud. ACOMETIDA PROVISIONAL CASETA PREFABRICADA OBRA Ud. acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	184,06	1.840,60	
		TOTAL ACOMETIDAS			4.549,40

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>ACCESORIOS</u>			
1	4	Ud. BANCO DE MADERA PARA COMEDOR Ud. banco de madera para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	89,25	357,00	
2	2	Ud. MESA MELAMINA PARA COMEDOR Ud. mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	43,80	87,60	
3	1	Ud. HORNO MICROONDAS PARA COMEDOR Ud. horno microondas de 18 l de capacidad y 800 W de potencia.	39,84	39,84	
4	1	Ud. NEVERA ELÉCTRICA PARA COMEDOR Ud. nevera eléctrica para comedor de obra.	65,57	65,57	
5	11	Ud. RADIADOR PARA CASSETAS DE OBRA Ud. radiador para casetas prefabricadas de obras, colocadas.	54,33	597,63	
6	1	Ud. DEPÓSITO DE BASURA PARA COMEDOR Ud. depósito de basuras de 800 litros de capacidad.	17,59	17,59	
7	25	Ud. TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Ud. taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	24,94	623,50	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
8	25	Ud. PERCHA Ud. percha metálica para colgar ropa, resistente y fijada a paramento, complementaria a la instalación de taquillas.	0,30	7,50	
9	5	Ud. JABONERA INDUSTRIAL Ud. jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	4,84	24,20	
10	9	Ud. PORTAROLLOS INDUSTRIAL Ud. portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	4,86	43,74	
11	7	Ud. ESPEJO PARA VESTUARIOS Ud. espejo para vestuarios y/o aseos.	11,90	83,30	
		TOTAL ACCESORIOS			1.947,47

CAPÍTULO 03 – SEÑALIZACIONES

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>SEÑALIZACIONES</u>			
1	2	<p style="text-align: center;">Ud. SEÑAL DE DETENCIÓN OBLIGATORIA</p> <p>Ud. señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte tubular metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura.</p>	19,18	38,36	
2	1	<p style="text-align: center;">Ud. SEÑAL TRIANGULAR</p> <p>Ud. señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular.</p>	17,23	17,23	
3	2	<p style="text-align: center;">Ud. CARTEL INDICATIVO DE RIESGOS</p> <p>Ud. cartel indicativo de riesgos de 700x1000 mm con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 2 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.</p>	14,90	29,80	
4	8	<p style="text-align: center;">Ud. PLACA DE SEÑALIZACIÓN</p> <p>Ud. suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafado de 500x300 mm, fijada mecánicamente.</p>	3,96	31,68	
5	1	<p style="text-align: center;">Ud. SEÑAL REFLECTANTE PELIGRO</p> <p>Ud. señal de chapa reflectante indicativa de “Peligro Indefinido”, normalizada y colocada.</p>	12,81	12,81	
6	2	<p style="text-align: center;">Ud. SEÑAL REFLECTANTE ZONA OBRAS</p> <p>Ud. señal de chapa reflectante indicativa de “precaución obreros trabajando”, normalizada y colocada.</p>	12,81	25,62	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
7	1	Ud. SEÑAL REFLECTANTE SALIDA CAMIONES Ud. señal de chapa reflectante, indicativa de “salida de camiones”, normalizada y colocada.	12,81	12,81	
8	1	Ud. SEÑAL REFLECTANTE VADO Ud. señal de chapa reflectante indicativa de “vado permanente”, normalizada y colocada.	12,81	12,81	
9	2	Ud. SEÑAL REFLECTANTE MANO-STOP FLECHA Ud. paleta señalizadora de tráfico en los cortes obligatorios del mismo, manejada por señalista, y normalizada, con “Stop” por una cara y flecha indicadora de dirección por la otra cara, dotada de mango.	17,97	35,94	
10	1	Ud. SEÑAL PLÁSTICO CON IDEOGRAMA Ud. señal de plástico con el ideograma que se indique en obra, para colocar adosada a paramentos, colocada.	10,20	10,20	
11	3	Ud. SOPORTE METÁLICO A PARED Ud. soporte metálico galvanizado para sujeción de señales indicativas o de tráfico, de 0,6 m de longitud, para colocar anclado a la pared, mediante obra de fábrica, tornillería, etc.	15,62	46,86	
		TOTAL SEÑALIZACIONES			274,12

CAPÍTULO 04 – PROTECCIONES COLECTIVAS

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>PROTECCIONES COLECTIVAS</u>			
1	300	<p>VALLADO DEL SOLAR</p> <p>m. valla trasladable de tubos y enrejados metálicos realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formada por mallazo de 200x100 mm de dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor. Todo ello sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m. Incluso puerta de acceso. Se valora la cantidad de vallado que debe estar permanentemente en obra, bien colocada o bien a disposición de la misma. Cualquier incremento de la cantidad prevista irá a cargo de los gastos generales de la obra. Queda incluido en el precio de la partida cuantas operaciones de colocación y retirada sean precisas, así como cuantas reposiciones sean necesarias.</p>	8,72	2.616,00	
2	100	<p>CINTA BICOLOR DE BALIZAMIENTO</p> <p>m. cinta para balizamiento, bicolor rojo/blanco, de material plástico, de 8 cm.</p>	1,26	126,00	
3	25	<p>Ud. CONO REFLECTANTE</p> <p>Ud. cono reflectante, para balizamiento, de 70 cm de altura.</p>	8,34	208,50	
4	1	<p>Ud. EXTINTOR CO₂</p> <p>Ud. extintor de nieve carbónica CO₂, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor.</p>	94,51	94,51	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
5	128	<p>ALQUILER ANDAMIO METÁLICO TUBULAR</p> <p>m2. alquiler mensual de andamio metálico tubular para trabajos en altura de 1,5 m de ancho y para una altura inferior a los 8 metros. Con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kn/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura.</p>	24,34	3.115,52	
6	100	<p>BARANDILLA TIPO SARGENTO</p> <p>m. barandilla con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.</p>	5,83	583,00	
7	50	<p>RED DE PROTECCIÓN</p> <p>m². red de protección contra caídas de alta tenacidad homologadas, de nylon brillante, poliamida sin nudos con mallero de 7,5x7,5 cm hilo 3 mm y recercado perimetral de cuerda calabroteada en nylon brillante de 10 mm.</p>	1,27	63,50	
8	3	<p>Ud. EXTINTOR POLVO QUÍMICO</p> <p>Ud. extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34^a/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.</p>	50,66	151,98	
9	8	<p>Ud. TOPE MAQUINARIA</p> <p>Ud. tope para maquinaria que circula cerca de zanjas, consistente en una riostra de 10x10 cm anclada y fijada al suelo mediante punteros hincados en el suelo cada 1,5 m.</p>	4,46	35,68	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
10	2	Ud. LÁMPARA PORTÁTIL Ud. lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante.	5,97	11,94	
11	2	Ud. ESCALERA DE MANO Ud. escalera de aluminio reforzado, con elementos antideslizantes para apoyo correcto, correderas, de dos tramadas, de 3,5 m cada una, incluso sistema de guía y deslizamiento.	37,59	75,18	
12	100	Ud. PROTECCIÓN ESPERAS ARMADURAS Ud. tapón protector "tipo seta" para esperas de armaduras.	0,08	8,00	
13	50	m. MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material.	1,68	84,00	
		TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS			7.173,81

CAPÍTULO 05 – PROTECCIONES INDIVIDUALES

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>PROTECCIONES INDIVIDUALES</u>			
1	30	Ud. CASCO DE SEGURIDAD Ud. casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción. Homologado y marcado con certificado CE.	3,36	100,80	
2	10	Ud. CINTURÓN DE SEGURIDAD Ud. cinturón de seguridad de sujeción anticaídas con elemento de amarre incorporado. Homologado y marcado con certificado CE.	11,46	114,60	
3	10	Ud. GAFAS CONTRA IMPACTOS Ud. gafas de protección contra impactos antirrayadura, incoloras. Homologadas y marcadas con certificado CE.	4,16	41,60	
4	1	Ud. DISPOSITIVO ANTICAIDAS Ud. dispositivo anticaídas para sujeción a cuerda de poliamida de 16 mm. Incluso mosquetón. Homologado y marcado con certificado CE.	67,87	67,87	
5	85	CUERDA GUIA ANTICAIDAS m. cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos. Homologada y marcada con certificado CE.	5,81	493,85	
6	3	Ud. PANTALLA PROTECCIÓN PARTICULAS Ud. pantalla de protección contra partículas con visor de policarbonato claro rígido, con fijación en la cabeza. Homologada y marcada con certificado CE.	2,91	8,73	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
7	30	Ud. MASCARILLA DESECHABLE Ud. mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo. Homologada y marcada con certificado CE.	2,86	85,80	
8	5	Ud. FAJA DE PROTECCION LUMBAR Ud. faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro. Homologada y marcada con certificado CE.	19,42	97,10	
9	6	Ud. PETO REFLECTANTE Ud. peto reflectante de color butano o amarillo. Homologado y marcado con certificado CE.	19,11	114,66	
10	3	Ud. PANTALLA PROTECCIÓN DE SOLDADOR Ud. pantalla de protección de soldador en material termoformado, con fijación en la cabeza. Homologada y marcada con certificado CE.	3,58	10,74	
11	30	Ud. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Ud. par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles. Homologadas y marcadas con certificado CE.	46,50	1.395,00	
12	2	Ud. CASCO PROTECTOR AUDITIVO Ud. protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central. Homologado y marcado con certificado CE.	10,00	20,00	
13	3	Ud. CINTURÓN ANTIVIBRATORIO Ud. cinturón de seguridad antivibratorio. Homologado y marcado con certificado CE.	5,28	15,84	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
14	20	Ud. GAFAS DE PROTECCIÓN ANTIPOLVO Ud. gafas antipolvo, antiempañables e incoloras.	1,57	31,40	
15	3	Ud. GAFAS AYUDANTE SOLDADURA Ud. gafas de protección para ayudante de soldadura. Homologadas y marcadas con certificado CE.	6,81	20,43	
16	15	Ud. PAR DE GUANTES ANTICORTE Ud. par de guantes de goma-látex anticorte. Homologados y marcados con certificado CE.	3,82	57,30	
17	20	Ud. PAR DE GUANTES DE USO GENERAL Ud. par de guantes de uso general de piel de vacuno. Homologados y marcados con certificado CE.	5,90	118,00	
18	5	Ud. PAR DE GUANTES DE USO GENERAL Ud. par de guantes de uso general de lona y serraje. Homologados y marcados con certificado CE.	3,12	15,60	
19	3	Ud. PAR DE GUANTES DE SOLDADOR Ud. par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador. Homologados y marcados con certificado CE.	9,73	29,19	
20	10	Ud. PAR DE BOTAS DE AGUA Ud. par de botas de agua sin cremallera. Homologadas y marcadas con certificado CE.	12,10	121,00	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
21	3	Ud. PAR DE MANGUITOS DE SOLDADOR Ud. par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador. Homologados y marcados con certificado CE.	11,37	34,11	
22	4	Ud. PAR DE GUANTES PARA ELECTRICISTA Ud. par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes. Homologados y marcados con certificado CE.	52,72	102,33	
23	30	Ud. PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO Ud. juego de tapones endoaurales antirruido de silicona. Homologados y marcados con certificado CE.	1,58	47,40	
24	3	Ud. PAR DE POLAINAS DE SOLDADOR Ud. par de polainas para soldador. Homologadas y marcadas con certificado CE.	7,11	21,33	
25	30	Ud. MONO DE TRABAJO Ud. mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Homologado y marcado con certificado CE.	16,57	497,10	
26	3	Ud. MANDIL DE SOLDADOR Ud. mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla. Homologado y marcado con certificado CE.	17,72	53,16	
27	7	Ud. TRAJE IMPERMEABLE Ud. traje impermeable de trabajo, de PVC. Homologado y marcado con certificado CE.	9,56	66,92	

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
28	3	Ud. CHAQUETA DE SOLDADOR Ud. chaqueta protectora para soldador, de serraje, con cierre de velcro o botones de presión. Homologado y marcado con certificado CE.	54,87	164,61	
		TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES			3.946,47

CAPÍTULO 06 – MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</u>			
1	1	Ud. BOTIQUIN DE URGENCIA Ud. botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	105,11	105,11	
2	1	Ud. SUMINISTRO MATERIAL SANITARIO Ud. suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.	103,56	103,56	
3	1	Ud. CAMILLA PORTÁTIL Ud. camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra.	37,34	37,34	
4	25	Ud. RECONOCIMIENTO MÉDICO Ud. reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	96,40	2.410,00	
		TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			2.656,01

CAPÍTULO 07 – FORMACIÓN

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>FORMACIÓN</u>			
1	14	<p style="text-align: center;">Ud. REUNIÓN COMITÉ</p> <p>Reunión del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión de dos horas. El comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad y salud con categoría de oficial de 1ª.</p>	43,24	605,36	
2	50	<p style="text-align: center;">Ud. CHARLA FORMATIVA</p> <p>Hora de charla para formación de seguridad y salud en el trabajo, realizada por técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en seguridad y prevención de riesgos. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.</p>	36,24	1.812,00	
		TOTAL FORMACIÓN			2.417,36

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES					
PRESUPUESTO					
Nº	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PRECIO DE LAS UNIDADES	IMPORTES	
				PARCIALES	TOTALES
				Euros	Euros
		<u>RESUMEN</u>			
1		ELABORACION DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	643,00		
		TOTAL		643,00	
2		INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	8.975,47		
		- Instalaciones	4.549,40		
		- Acometidas	1.947,47		
		- Accesorios			
		TOTAL		15.472,34	
3		SEÑALIZACIONES			
		TOTAL		274,12	
4		PROTECCIONES COLECTIVAS			
		TOTAL		7.173,81	
5		PROTECCIONES INDIVIDUALES			
		TOTAL		3.946,47	
6		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
		TOTAL		2.656,01	
7		FORMACIÓN			
		TOTAL		2.417,36	
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			32.583,11

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

En base al citado presupuesto de ejecución material se determina el Presupuesto de Ejecución por Contrata según:

<u>DESIGNACION</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
A) Presupuesto de Ejecución Material	32.583,11
B) Gastos Generales (13%)	4.235,81
C) Beneficio Industrial (6%)	1.954,99

D) Total Parcial (A+B+C)	38.773,91
E) I.V.A. (18%)	6.979,30

F) Presupuesto de Ejecución por Contrata	45.753,21

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

Avilés, Mayo 2013

Fdo. Luis Carlos Fuentes Tato

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS:

PLANOS GENERALES

3101074-G-01	Plano de ubicación
3101074-G-02	Plano parcela

PLANOS DE INFRAESTRUCTURA

3101074-C-01	Alzados nave industrial
3101074-C-02	Cubierta
3101074-C-03	Distribución
3101074-C-04	Dimensiones interiores

PLANOS DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES

3101074-S-01	Pórtico inicial
3101074-S-02	Pórticos intermedios
3101074-S-03	Pórtico inicial forjados
3101074-S-04	Pórtico intermedio forjados
3101074-S-05	Pórtico final forjados
3101074-S-06	Detalle ménsula pórtico inicial
3101074-S-07	Detalle ménsula pórticos intermedios
3101074-S-08	Detalle ménsula pórtico 7
3101074-S-09	Detalle B y C: uniones estructura
3101074-S-10	Detalle D y E: uniones estructura
3101074-S-11	Estructura de cubierta
3101074-S-12	Forjado
3101074-S-13	Cimentación

- 3101074-S-14 Detalle cimentación
- 3101074-S-15 Perspectiva 3D estructura

PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

- 3101074-E-01 Instalación eléctrica

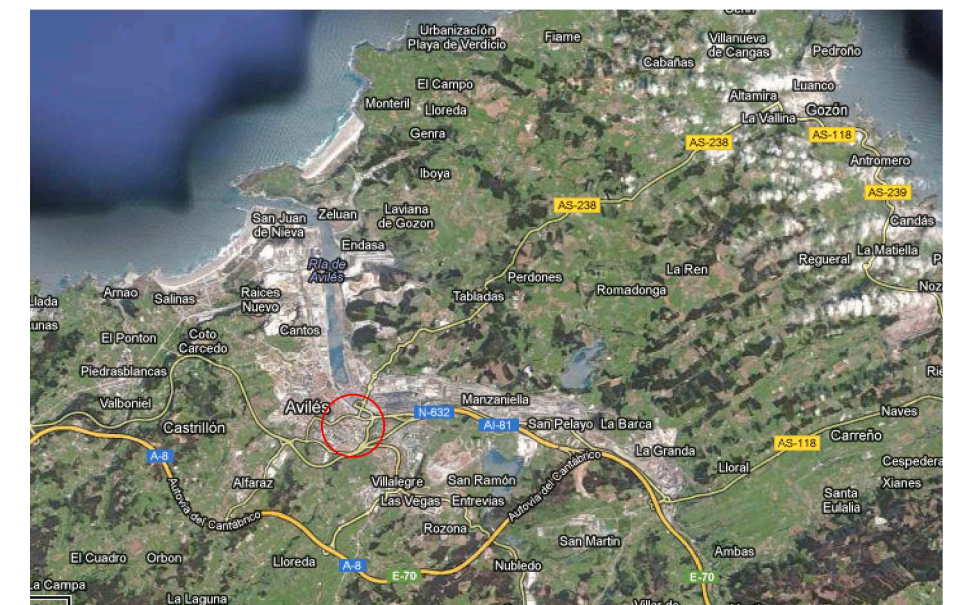
PLANOS VARIOS

- 3101074-V-01 Instalación saneamiento

PLANOS DE SEGURIDAD

- 3101074-U-01 Punto de reunión
- 3101074-U-02 Ubicación de las instalaciones provisionales
- 3101074-U-03 Ruta al hospital más cercano

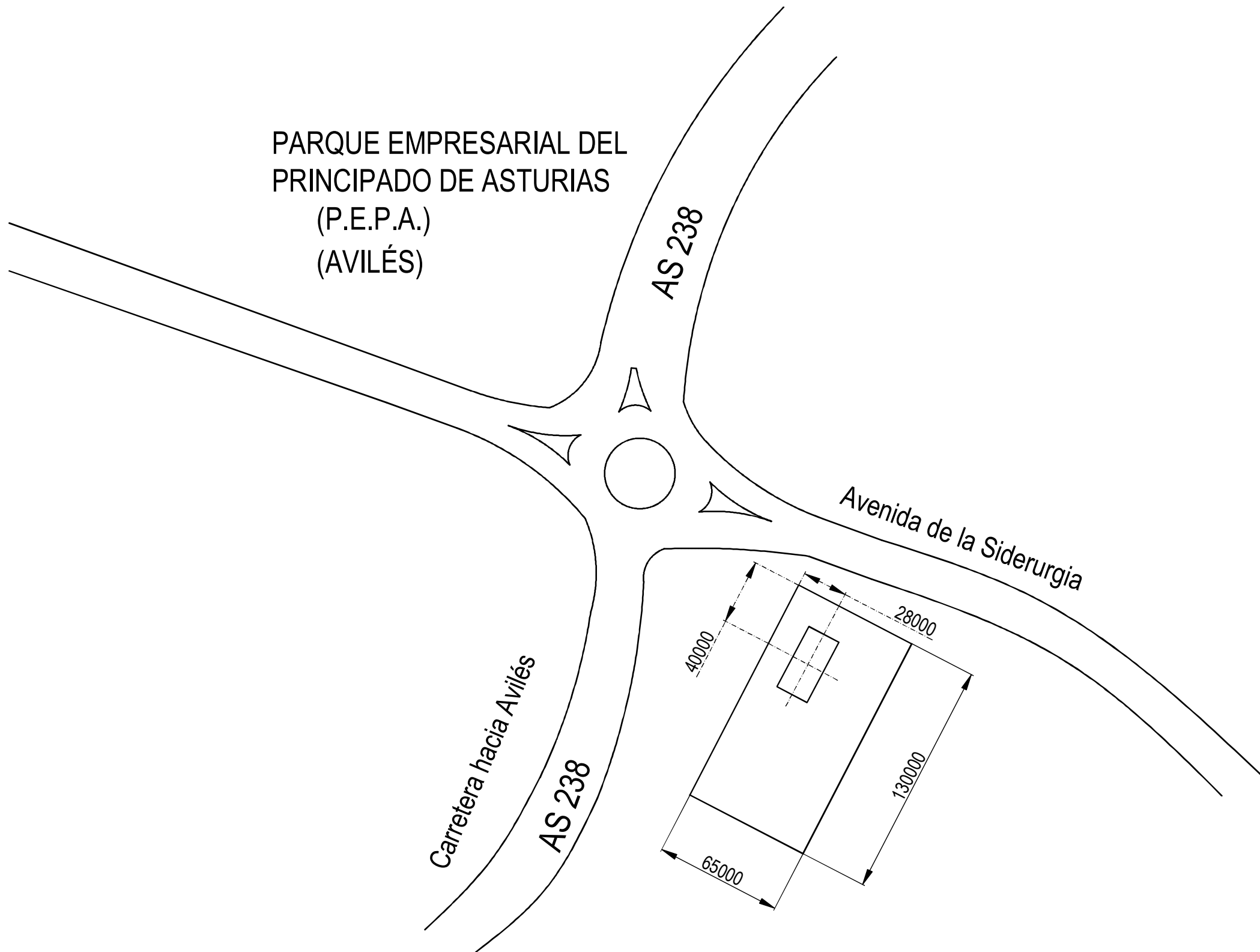
PLANOS GENERALES



MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

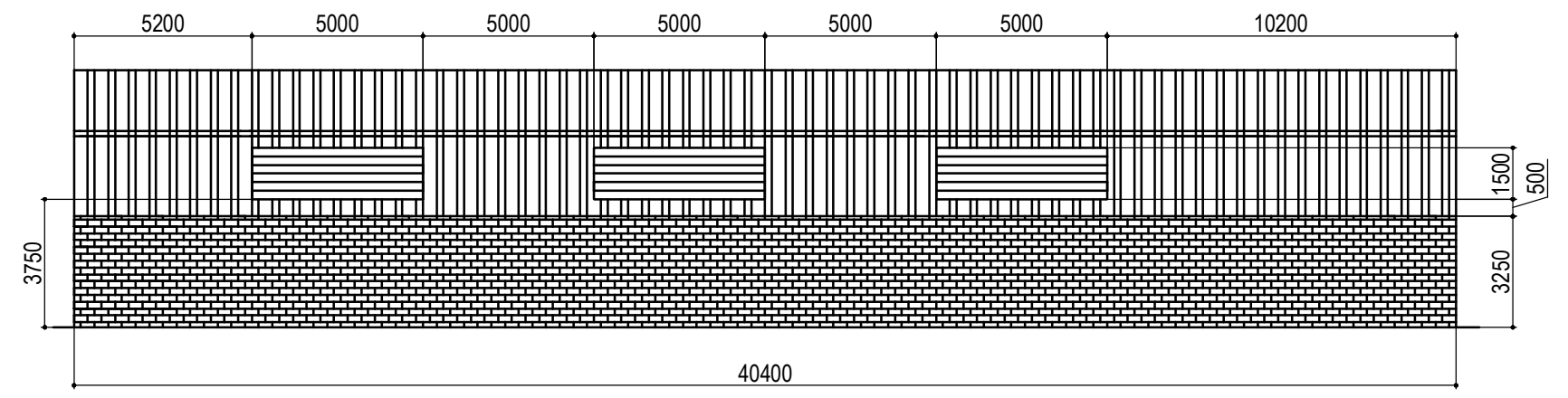
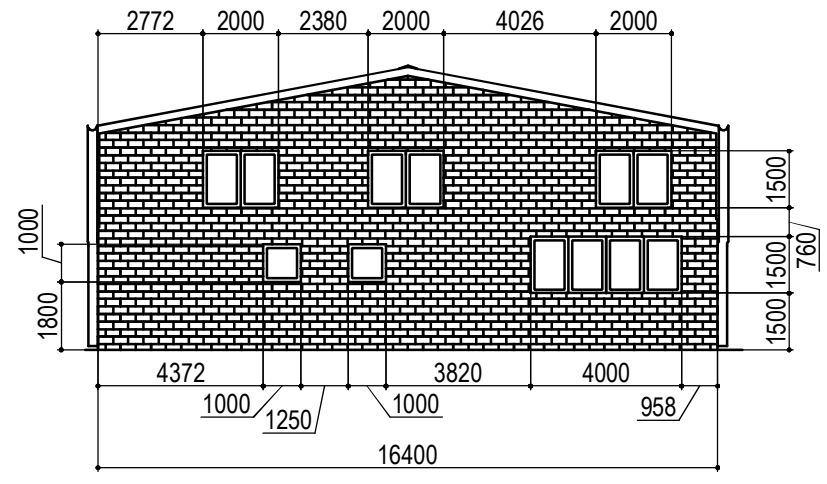
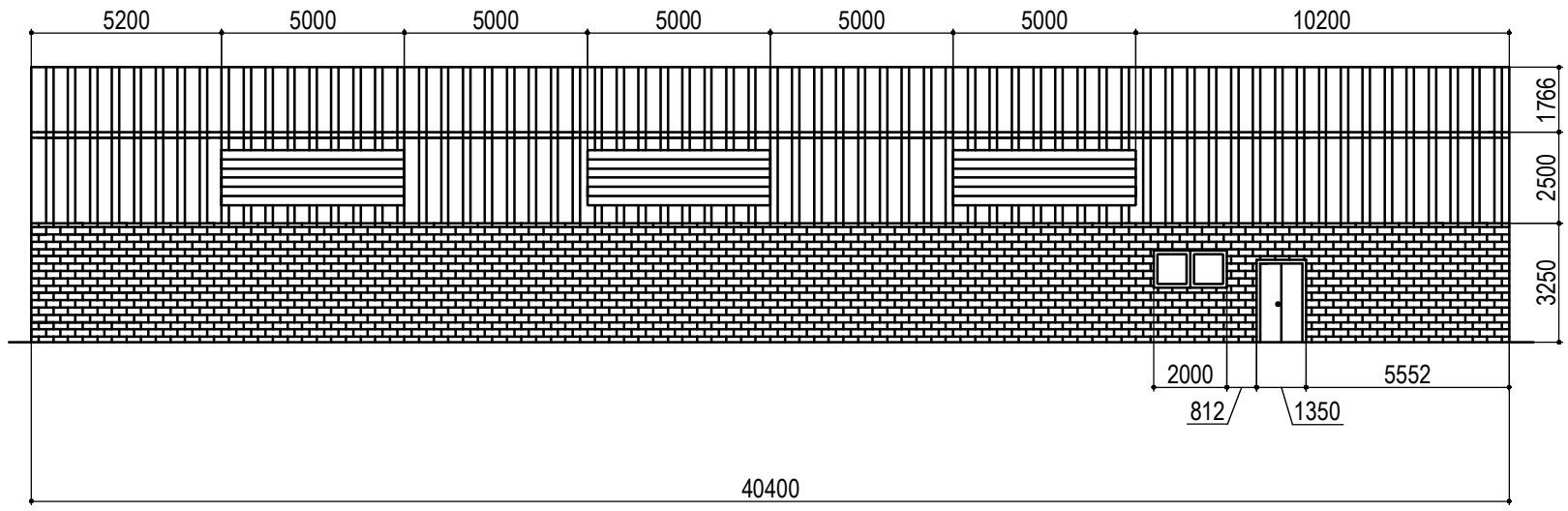
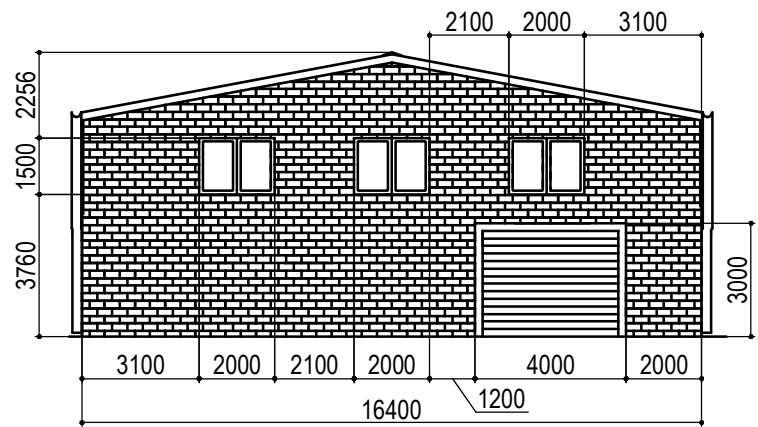
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	PLANO DE UBICACIÓN			PLANO Nº 3101074-G-01
----				Sustituye a
				Sustituido por

PARQUE EMPRESARIAL DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
(P.E.P.A.)
(AVILÉS)

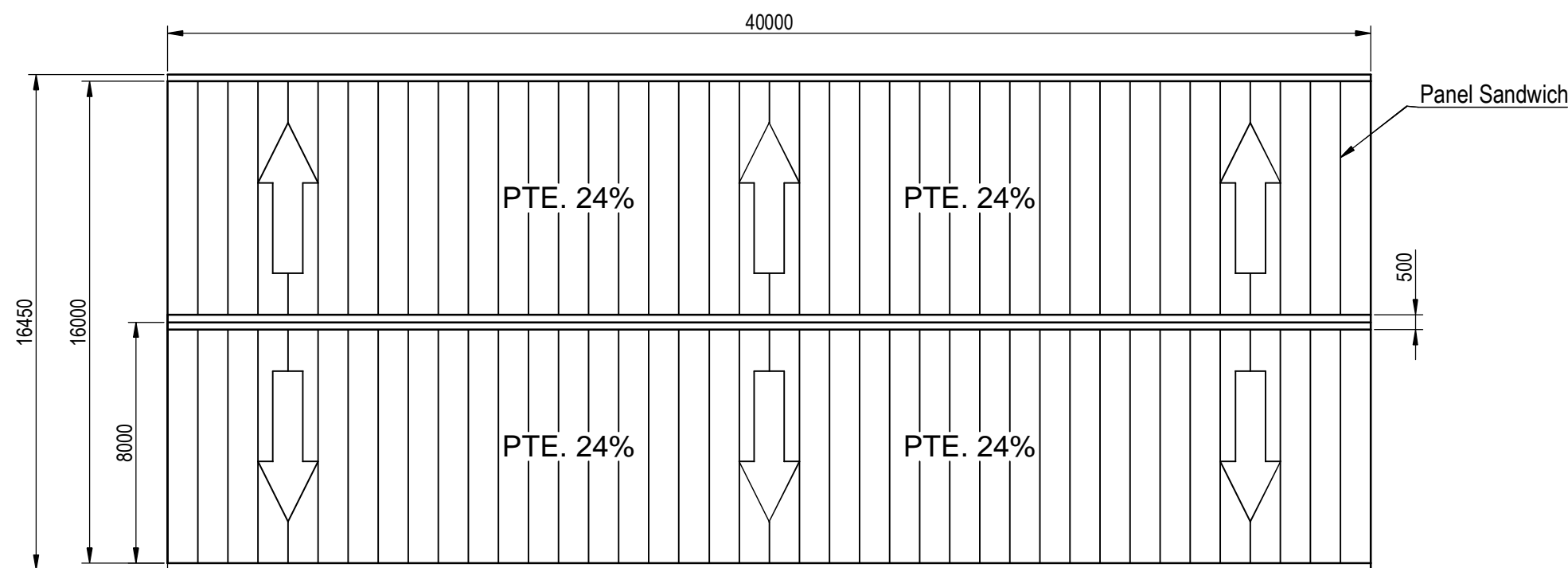


MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES				
- PROYECTO FIN DE MASTER -				
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	PLANO PARCELA			PLANO Nº 3101074-G-02
S/E				Sustituye a
				Sustituido por

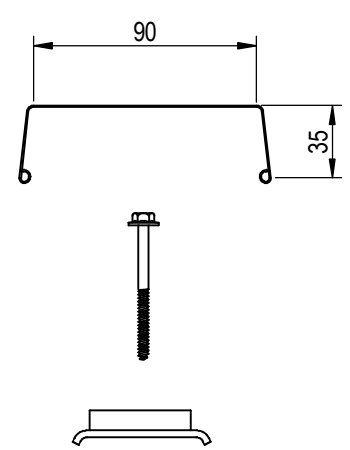
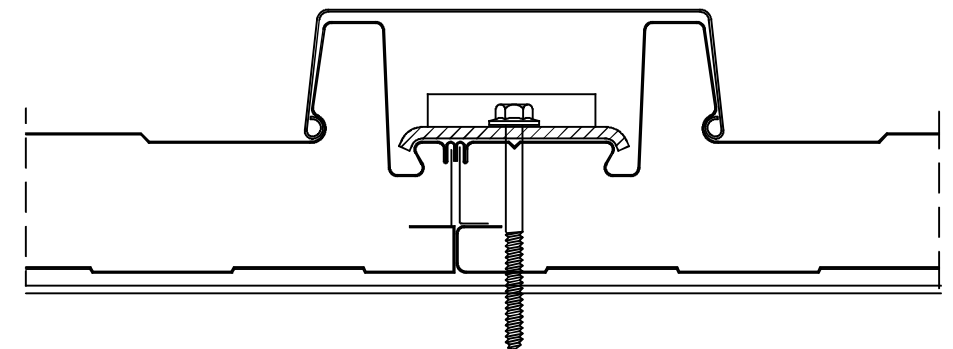
PLANOS DE INFRAESTRUCTURA



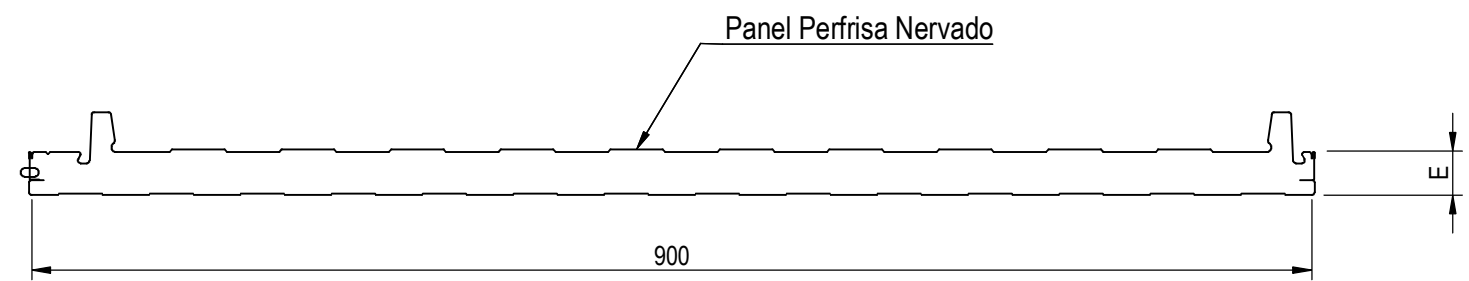
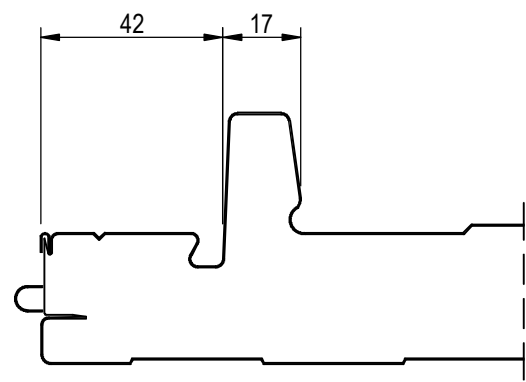
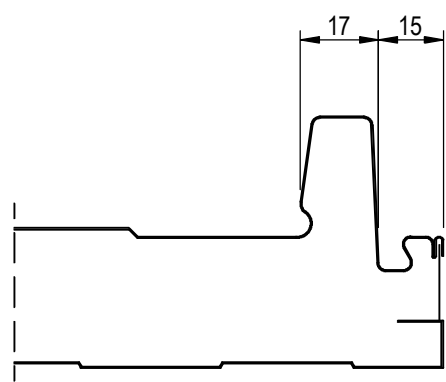
MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA		PLANO Nº 3101074-C-01
1:200	ALZADOS NAVE INDUSTRIAL		Sustituye a
			Sustituido por



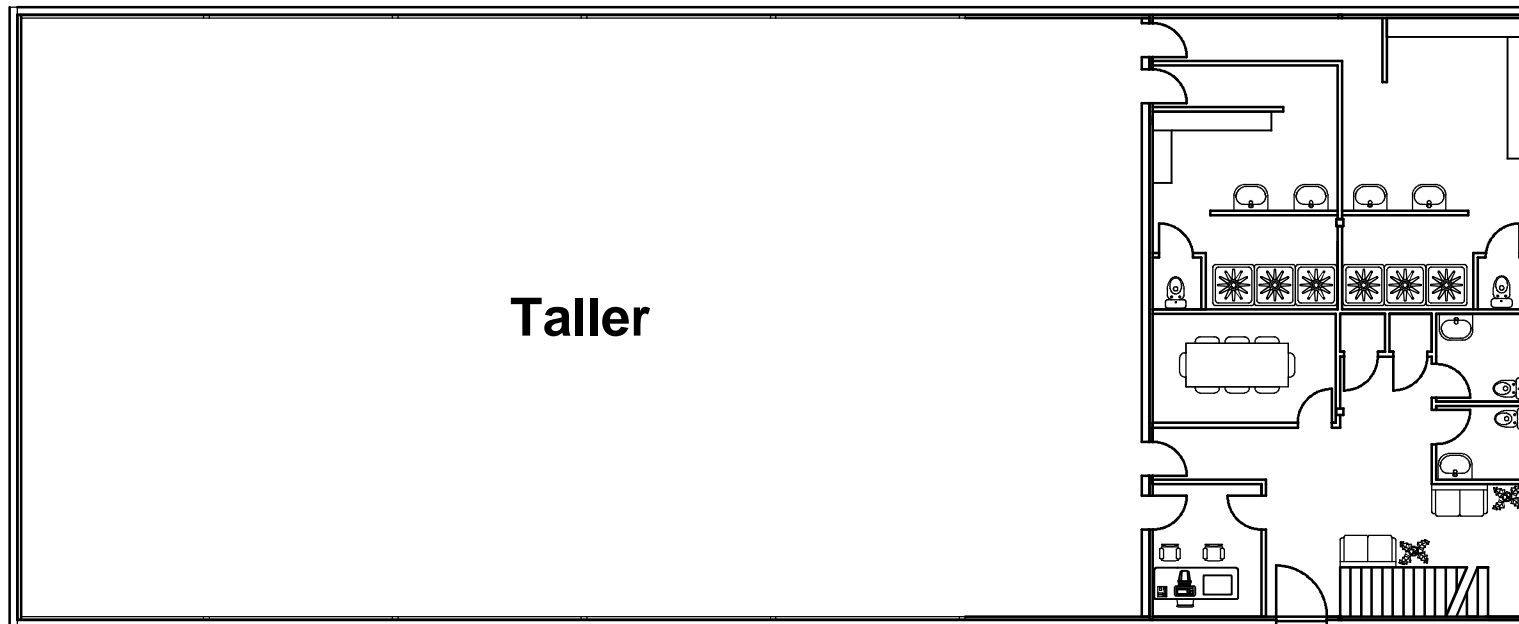
NOTA:
 La cubierta se realizará a dos aguas de pendiente 24%. Los canalones serán diámetro 150 mm. en PVC



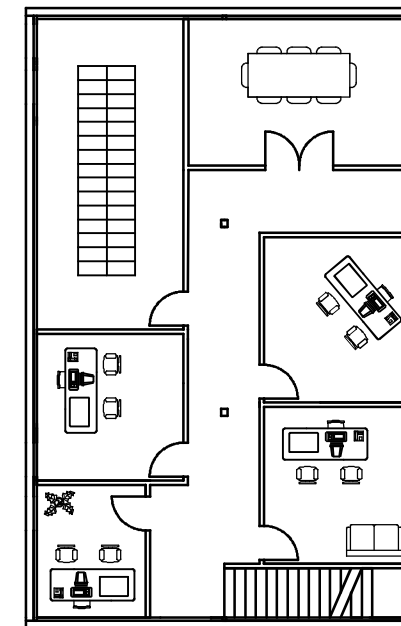
- Tapajuntas
- Tornillo Ø6,3x55 ref. A-10200
- Plaqueta de sujecion ref. A-10400



MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES - PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA		PLANO Nº 3101074-C-02
1:200	CUBIERTA		Sustituye a
			Sustituido por



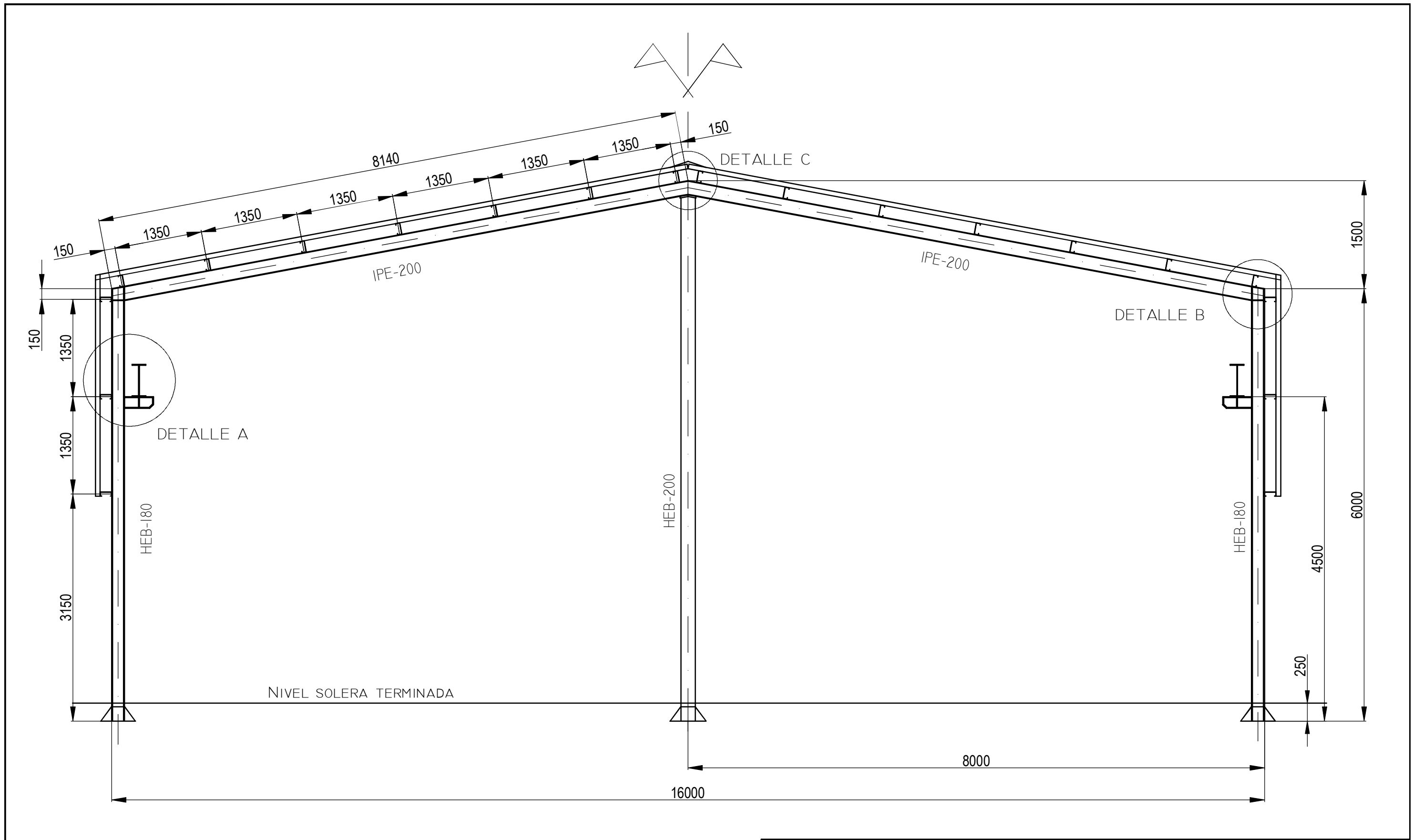
PLANTA BAJA



PRIMERA PLANTA

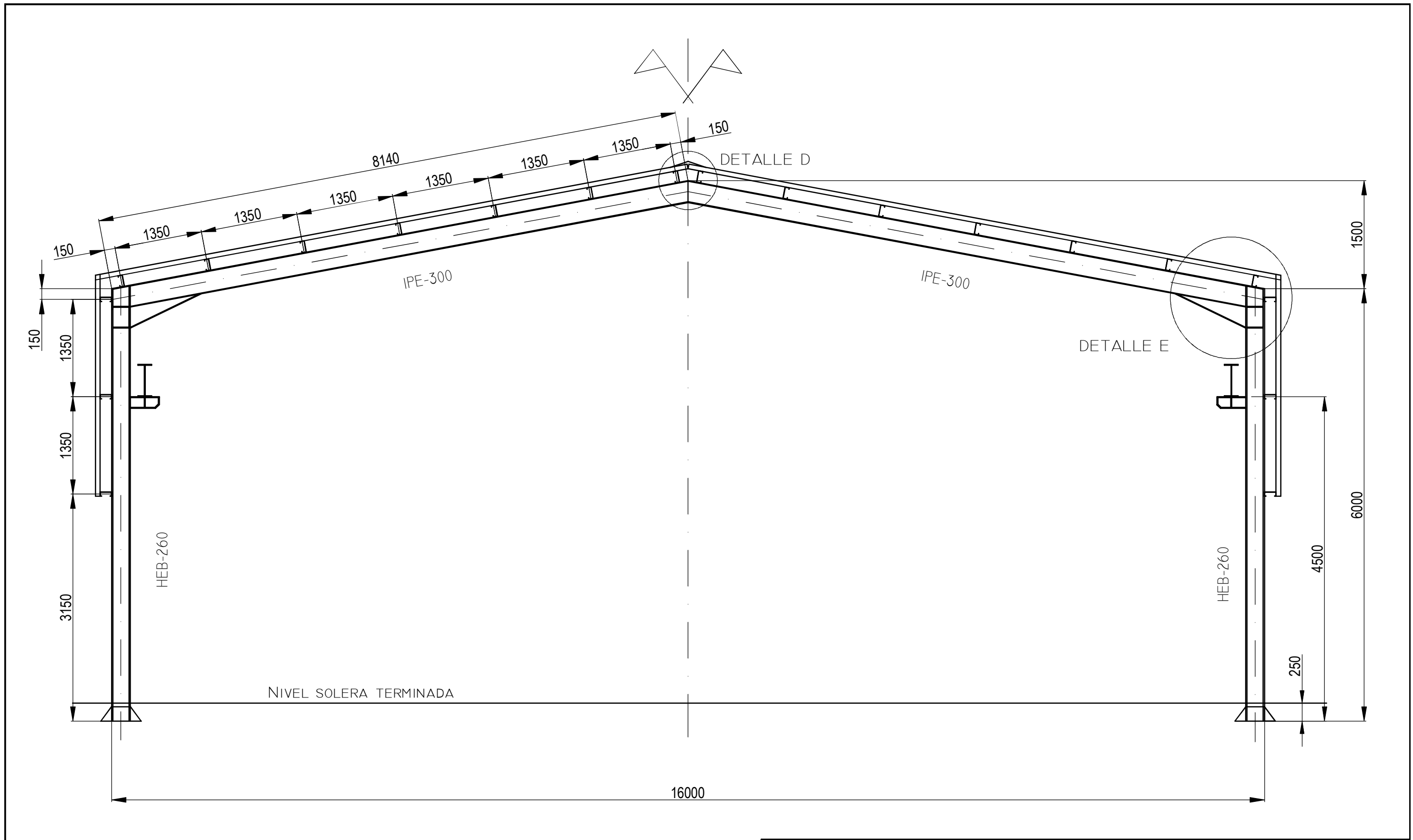
MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	DISTRIBUCIÓN		
1:200			
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA			PLANO Nº 3101074-C-03
			Sustituye a
			Sustituido por

**PLANOS DE ESTRUCTURAS Y
CIMENTACIONES**



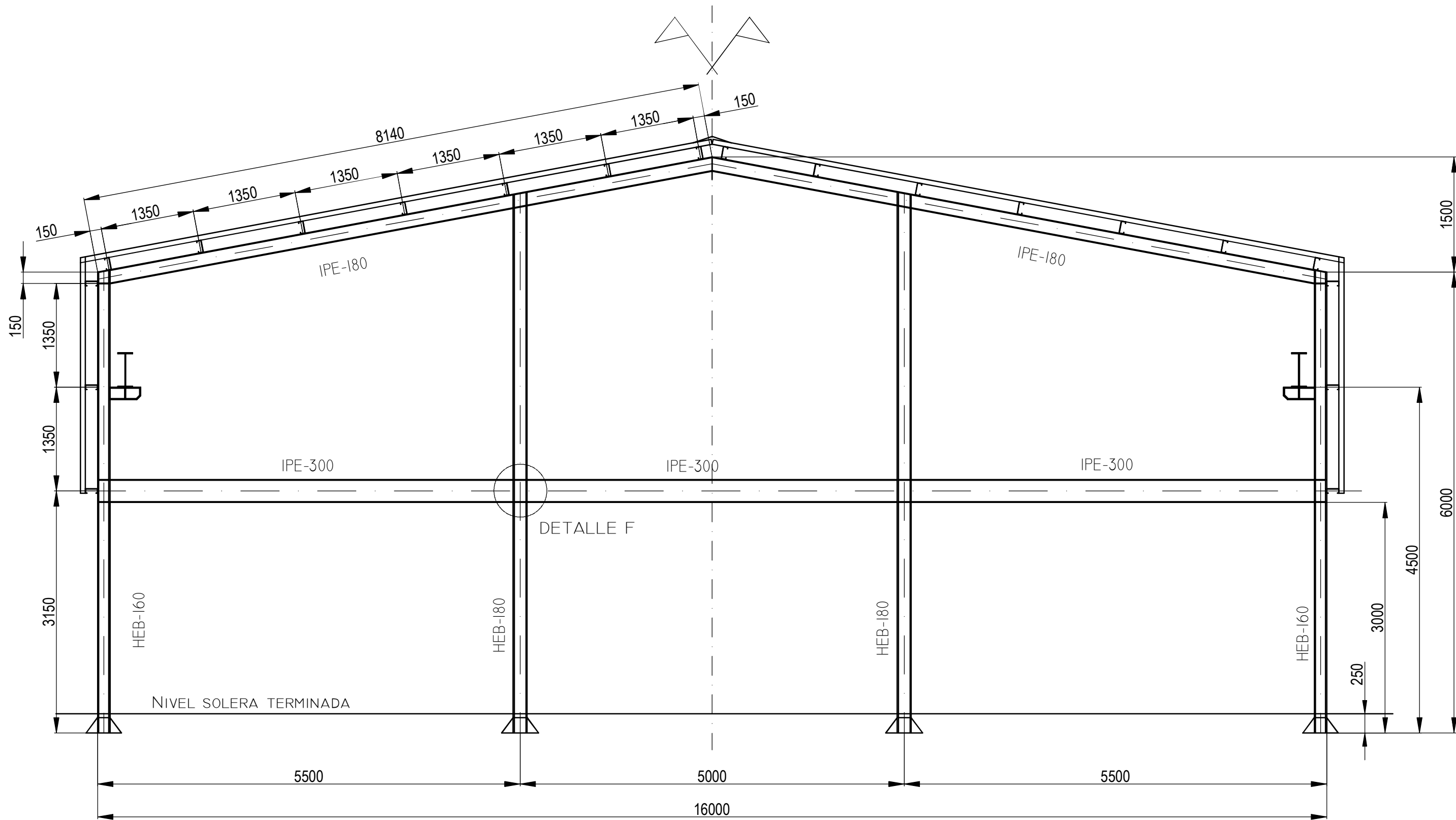
MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	FECHA MAY-13	NOMBRE L.C.F.	FIRMA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	PÓRTICO INICIAL		PLANO Nº 3101074-S-01
1:50			Sustituye a
			Sustituido por

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA

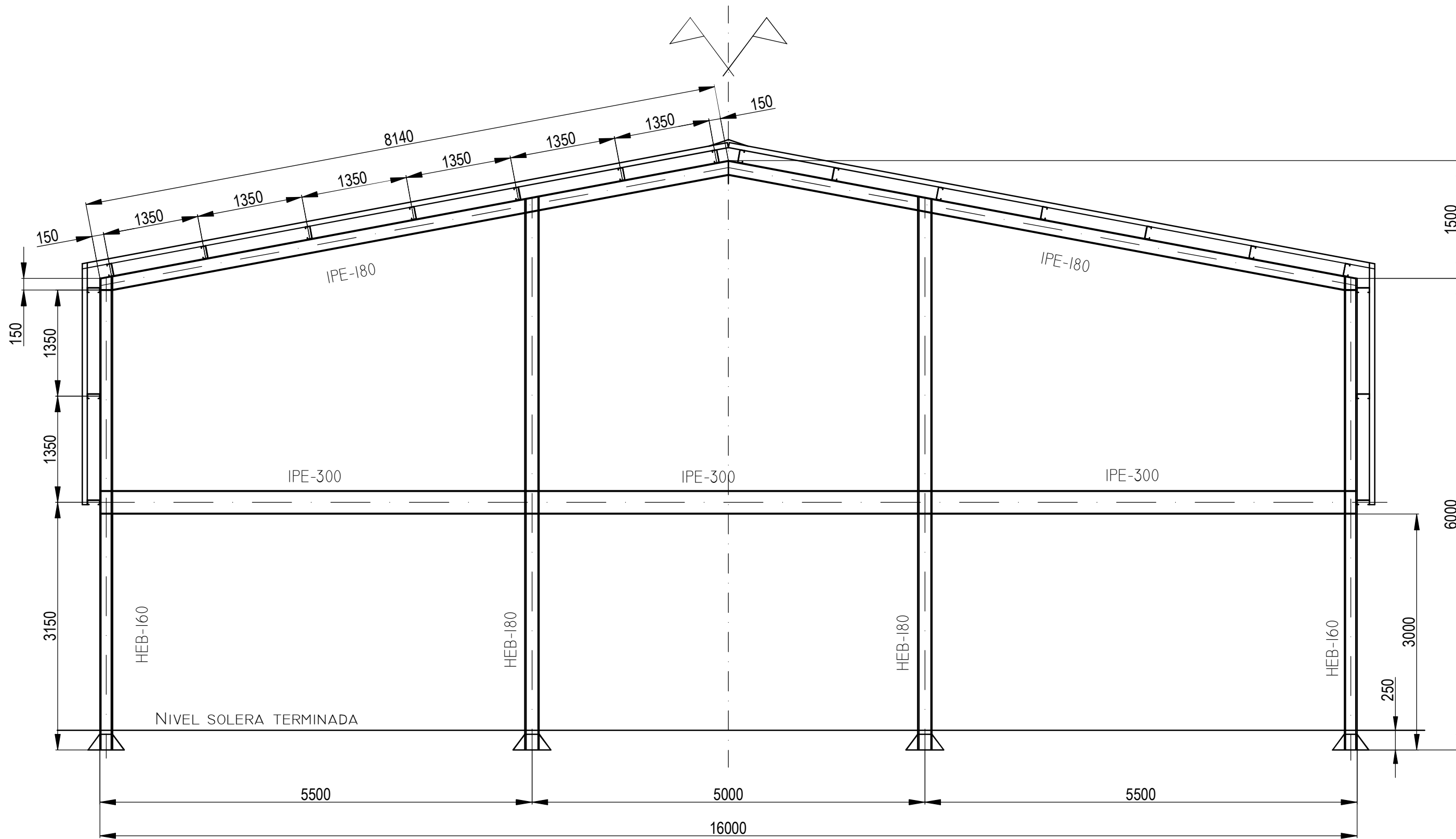


MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	PÓRTICOS INTERMEDIOS		PLANO Nº 3101074-S-02
1:50			Sustituye a
			Sustituido por

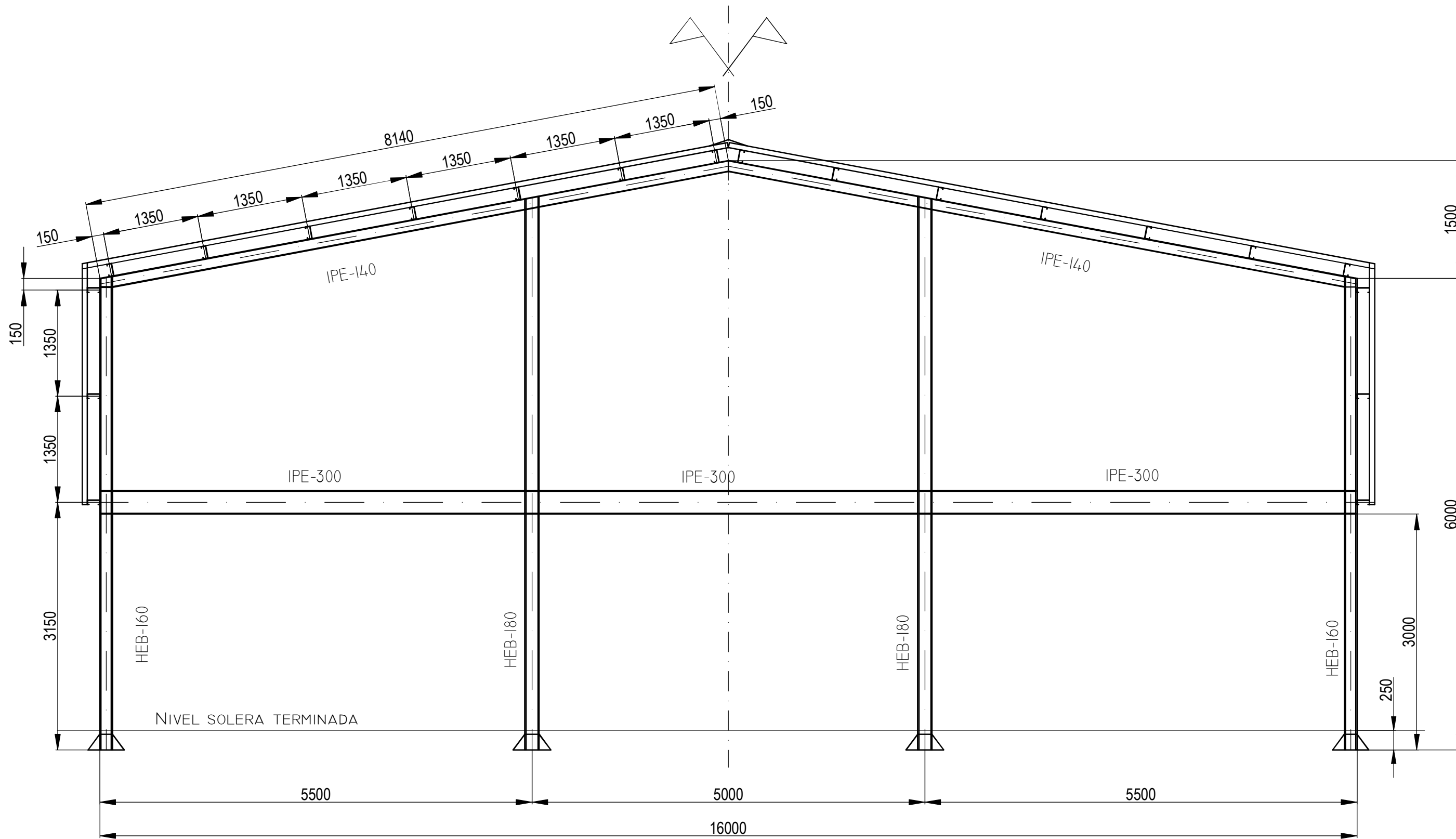
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA



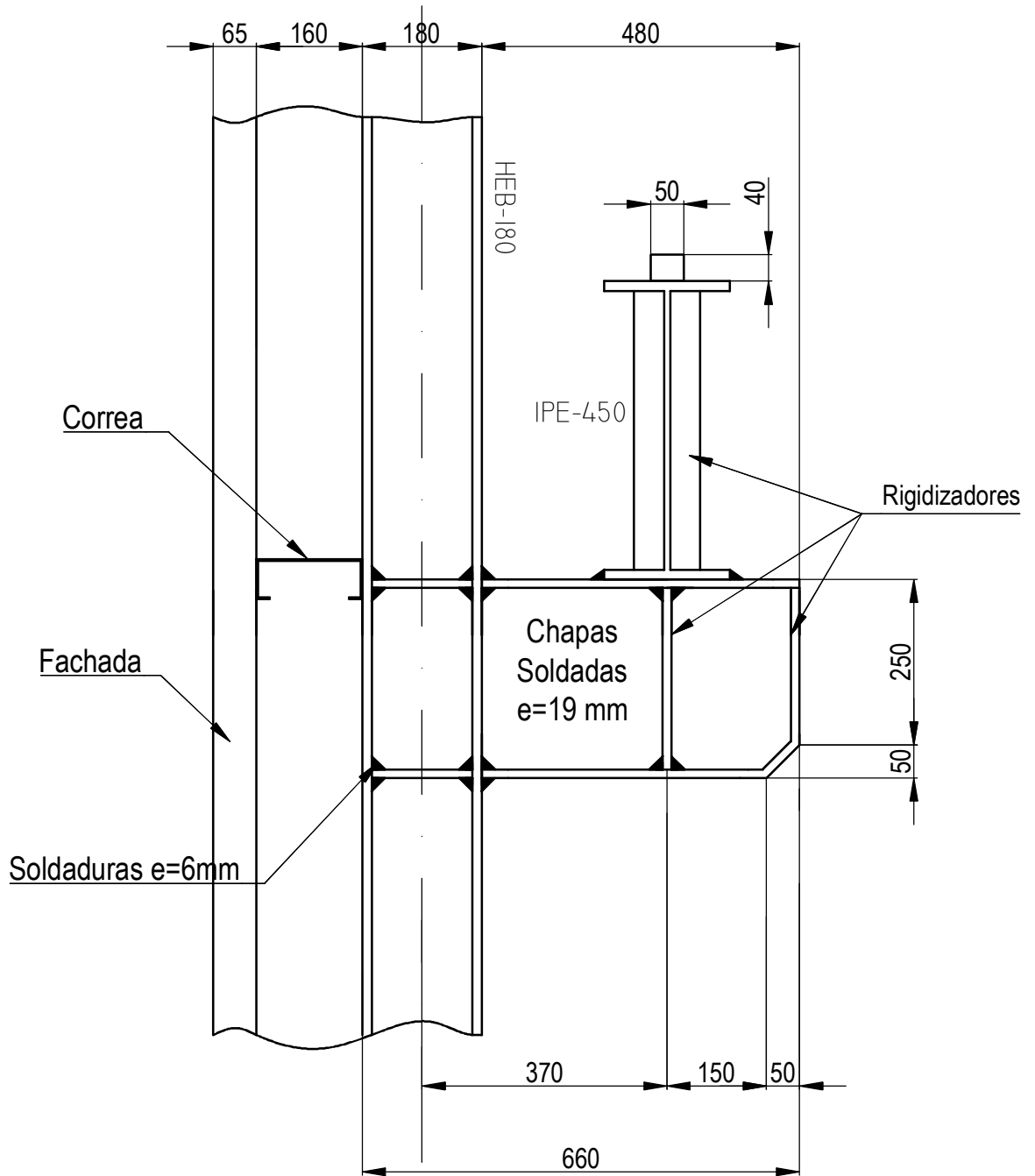
MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES - PROYECTO FIN DE MASTER -				
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	PÓRTICO INICIAL FORJADOS			PLANO Nº 3101074-S-03
1:50				Sustituye a Sustituido por



MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	FECHA MAY-13	NOMBRE L.C.F.	FIRMA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA 1:50	PÓRTICO INTERMEDIO FORJADOS		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
			PLANO Nº 3101074-S-04
			Sustituye a
			Sustituido por



MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA		PLANO Nº 3101074-S-05
1:50	PÓRTICO FINAL FORJADOS		Sustituye a
			Sustituido por



MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA

ESCALA

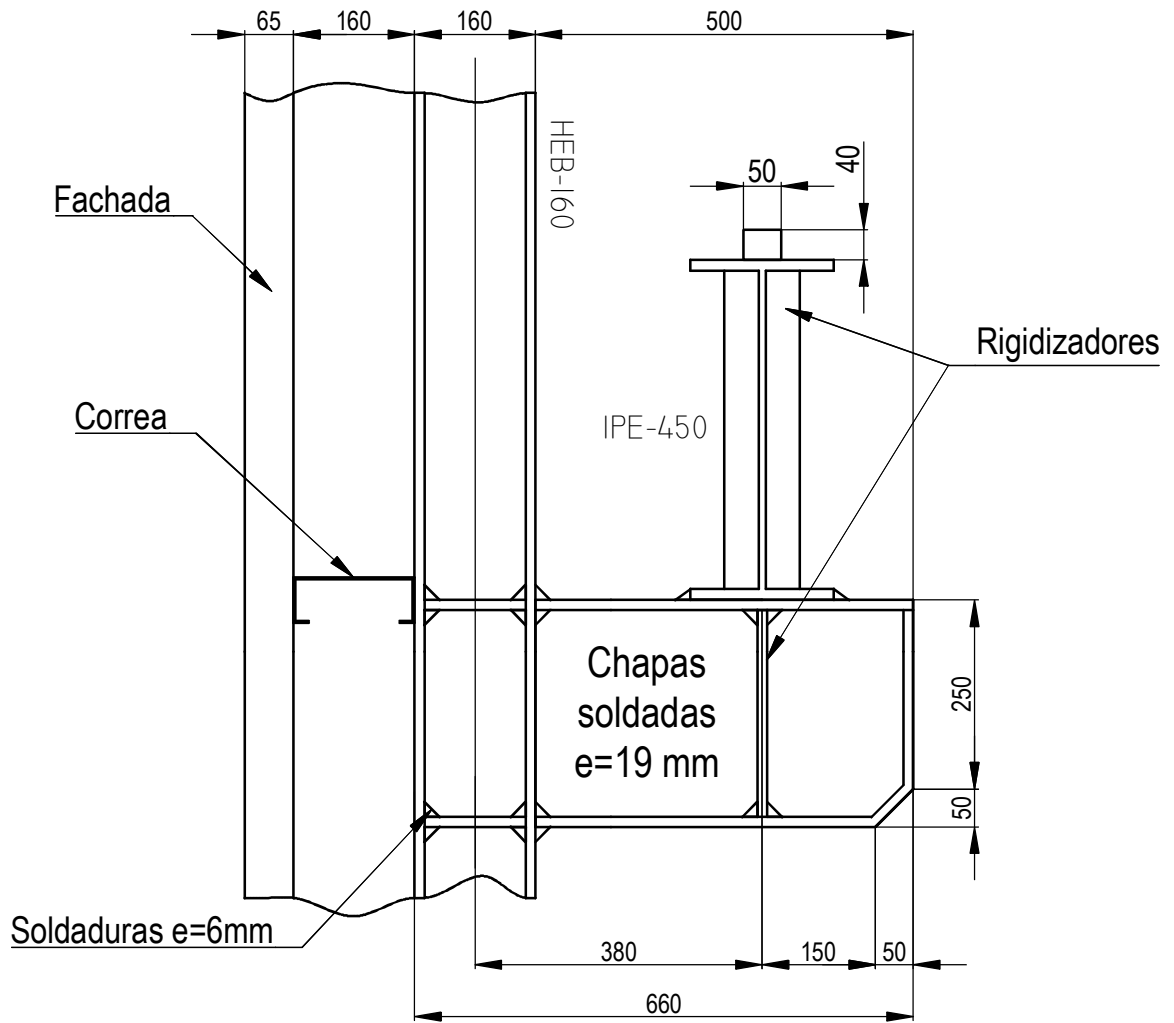
1:10

DETALLE MÉNSULA PORTICO INICIAL

PLANO Nº 3101074-S-06

Sustituye a

Sustituido por



MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA

ESCALA

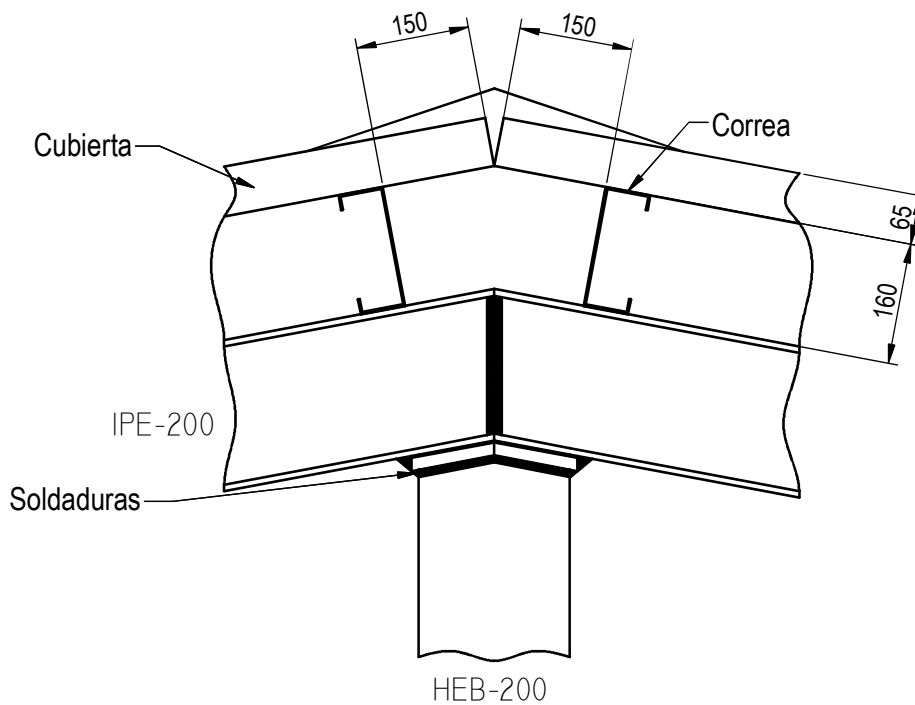
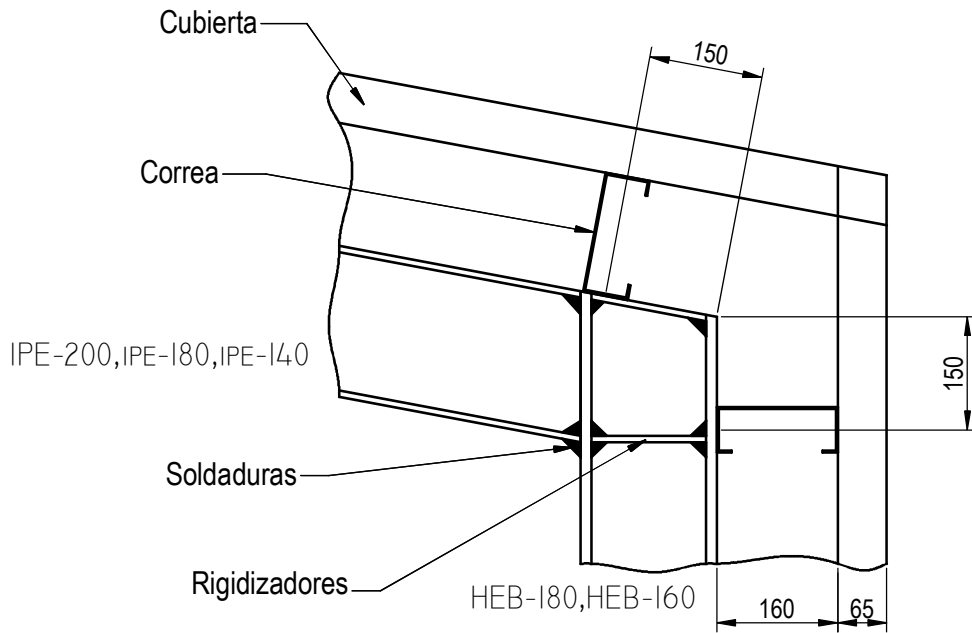
1:10

DETALLE MÉNSULA PÓRTICO 7

PLANO Nº 3101074-S-08

Sustituye a

Sustituido por



**MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -**

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA**

ESCALA

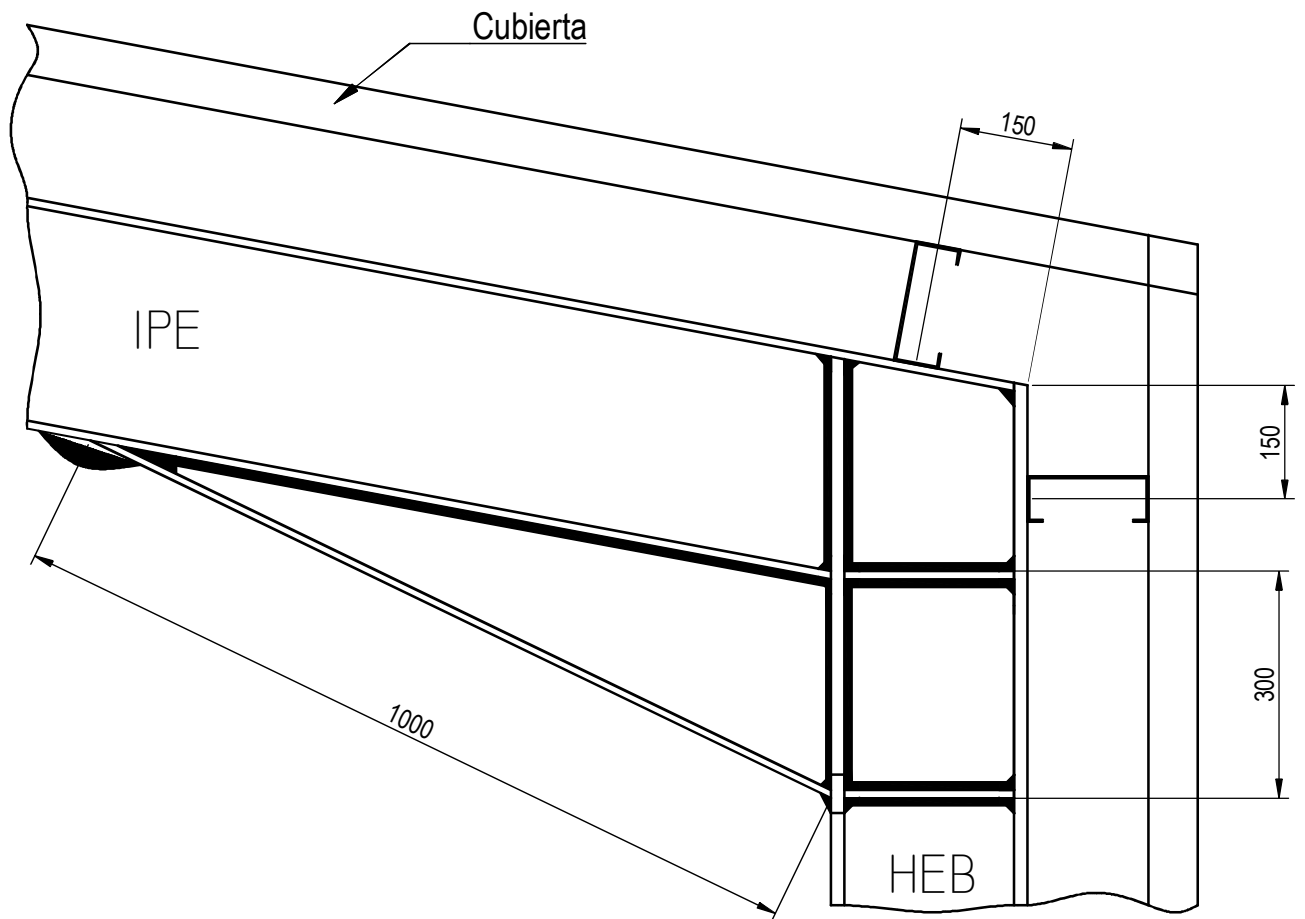
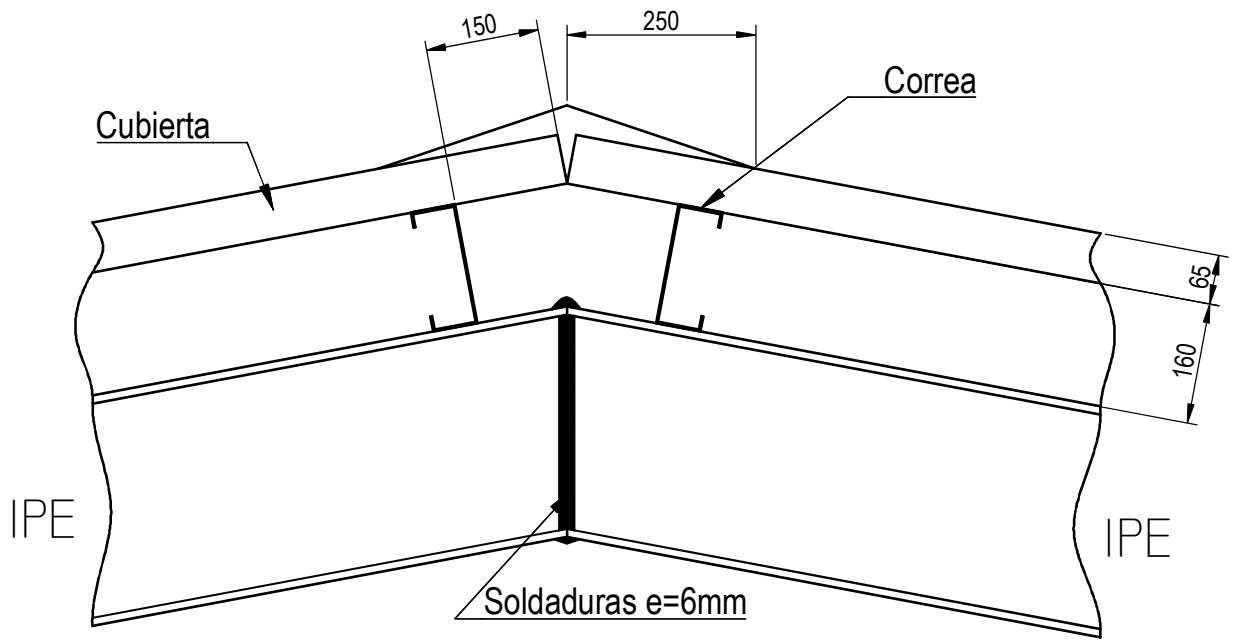
1:10

DETALLES B Y C: UNIONES ESTRUCTURA

PLANO Nº 3101074-S-09

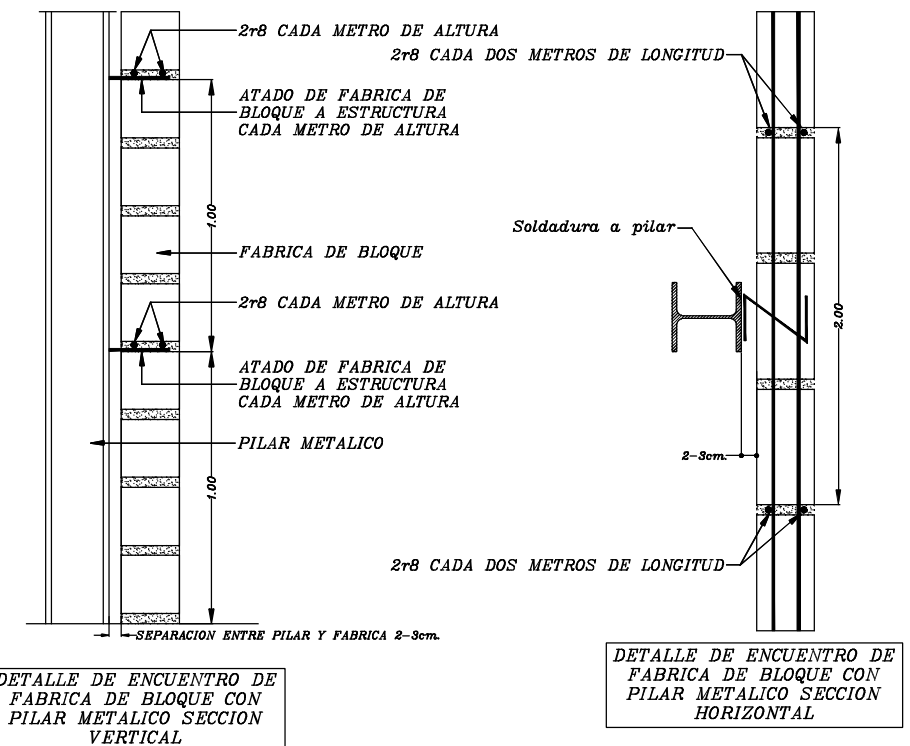
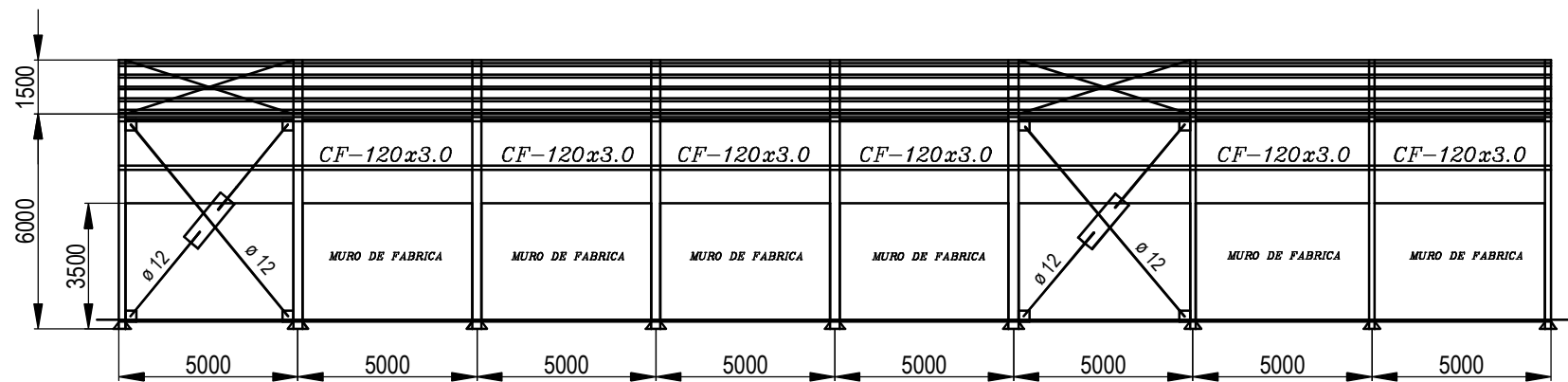
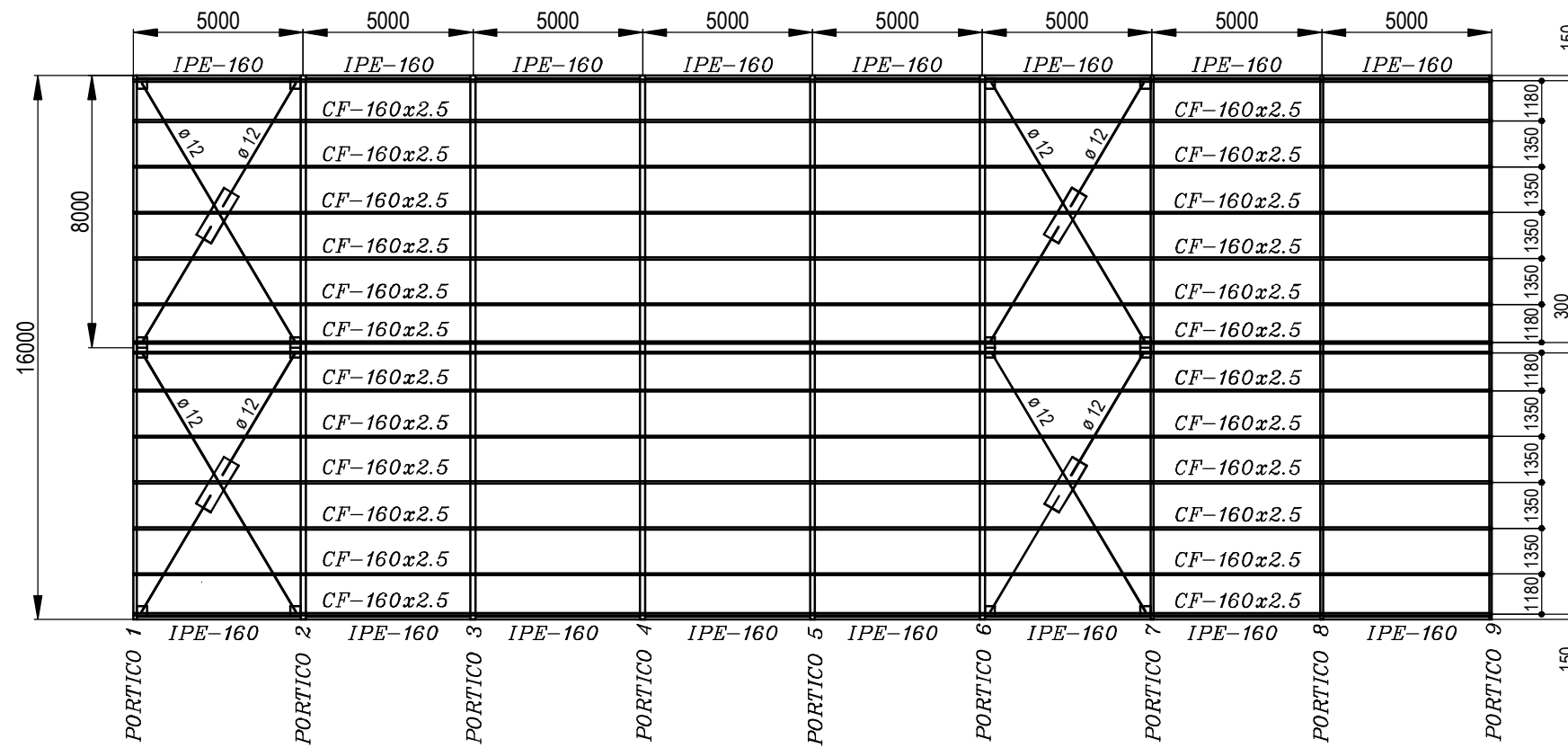
Sustituye a

Sustituido por



MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	DETALLES D Y E: UNIONES ESTRUCTURA			PLANO Nº 3101074-S-10
1:10				Sustituye a
				Sustituido por



DETALLE DE ENCUENTRO DE FABRICA DE BLOQUE CON PILAR METALICO SECCION VERTICAL

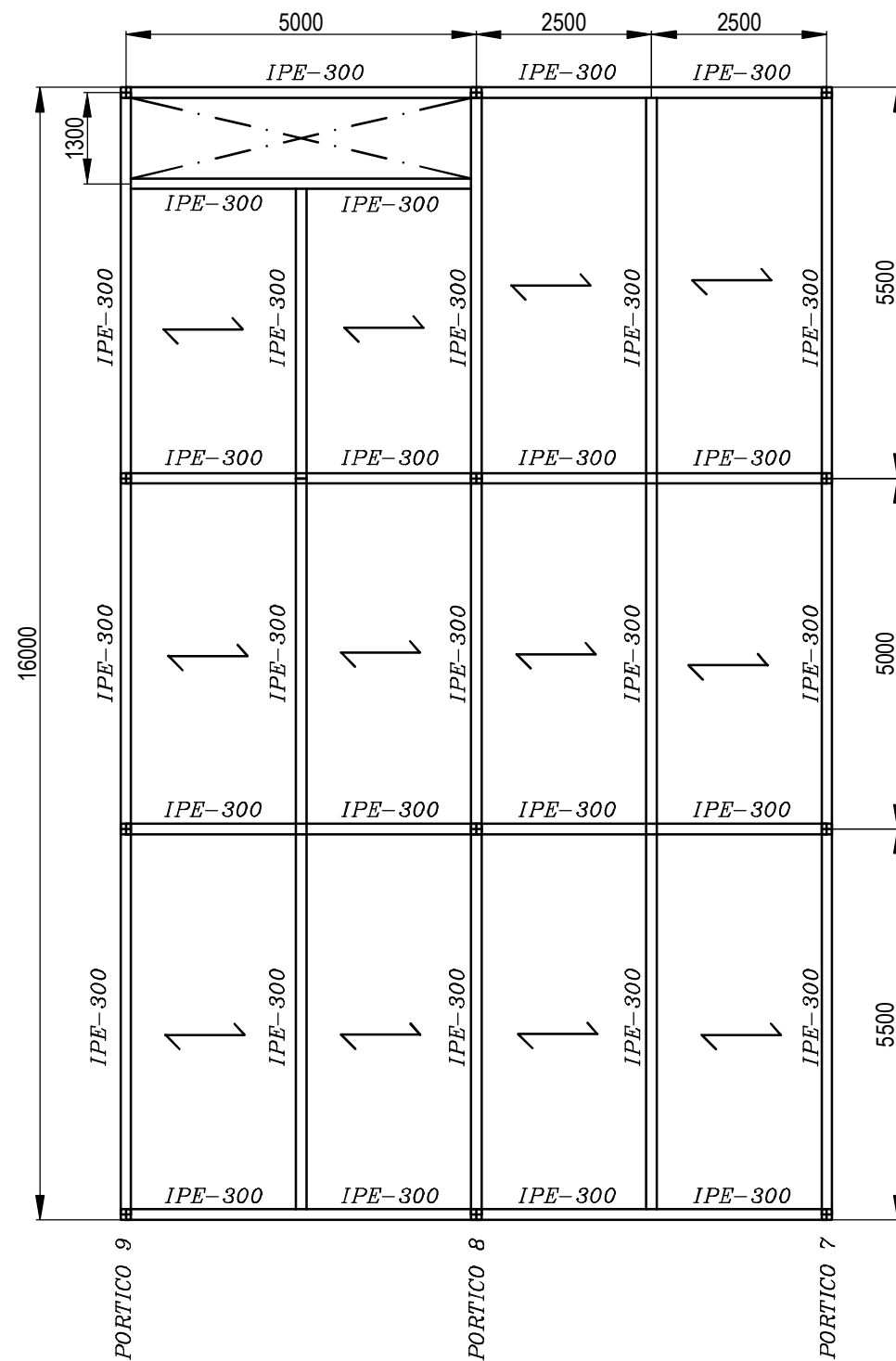
DETALLE DE ENCUENTRO DE FABRICA DE BLOQUE CON PILAR METALICO SECCION HORIZONTAL

MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

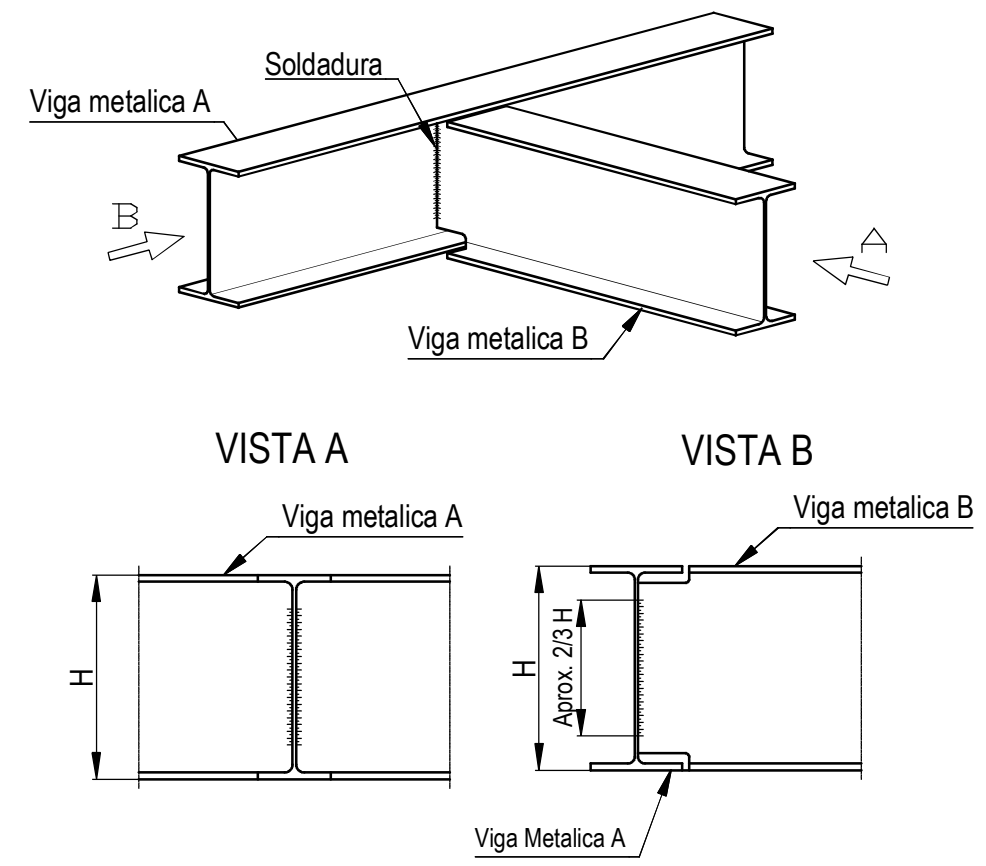
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA

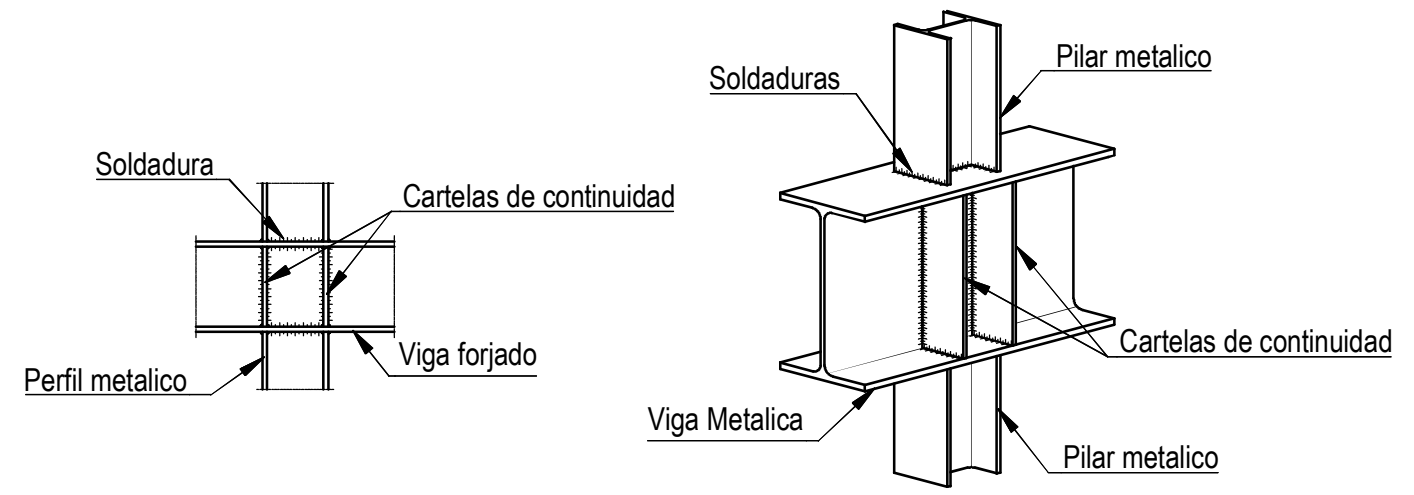
ESCALA	ESTRUCTURA DE CUBIERTA	PLANO Nº 3101074-S-11
1:200		Sustituye a
		Sustituido por



Embrochamiento entre vigas metalicas del mismo canto

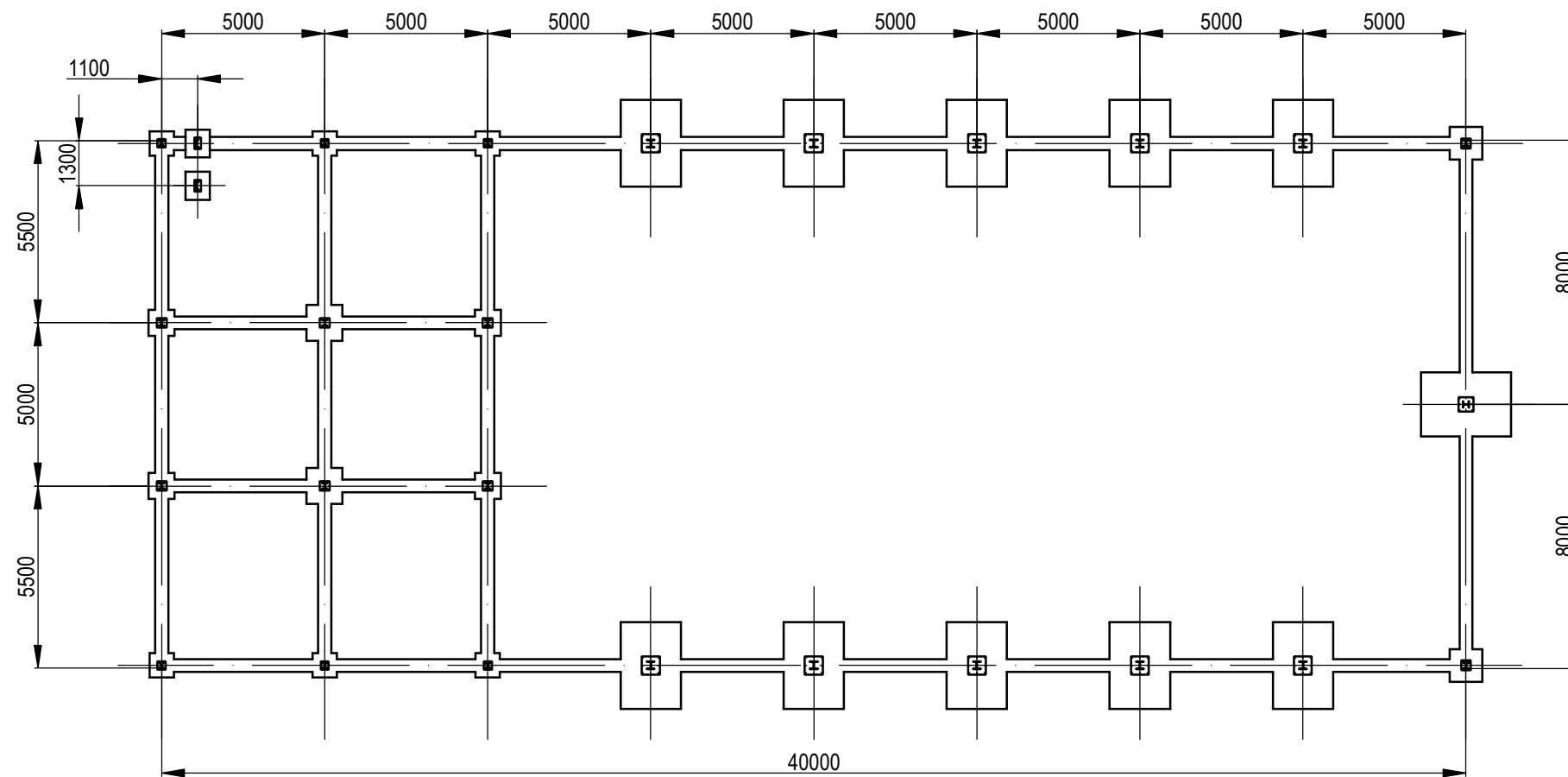


Soportes de menos o igual seccion que la viga



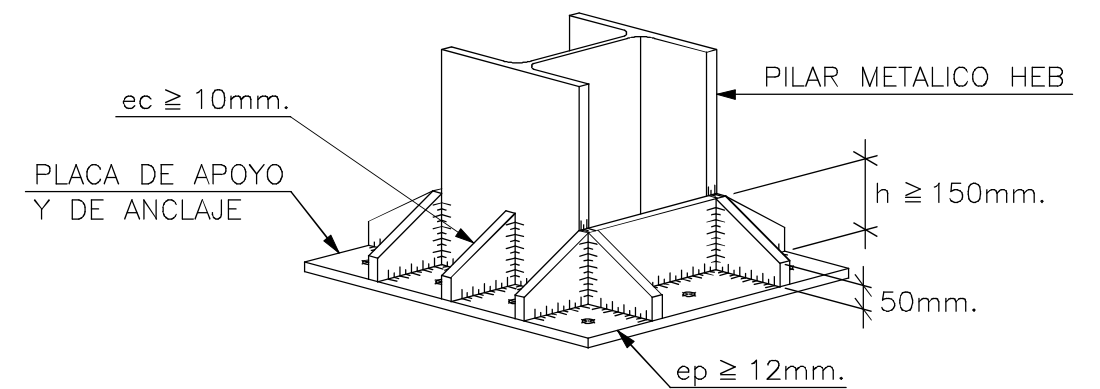
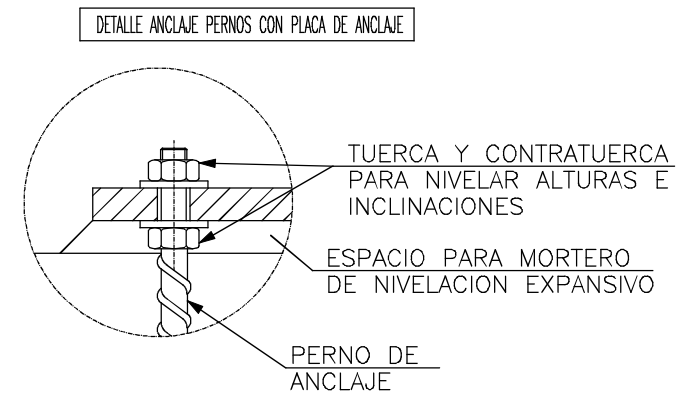
MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	FECHA MAY-13	NOMBRE L.C.F.	FIRMA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	FORJADO		PLANO Nº 3101074-S-12
1:100			Sustituye a
			Sustituido por

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA



PLANTA DE REPLANTEO Y CIMENTACION

Escala 1/200

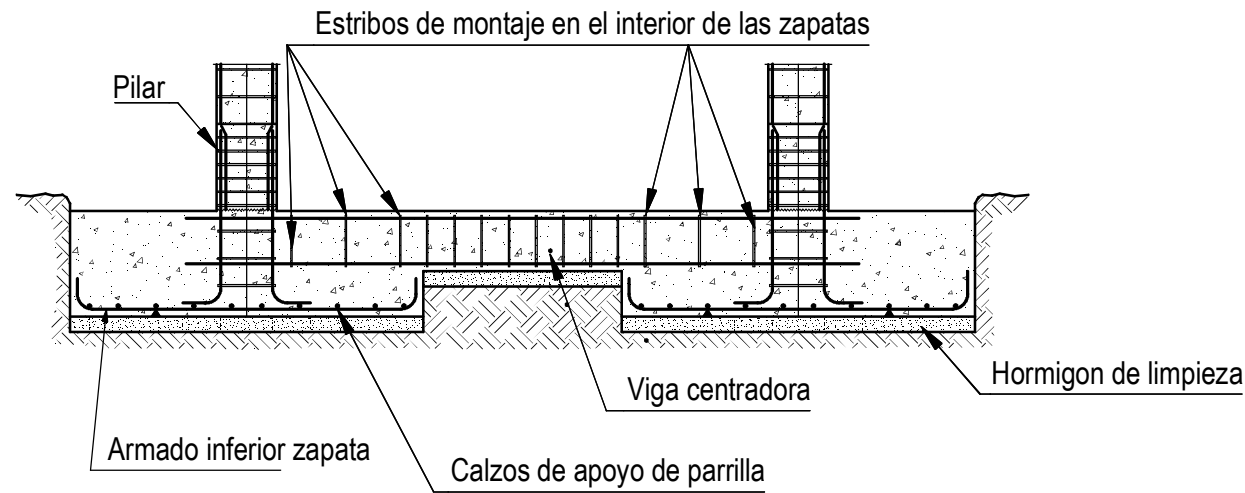


NOTA: HORMIGON ----- HA-25, CONTROL ESTADISTICO
ACERO ----- B 500 S, CONTROL NORMAL

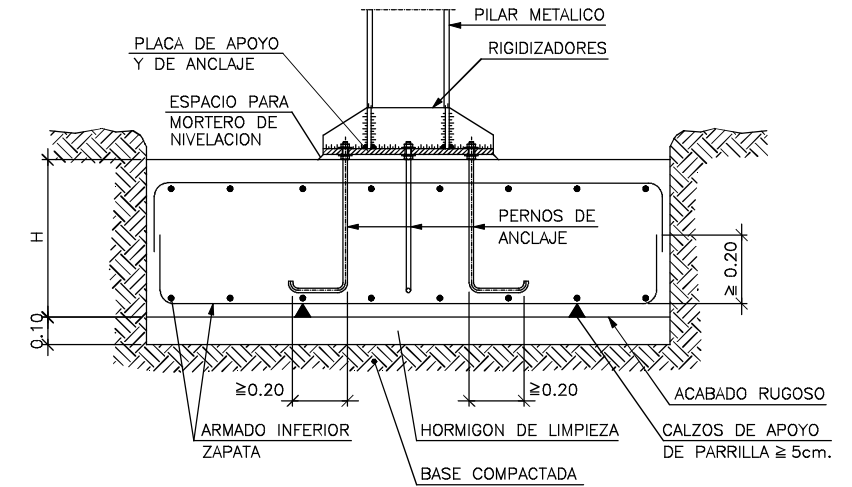
CUADRO DE ZAPATAS								
REFERENCIA	GEOMETRIA PILAR	X (cm)	Y (cm)	H (cm)	ARM. SUP. X	ARM. INF. X	ARM. SUP. Y	ARM. INF. Y
1, 3	Rectangular centrada	100	100	60		4 ø 20 c / 29		4 ø 20 c / 29
2	Rectangular centrada	195	275	60	15 ø 12 c / 20	15 ø 12 c / 20	11 ø 12 c / 20	11 ø 12 c / 20
4, 5	Rectangular centrada	185	265	60	14 ø 12 c / 20	14 ø 12 c / 20	10 ø 12 c / 20	10 ø 12 c / 20
6,7,8,9,10,11	Rectangular centrada	185	265	70	16 ø 12 c / 17	16 ø 12 c / 17	12 ø 12 c / 17	12 ø 12 c / 17
12, 13	Rectangular centrada	185	265	60	14 ø 12 c / 20	14 ø 12 c / 20	10 ø 12 c / 20	10 ø 12 c / 20
14	Rectangular centrada	75	75	50		7 ø 12 c / 12.5		6 ø 12 c / 12.5
15, 16, 24	Rectangular centrada	80	80	50		7 ø 12 c / 12.5		7 ø 12 c / 12.5
17	Rectangular centrada	75	75	50		7 ø 12 c / 12.5		6 ø 12 c / 12.5
18	Rectangular centrada	75	75	50		7 ø 12 c / 12.5		6 ø 12 c / 12.5
19, 20	Rectangular centrada	110	110	50		9 ø 12 c / 12.5		9 ø 12 c / 12.5
21	Rectangular centrada	75	75	50		7 ø 12 c / 12.5		6 ø 12 c / 12.5
22, 25	Rectangular centrada	75	75	50		7 ø 12 c / 12.5		6 ø 12 c / 12.5
23	Rectangular centrada	80	80	50		7 ø 12 c / 12.5		7 ø 12 c / 12.5
26	Rectangular centrada	75	85	45		4 ø 16 c / 24		4 ø 16 c / 24
27	Rectangular centrada	75	85	50		7 ø 12 c / 12.5		6 ø 12 c / 12.5

MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES - PROYECTO FIN DE MASTER -				
Proyectado	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	CIMENTACIÓN			PLANO Nº 3101074-S-13
----				Sustituye a
				Sustituido por

VIGA CENTRADOR ENTRE ZAPATAS

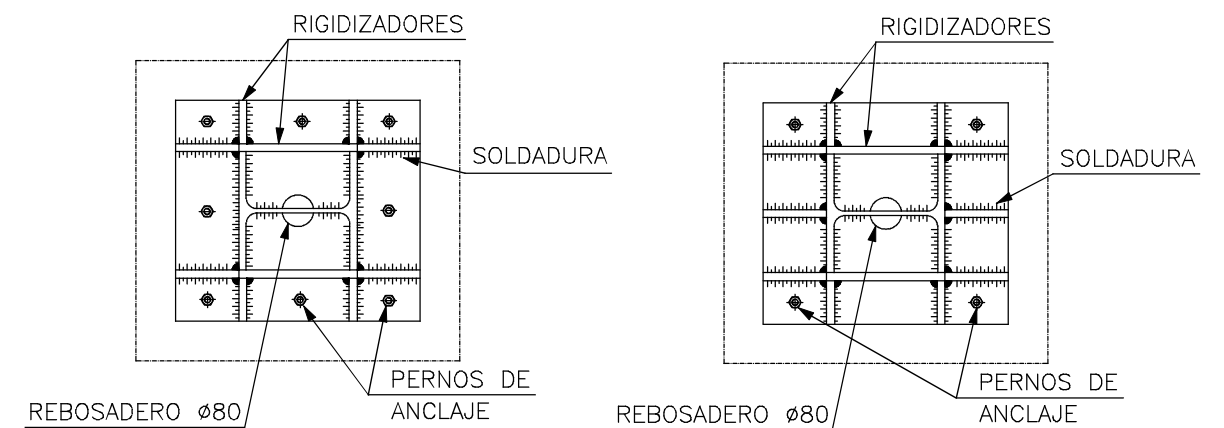


Detalle Arranque de Pilar (HEB) en Cimentación
Unión Rígida
Escala S/E



CUADRO DE PLACAS DE ANCLAJE						
REFERENCIA	PLACA BASE			DISPOSICION PLACAS		PERNOS <i>Ganchos a 180 Grados</i>
	ANCHO X	ANCHO Y	ESPESOR	POSICION X	POSICION Y	
1, 3	300 mm	300 mm	15 mm	Centrada	Centrada	4 ø 14 mm L = 45 cm
2	450 mm	450 mm	18 mm	Centrada	Centrada	8 ø 20 mm L = 35 cm
4, 5	550 mm	550 mm	25 mm	Centrada	Centrada	8 ø 25 mm L = 40 cm
6,7,8,9,10,11	550 mm	550 mm	25 mm	Centrada	Centrada	8 ø 25 mm L = 50 cm
12, 13	550 mm	550 mm	22 mm	Centrada	Centrada	8 ø 25 mm L = 40 cm
14	250 mm	250 mm	14 mm	Centrada	Centrada	4 ø 10 mm L = 30 cm
15, 16	300 mm	300 mm	15 mm	Centrada	Centrada	4 ø 14 mm L = 30 cm
17	250 mm	250 mm	14 mm	Centrada	Centrada	4 ø 10 mm L = 35 cm
18	250 mm	250 mm	15 mm	Centrada	Centrada	4 ø 10 mm L = 30 cm
19, 20	300 mm	300 mm	15 mm	Centrada	Centrada	4 ø 14 mm L = 30 cm
21	250 mm	250 mm	18 mm	Centrada	Centrada	4 ø 10 mm L = 30 cm
22, 25	250 mm	250 mm	12 mm	Centrada	Centrada	4 ø 10 mm L = 30 cm
23	300 mm	300 mm	15 mm	Centrada	Centrada	4 ø 14 mm L = 35 cm
24	300 mm	300 mm	15 mm	Centrada	Centrada	4 ø 14 mm L = 30 cm
26, 27	200 mm	350 mm	12 mm	Centrada	Centrada	4 ø 12 mm L = 30 cm

Detalles Placas De Anclaje
Escala S/E



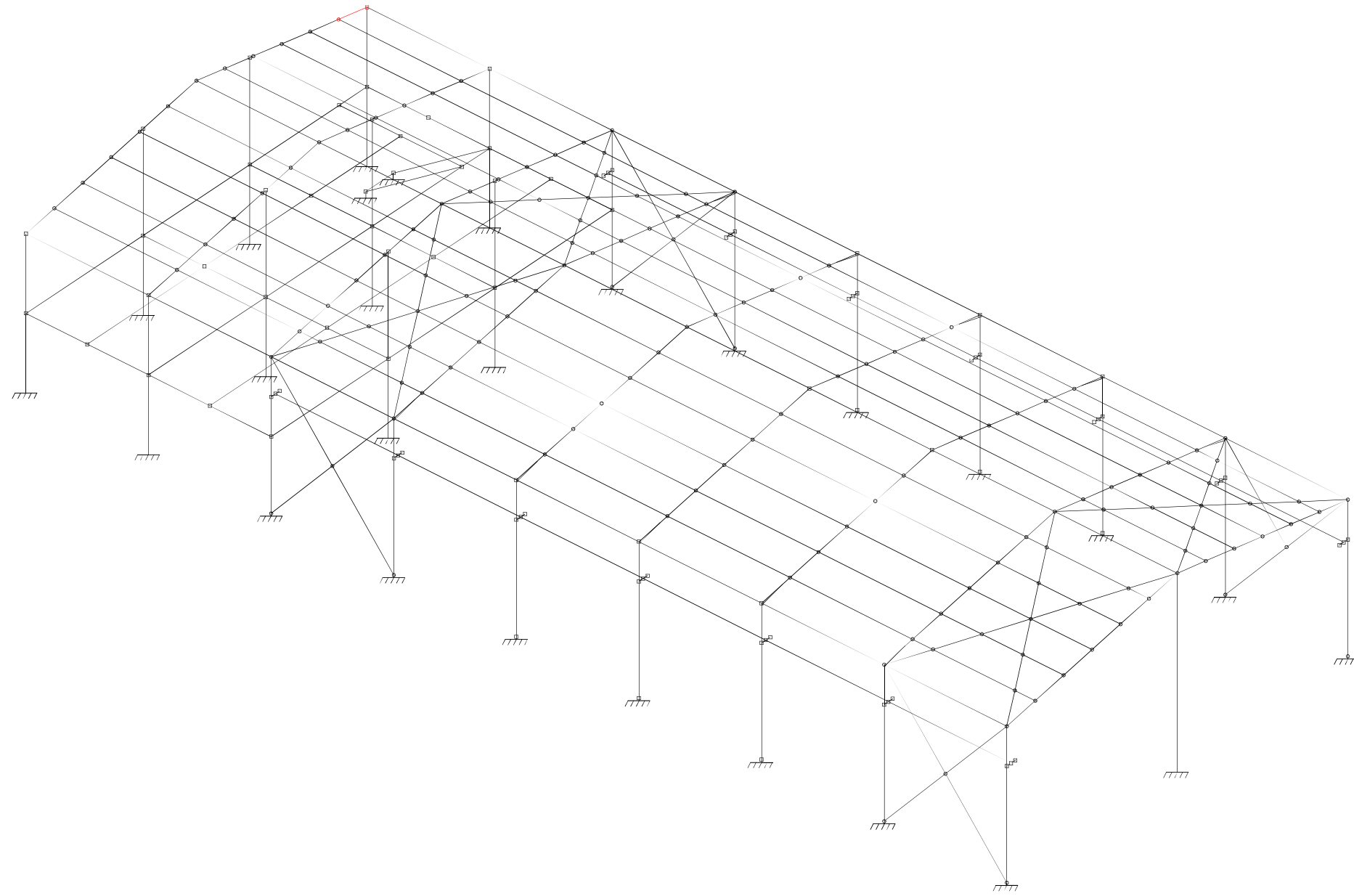
CUADRO DE LAS VIGAS CENTRADORAS						
REFERENCIA PILARES	GEOMETRIA		ARM. SUPER.	ARM. INFER.	PIEL	ESTRIBOS
	ANCHO (cm)	CANTO (cm)				
14-15,16-17,18-19,20-21,22-23,24-25	40	50	4 ø 16	4 ø 16	1 x 2 ø 12	1 x ø 8 c / 30
25 - 27	40	50	4 ø 16	4 ø 16	1 x 2 ø 12	1 x ø 8 c / 30
4-6, 5-7, 14-18, 17-21	40	50	4 ø 16	3 ø 12	1 x 2 ø 12	1 x ø 8 c / 30
21 - 27	40	50	4 ø 16	4 ø 16	1 x 2 ø 12	1 x ø 8 c / 30
1-4,3-5,10-12,11-13,12-14,13-17,15-16,15-19,16-20,18-22,19-20,19-23,20-24,23-24	40	50	4 ø 16	4 ø 16	1 x 2 ø 12	1 x ø 8 c / 30
6-8, 7-9, 8-10, 9-11	40	40	2 ø 12	2 ø 12		1 x ø 8 c / 25
1-2, 2-3	40	60	4 ø 20	4 ø 20	1 x 2 ø 12	1 x ø 8 c / 30

MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

Proyectado	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA				

DETALLE CIMENTACIÓN

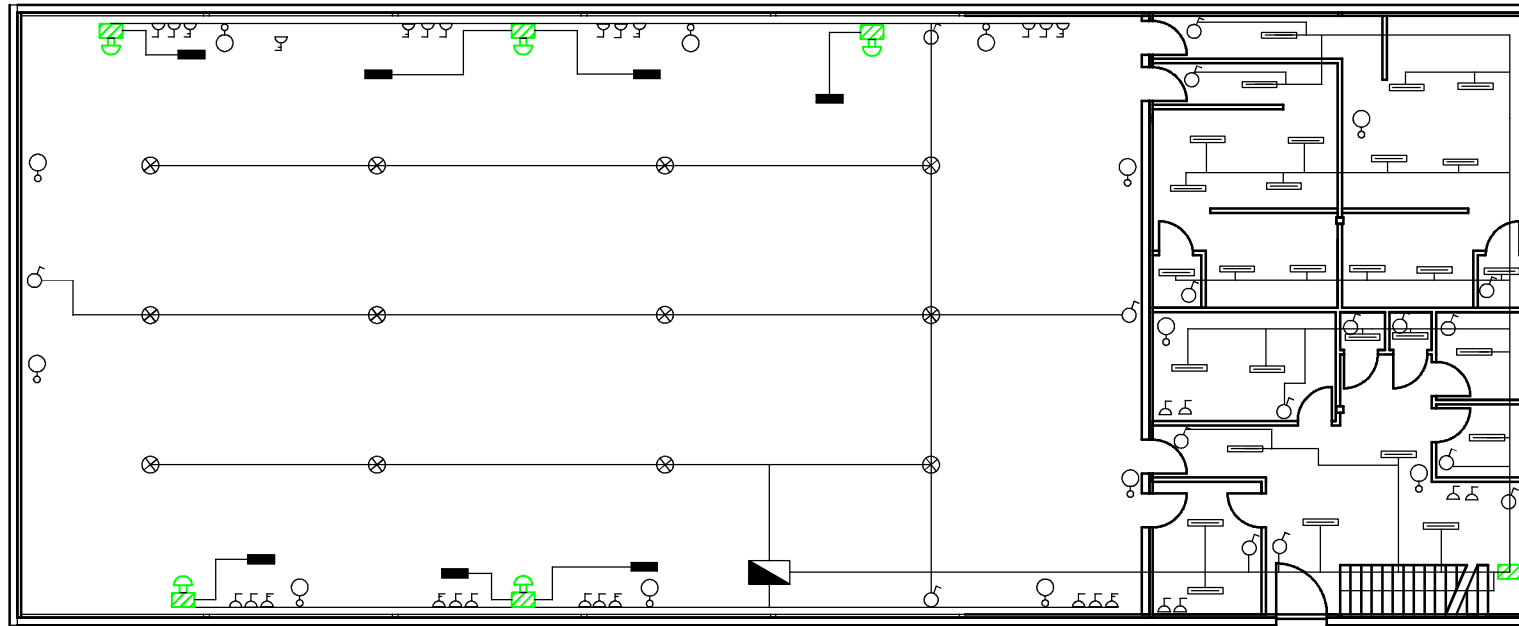
	PLANO Nº 3101074-S-14
	Sustituye a
	Sustituido por



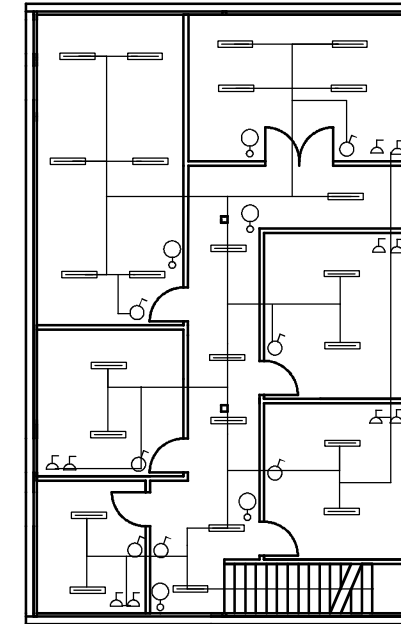
MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
 - PROYECTO FIN DE MASTER -

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	PERSPECTIVA 3D ESTRUCTURA			PLANO Nº 3101074-S-15
----				Sustituye a
				Sustituido por

**PLANOS DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS**



PLANTA BAJA



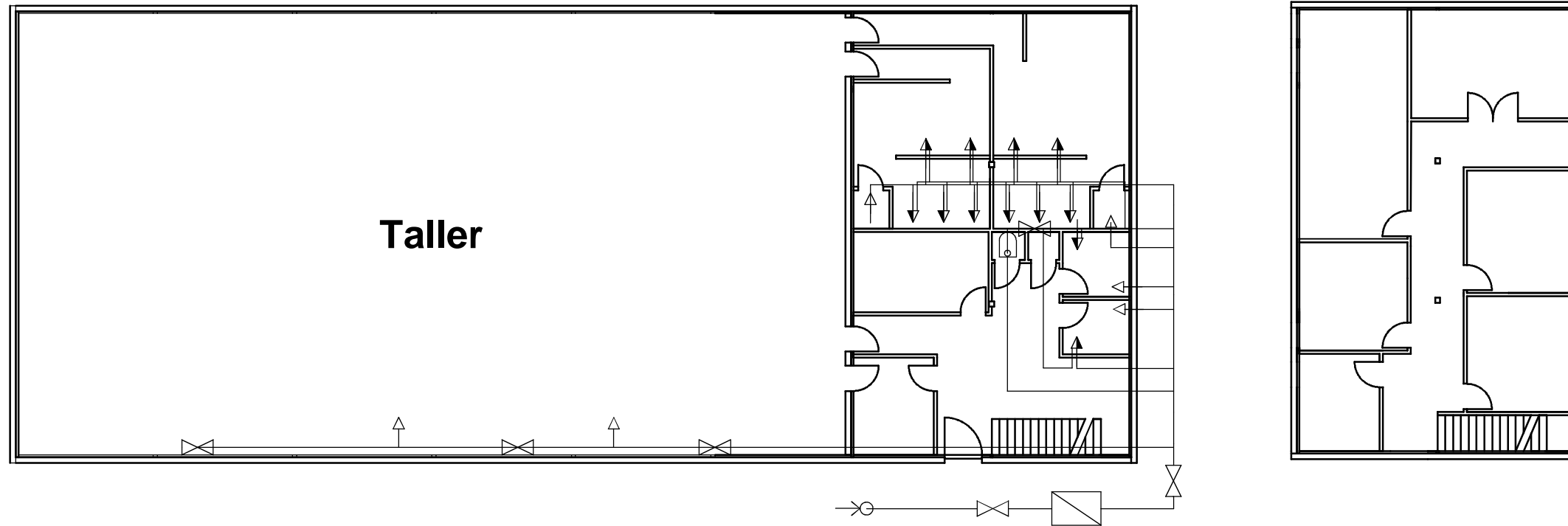
PRIMERA PLANTA

LEYENDA SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	CUADRO GENERAL
	CUADRO DE ZONA
	FLUORESCENTE
	PUNTO DE LUZ
	ENCHUFE TRIFASICO
	ENCHUFE MONOFASICO
	INTERRUPTOR
	TOMA DE CORRIENTE DE MAQUINARIA
	PULSADOR DE PARO AUTOMATICO
	EXTINTOR

MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES - PROYECTO FIN DE MASTER -			
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	INSTALACIÓN ELÉCTRICA		PLANO Nº 3101074-E-01
----			Sustituye a
			Sustituido por

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA

PLANOS VARIOS



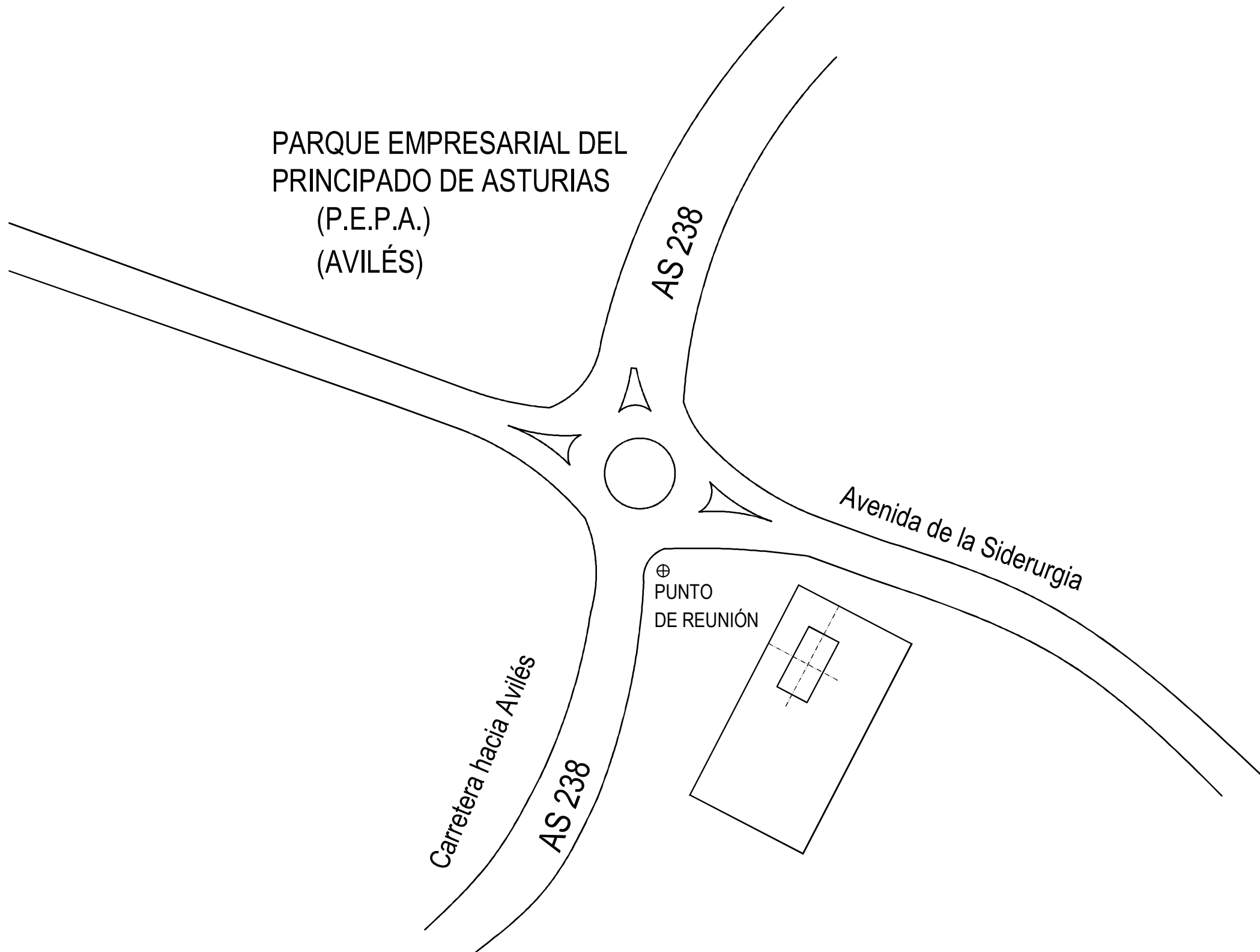
LEYENDA	
	CONTADOR GENERAL CON LLAVE
	LLAVE DE PASO
	CANALIZACION DE PVC PARA AGUA FRIA
	CANALIZACION DE COBRE PARA AGUA CALIENTE
	PUNTOS DE CONSUMO
	PUNTOS DE CONSUMO AGUA FRIA/CALIENTE
	CALENTADOR ACUMULADOR CENTRALIZADO
	ACOMETIDA A LA RED PUBLICA

MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	INSTALACIÓN SANEAMIENTO		PLANO Nº 3101074-V-01
----			Sustituye a
			Sustituido por

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A CALDERERÍA

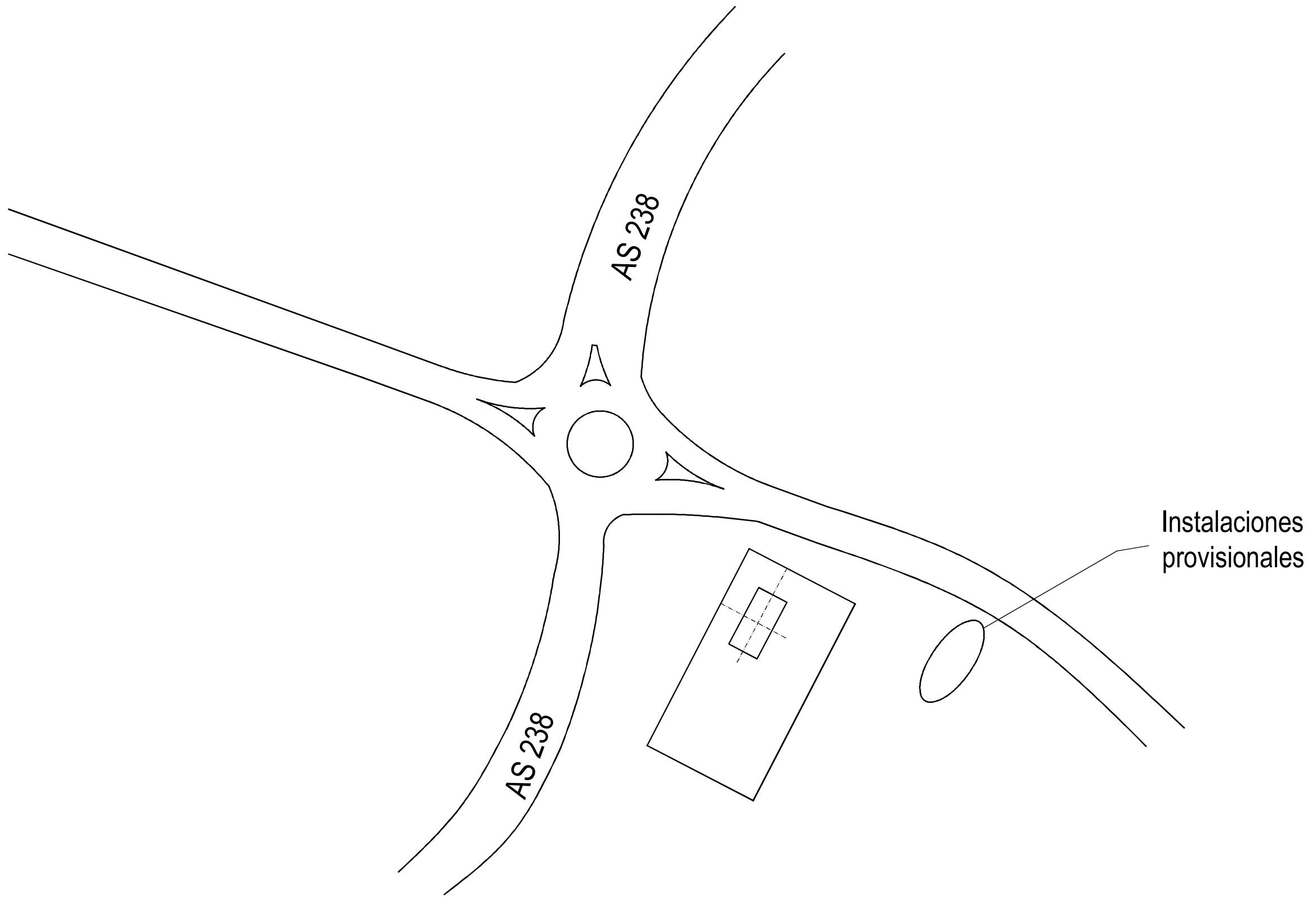
PLANOS DE SEGURIDAD

PARQUE EMPRESARIAL DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS
(P.E.P.A.)
(AVILÉS)



MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- PROYECTO FIN DE MASTER -

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	PUNTO DE REUNIÓN			PLANO Nº 3101074-G-01
----				Sustituye a
				Sustituido por



MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES - PROYECTO FIN DE MASTER -				
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A CALDERERÍA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.		
Dibujado	MAY-13	L.C.F.		
Comprobado	MAY-13	L.C.F.		
ESCALA	UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES			PLANO Nº 3101074-U-02
----				Sustituye a
				Sustituido por



MASTER EN PREVENCION DE RIESGOS LABORALES			
- PROYECTO FIN DE MASTER -			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
Proyectado	MAY-13	L.C.F.	
Dibujado	MAY-13	L.C.F.	
Comprobado	MAY-13	L.C.F.	
ESCALA	RUTA AL HOSPITAL MÁS CERCANO		PLANO Nº 3101074-G-01
----			Sustituye a
			Sustituido por

ANEXOS

**ANEXO I: NORMAS DE SEGURIDAD
APLICABLES A LA OBRA**

Requisito	Fecha de Publicación	Fecha de Entrada en Vigor	Observaciones
Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95)	10/11/1995	11/2/1996	Ley marco de toda la normativa en prevención de riesgos en España
Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales	12/12/2003	14/12/2003	Modificaciones a la Ley 31/1995 y modificaciones al R.D. 5/2000 de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social
R.D.39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención R.D. 604/2006 modificación del R.D. 39/1997 R.D. 298/2009 modifica el RD 39/1997	31/1/1997 29/05/2006 6/3/2009	31/3/1997 29/06/2006 7/3/2009	Sistemas de organización de los recursos preventivos en la empresa Modificaciones: Mejoras para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en periodo de lactancia
R.D. 485/1997 Señalización de Seguridad y Salud	23/4/1997	1998	Establece las disposiciones mínimas relativas a la señalización de seguridad
R.D. 486/1997 Seguridad y Salud en los lugares de trabajo	23/4/97	8/1997	Establece las disposiciones mínimas de seguridad aplicables a los lugares de trabajo
R.D.487/1997 Seguridad y Salud en la manipulación de cargas	23/4/1997	13/5/97	Establece las disposiciones mínimas de seguridad aplicables a la manipulación de cargas
R.D.488/1997 Trabajos con equipos de PVDs	23/4/1997	1997	Establece las disposiciones mínimas de seguridad con pantallas de visualización de datos
R.D.773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad relativas a la utilización de equipos de protección individual	12/6/1997	12/8/97	Establece los requisitos para la utilización de los equipos de protección
R.D. 1215/97 Equipos de Trabajo	7/8/97	1997	Establece las disposiciones de seguridad para la utilización de los equipos de trabajo

Requisito	Fecha de Publicación	Fecha de Entrada en Vigor	Observaciones
R.D.1942/1993 Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios	28/4/98	28/7/98	Establece los requisitos técnicos contra incendio
R.D. 286/2006 Protección de los trabajadores frente al ruido	11/03/2006	12/03/2006	Establece los niveles de exposición al ruido e información técnica sobre el mismo
R.D. 614/2001 Protección de la salud frente al riesgo eléctrico	21/6/2001	21/8/2001	Establece las medidas de protección y técnicas frente al riesgo eléctrico
R.D. 1/1995 Estatuto de los Trabajadores	29/3/1995	7/10/1999	Derechos y deberes laborales
OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assesment Series)	1999	2005	Sistemas de gestión de la seguridad y salud laboral adoptado por la empresa
R.D.1627/1997 Seguridad y Salud en las Obras de Construcción	1997	1997	Condiciones de seguridad en la construcción
R.D. 171/2004 Desarrollo del art. 24 e la ley de Prevención de Riesgos laborales	2004	2004	Coordinación actividades empresariales
R.D. 374/2001 Protección de los trabajadores frente al riesgo químico	2001	2001	Riesgo químico en los lugares de trabajo
R.D. 2177/2004 Modificación del R,D, 1215/97 sobre equipos de trabajo	2004	1997	Equipos de trabajo
R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	02/08/2002	08/2003	Establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión

Requisito	Fecha de Publicación	Fecha de Entrada en Vigor	Observaciones
R.D. 681/2003 Protección de los trabajadores frente a atmósferas explosivas	18/06/2003	30/06/2003	Establece las condiciones de seguridad en las zonas clasificadas con riesgo de generación de atmósferas explosivas
R.D. 1311/2005 Protección de los trabajadores frente a vibraciones mecánicas R.D. 330/2009 modifica el RD 1311/2005	05/11/2005 13/03/2009	06/11/2005 14/03/2009	Establece las disposiciones mínimas de seguridad aplicables a los equipos que producen vibraciones mecánicas
R.D. 396/2006 Disposiciones de seguridad y salud para trabajos con riesgo de exposición al amianto	11/04/2006	11/10/2006	Establece las disposiciones mínimas de seguridad aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción	19/10/2006	19/04/2007	Regula la subcontratación en el sector de la construcción y tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo del sector, en general, y las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del mismo, en particular
R.D. 1109/2007 Desarrollo de la ley 32/2006	25/08/2007	26/08/2007	Establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
Ley 25/2009 (Artículo 8 : Modificación Ley 31/1995) (Artículo 16 : Modificación Ley 32/2006)	22/12/2009	27/12/2009	Modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
RD 337/2010	19/03/2010	20/03/2010	Modifica Real Decreto 39/1997, Real Decreto 1109/2007 y el Real Decreto 1627/1997
Orden TIN/1071/2010	27/04/2010	28/04/2010	Desaparece la figura del aviso previo y en obras de construcción deberá mantenerse visible y actualizada la apertura de centro de trabajo como antes se tenía el aviso previo

**ANEXO II: NÚMEROS DE TELÉFONO
DE EMERGENCIA**

EMPRESA	TELEFONO
Emergencias	112
Ambulancias SAMUR	112
Hospital de Avilés San Agustín	985 123 000
Policía Nacional	091
Policía Local	092
Bomberos de Avilés	985 511 858
Guardia Civil	985 570 204
Taxis de Avilés	985 562 222

**ANEXO III: INVESTIGACIÓN DE
ACCIDENTES/INCIDENTES
DE TRABAJO**

LUGAR:	FECHA:	HORA:		
EMPRESA IMPLICADA	A cubrir en caso ACCIDENTE (con daños personales)			
	CLASIFICACIÓN:	SIN BAJA <input type="checkbox"/>	CON BAJA <input type="checkbox"/>	TRABAJO EQUIVALENTE <input type="checkbox"/>
	NOMBRE DEL ACCIDENTADO :			
	EDAD:	AÑOS	EMPRESA:	
TESTIGOS PRESENCIALES	CARGO O PUESTO:			
	ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA:	EXPERIENCIA EN LA TAREA EN LA QUE SE ACCIDENTÓ:		
	¿REALIZABA SU TRABAJO HABITUAL EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE?			
	Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
DAÑOS MATERIALES	DIAGNÓSTICO:			
	FORMACIÓN PREVENTIVA RECIBIDA POR EL ACCIDENTADO			
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO				
¿Qué tenía que hacer el trabajador?	¿Qué instrucciones había recibido?	¿Qué estaba haciendo realmente?		

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS (marcar todas las que se hayan detectado)

CAUSAS INMEDIATAS

Causas relativas a instalaciones, máquinas, herramientas y equipos.

Máquinas

- Ausencia de resguardos y/o dispositivos de protección.
- Sistemas de mando inseguros.
- Fallos o inexistencia de dispositivos de control.
- Paro de emergencia inexistente o ineficaz.
- Dispositivos de enclavamiento violados.
- Deficiencia y/o ausencia de manual de instrucciones.
- Máquina mal utilizada.
- Riesgos derivados de la movilidad de las máquinas automotrices
- Otras(especificar):

Equipos, herramientas y medios auxiliares

- Equipos, herramientas y medios auxiliares mal concebidos.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares en mal estado.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares mal utilizados.
- Inestabilidad de apilamientos o estanterías.
- Otras(especificar):

Incendios

- Inadecuado almacenamiento de productos inflamables.
- Inexistencia o insuficiencia de sistemas de detección o extinción de incendios.
- Otras(especificar):

Electricidad

- Inexistencia / fallo de protección contra contactos eléctricos directos.
- Inexistencia / fallo de protección contra contactos eléctricos indirectos.
- Corte imprevisto de suministro eléctrico.
- Otras(especificar):

Causas relativas a los materiales.

- Sustancias o productos agresivos.
- Objetos peligrosos por naturaleza (pesados, cortantes...)
- Pérdida o degradación de las cualidades de los materiales.
- Otros factores inherentes a los materiales o los productos especificar):

Causas relativas al ambiente y lugar de trabajo.

- Ruido excesivo (enmascarador de señales).
- Iluminación insuficiente o deslumbramiento.
- Otros agentes físicos (temperatura, humedad, etc.):

- Fugas y/o derrames de productos químicos.
- Falta de orden y limpieza.
- Malos pasos, tropiezos
- Espacio insuficiente / posturas forzadas.
- No delimitación de zonas de trabajo o de paso.
- Aberturas y huecos desprotegidos.
- Zonas de paso, escaleras o accesos inseguros.
- Deficiencias en las plataformas de trabajo.
- Deficiencias o ausencias de la señalización.
- Otros factores de los lugares de trabajo (especificar):

Causas relativas al individuo (accidentado y/o terceros).

- Desconocimiento del método de trabajo
- Desconocimiento de los riesgos.
- Desconocimiento de las medidas de prevención aplicables.
- Incumplimiento de órdenes expresas de trabajo.
- Mala interpretación de las consignas de trabajo.
- Anulación o retirada de protecciones.
- Sobreesfuerzos de carácter individual.
- No utilización de prendas de protección individual.
- Otros factores individuales (especificar):

CAUSAS BÁSICAS

Causas relativas a la organización del trabajo.

- Operaciones peligrosas dejadas a la elección del operario.
- Instrucciones inexistentes, confusas, contradictorias o insuficientes.
- Falta de cualificación y/o de experiencia para la tarea.
- Falta de formación / información al trabajador.
- Falta de adecuación de la máquina, herramienta o material para la tarea (utilización no prevista por el fabricante).
- Mantenimiento o limpieza de la máquina sin detenerla.
- Sobrecarga de trabajo / sobreesfuerzos.
- Operaciones incompatibles.
- Falta de coordinación entre empresas diferentes.
- Otros defectos en la organización del trabajo (especificar):

Causas relativas a la organización de la prevención.

- Compra o alquiler de máquinas o equipos sin considerar los aspectos preventivos
- Mantenimiento preventivo inexistente o inadecuado.
- Fallos o inexistencia en la detección, evaluación y gestión de los riesgos.
- Inexistencia de Plan de Formación de los trabajadores, incluidos los de nueva incorporación.
- Inexistencia o inadecuación de los equipos de protección individual.
- Otros defectos en la gestión de la prevención (especificar):

EVALUACIÓN DE RIESGOS

	si	no		si	no
¿El riesgo estaba detectado en la evaluación de riesgos?			¿Existía método de trabajo escrito?		
¿Existían medidas de control del riesgo?			¿El accidentado conocía el riesgo?		
¿Se habían adoptado esas medidas?			¿El accidentado conocía las medidas de prevención?		
¿Requiere modificar la evaluación de riesgos?			¿Era especialmente sensible a este riesgo?		

**ANEXO IV: PROCEDIMIENTOS
DE EMERGENCIA**

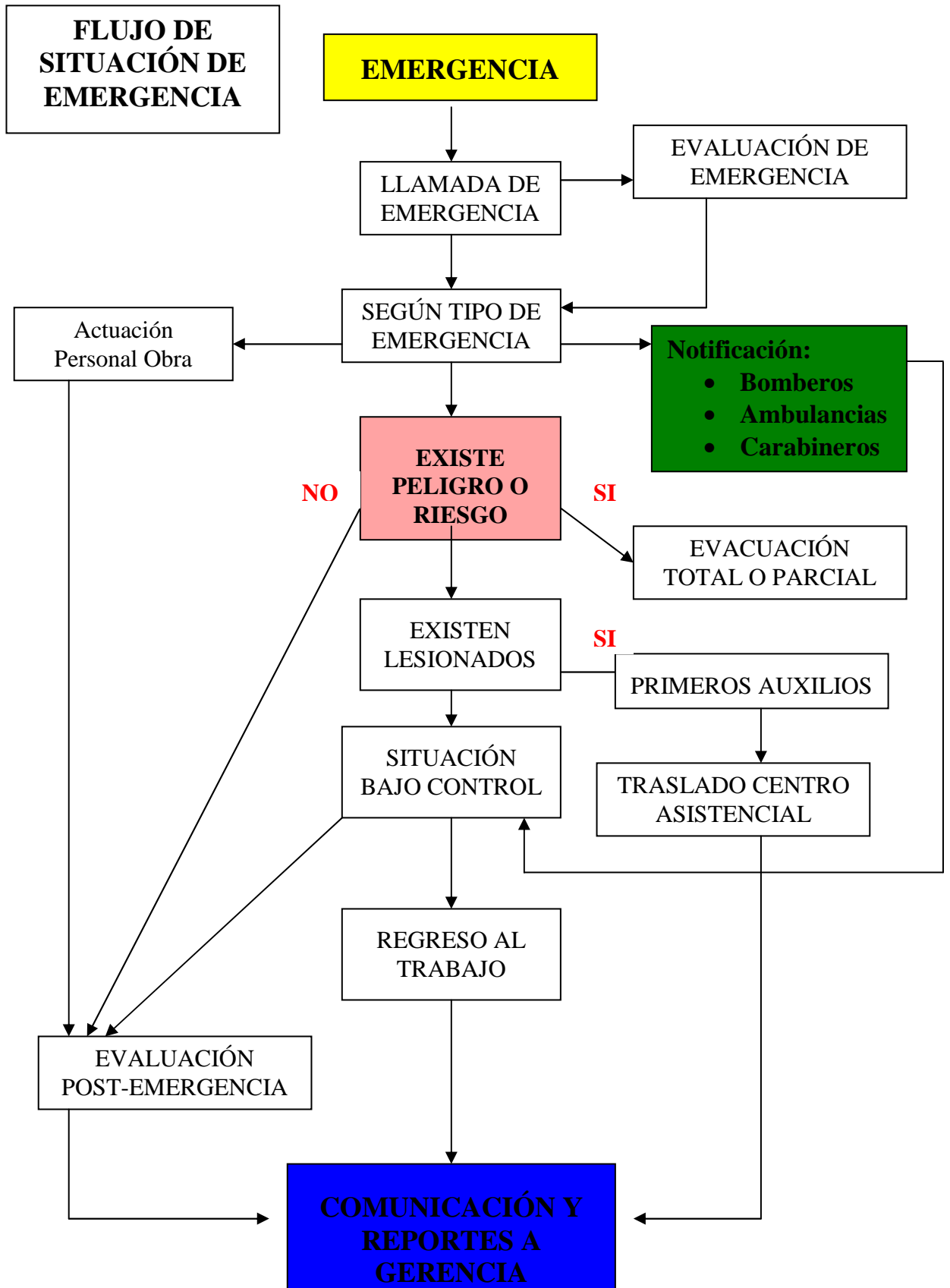
EN CASO DE INCENDIO

1	DETENGA SUS LABORES Desenchufe equipos y herramientas eléctricas
2	SIGA LAS INSTRUCCIONES DE JEFE DE OBRA, O ACTUÉ SEGÚN EL PLAN DE EMERGENCIA
3	NO CORRA Mantenga la calma y diríjase a la salida
4	USE LAS ESCALERA Y SALIDAS DE EMERGENCIA
5	EN CASO DE QUEDAR AISLADO Acérquese a una ventana, avise su presencia
6	TOQUE SU PUERTA Si esta fría ábrala, y vaya a la salida
7	EVITE QUE EL HUMO ENTRE A SU HABITACIÓN Colocando ropas en las ranuras
8	AIRE FRESCO Encontrará cerca del suelo, debe gatear
9	SI SUS ROPAS ARDEN Ruede en el suelo tapándose la cara con las manos
10	AL IR ABANDONANDO RECINTOS Cierre las puertas y ventanas para reducir propagación del fuego
11	DIRÍJASE A LA ZONA DE SEGURIDAD
12	ESPERE INSTRUCCIONES DEL JEFE DE TERRENO

EN CASO DE TERREMOTO

1	DETENGA SUS LABORES Desenchufe equipos y herramientas eléctricas. Corte el agua, luz o gas
2	SIGA LAS INSTRUCCIONES DE JEFE DE OBRA, O ACTUÉ SEGÚN EL PLAN DE EMERGENCIA
3	NO CORRA
4	PROTÉJASE Manténgase bajo mesas o vigas y alejado de caída de objetos pesados
5	ABANDONE ANDAMIOS Y PÁRESE SOBRE UNA SUPERFICIE SÓLIDA
6	NO SE ACERQUE A BORDES DE LOSAS, VACÍOS O VENTANAS
7	EVITE LAS AGLOMERACIONES
8	NO USE FÓSFOROS NI VELAS, SOLO LINTERNAS A PILAS
9	ALÉJESE DE MUROS Y CABLES ELÉCTRICOS
10	BAJE POR LAS ESCALERAS, SIN CORRER
11	DIRÍJASE A LA ZONA DE SEGURIDAD
12	ESPERE LAS INSTRUCCIONES DEL JEFE DE TERRENO, JEFE DE OBRAS Y CAPATACES

FRENTE A ACCIDENTE



ANEXO V: CHARLA PRE-TAREA

EMPRESA:

FECHA: __/__/____ HORA: __:__ LUGAR: _____

DIRIGIDA POR: _____

TRABAJO A REALIZAR:

RIESGOS A CONSIDERAR:

PERMISOS DE TRABAJO / PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS:

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR:

**ANEXO VI: ENTREGA DE EQUIPOS
DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

D. _____ con DNI _____ perteneciente a la
empresa XXX con la categoría laboral de _____

DECLARA:

Que la empresa para la que trabaja, le ha entregado los siguientes equipos de protección individual (EPI's) según lo establecido la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Los citados equipos son para uso personal en las actividades que desempeña en su puesto de trabajo en la obra de _____ en _____.

EPI	FECHA

El trabajador ha recibido la información necesaria para el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual arriba indicados.

Por parte del trabajador y en cumplimiento de lo establecido la mencionada Ley y en el R.D. 773/1997 sobre EPI,s el trabajador se compromete a utilizarlos y mantenerlos adecuadamente. Dará cuenta a su mando inmediato en caso de deterioro y/o pérdida para que sean sustituidos inmediatamente.

En _____ a __ de _____ de _____

Fdo.: El trabajador