

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA DE  
MINAS Y ENERGÍA

## TRABAJO FIN DE GRADO

***INSTALACIÓN DE GENERACIÓN DE  
ENERGÍA TÉRMICA A PARTIR DE  
BIOMASA EN OROZKO (BIZKAIA)***

***DOCUMENTO 5 - ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y  
SALUD***

**Alumno/Alumna:** Gonzalez, Arrizabalaga, Olivia

**Director/Directora (1):** Monasterio, Guisasola, Nuria

**Curso:** 2017-2018

**Fecha:** 28 de junio, 2018

## Contenido

<b>5.1. MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	2
<b>5.1.1. JUSTIFICACION Y ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>5.1.2. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCION DE LA OBRA</b> .....	3
<b>5.1.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO</b> .....	3
<b>5.1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN</b> .....	3
<b>5.1.5. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b> .....	3
<b>5.1.6. INSTALACIONES PROVISTAS DE ASISTENCIA SANITARIA</b> .....	4
<b>5.1.7. PREVENCIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO</b> .....	5
5.1.7.1. VALLADO DE OBRA .....	5
5.1.7.2. INSTALACIONES PROVISIONALES .....	6
5.1.7.3. ELECTRICIDAD.....	7
<b>5.1.8. MAQUINARIA DE OBRA</b> .....	8
<b>5.1.9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b> .....	10
5.1.9.1. BARANDILLAS .....	10
5.1.9.2. ESCALERAS DE MANO .....	11
5.1.9.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S) .....	13
<b>5.1.10. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL</b> .....	18
5.1.10.1. SEGUIMIENTO SOBRE LA FAUNA .....	18
5.1.10.2. CONTROL DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS.....	18
5.1.10.3. VALORACIÓN DE LA OPINIÓN PÚBLICA.....	18
<b>5.1.11. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	19

## 5.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.1.1. JUSTIFICACION Y ANTECEDENTES

La publicación del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, viene a completar lo que se dispone en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que se aplica en este sector.

Esta directiva se fundamenta en que la integración de la Seguridad y Salud antes y durante el proceso constructivo, requiere ser previamente planificada en la fase de proyecto y de ejecución. Esto es a causa de que gran parte de los accidentes están producidos por una falta de planificación en la fase de proyecto, a lo que se le añade en la mayoría de los casos la dificultad de coordinar en la fase de ejecución el trabajo a realizar por las diferentes empresas de manera simultánea. Por ello, en este documento se pretende integrar la seguridad en el proceso constructivo de una forma natural y lógica.

El estudio de seguridad y salud será imprescindible de elaborar cuando se cumpla alguno de los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución será mayor de 450.759 euros.
- La duración de la obra será superior a 30 días laborales y contando en algún momento con más de 20 trabajadores al mismo tiempo.
- Volumen de mano de obra estimada superior a 500, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra.
- Realización de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos los proyectos de obra no incluidos en ninguno de los supuestos previos incluidos anteriormente, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto de elabore un estudio básico de seguridad y salud.

En aplicación de dicho estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio.

Adicionalmente se incluirán en dicho plan las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminuciones de los niveles de protección previstos en el estudio básico.

En este Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los

previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley anteriormente citada de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo nº 6 del Real Decreto 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados y las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas que tiendan a controlar y minimizar riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud servirá de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

### **5.1.2. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La obra se sitúa en Orozco y tratará de una instalación centralizada de A.C.S. y calefacción en un edificio de viviendas ubicado en el centro del pueblo. Para el abastecimiento se utilizará una caldera de biomasa que generará energía térmica.

### **5.1.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO**

El plazo de ejecución previsto desde el comienzo de la obra hasta su terminación completa es de 12 días. Se prevé un máximo de 8 operarios simultáneamente.

### **5.1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN**

No está previsto el empleo de materiales peligrosos, ni el empleo de elementos de peligrosidad desconocida.

### **5.1.5. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

En primer lugar se procederá al vallado y señalización de la zona de trabajo y a la preparación de las zonas provisionales. Se eliminarán o protegerán las instalaciones de las zonas colindantes afectadas, y se realizarán las diferentes acometidas para dotar a la obra de las instalaciones necesarias.

A continuación se comenzará con el pre acondicionamiento de la planta baja donde se colocará la maquinaria y demás elementos. Al mismo tiempo, se procederá a traer todo

el material necesario para la instalación, empezando prioritariamente con el material de mayor tamaño.

Se colocarán elementos grandes como la caldera de biomasa, el silo de almacenamiento, las tuberías y se montará el circuito de distribución.

El siguiente paso sería instalar los acumuladores y demás elementos de control y regulación.

Simultáneamente, la energía eléctrica necesaria para los útiles de trabajo necesarios se suministrará desde un cuadro habilitado a tal efecto en la zona de ejecución de las obras, solamente accesible por personal de la obra. Se realizará la conexión a la red de abastecimiento de agua más cercana.

### 5.1.6. INSTALACIONES PROVISTAS DE ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado nº 15 del anexo IV del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos necesarios que se describen a continuación:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
- Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo.
- Duchas con agua fría y caliente.
- Retretes.

Se instalarán elementos portátiles dispuestos de todas estas instalaciones en cada uno de ellos.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del RD 486/97, la obra dispondrá de material de primeros auxilios que se indica en la tabla 1, en la cual se incluye además de esto la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos.

*Tabla 1: Tabla informativa de asistencia para primeros auxilios*

NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROXIMADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil	In situ (en la obra)
Asistencia primaria (urgencias)	Ambulatorio Orozco	Escasos metros
Asistencia especializada (hospital)	Hospital de Galdakao	24 kilómetros

### 5.1.7. PREVENCIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Mediante la adopción de las medidas técnicas que se muestran a continuación, los riesgos que van a ser completamente evitados son:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes → Neutralización de las instalaciones existentes

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y las medidas preventivas protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La siguiente tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra y la segunda a los aspectos específicos de la fase de instalación.

#### 5.1.7.1. VALLADO DE OBRA

Para la instalación de los elementos necesarios del edificio, se colocará una malla de simple torsión sobre postes de acero galvanizado.

En la siguiente tabla se evalúan los posibles riesgos que podrían darse en el peor de los casos:

Tabla 2: Riesgos durante el proceso productivo

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de persona al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de objetos en manipulación	Posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Posible	Importante
Atropello y golpes con vehículos	Poco posible	Importante
Exposición al ruido	Poco posible	Importante
Exposición a vibraciones	Poco posible	Importante

Actividades de prevención:

- Equipo de protección individual.
- Protecciones auditivas.
- Señalización de obra.
- Vallas móviles tipo ayuntamiento.
- Colocación señales de peligro de obras.
- Colocación de balizas luminosas.

5.1.7.2. INSTALACIONES PROVISIONALES

Descripción de la unidad de obra:

- Se colocará un sistema efectivo de sujeción y visera para protección contra intemperie.
- Se colocarán tomas de corriente en laterales del cuadro eléctrico.
- Tal y como se puede observar en el plano nº7 del documento nº2, se colocarán interruptores magnetotérmicos y/o fusibles para los circuitos.
- Se colocarán aislamientos de partes en tensión.
- Se colocará una puesta a tierra de carcasa del cuadro.
- Se colocará señalización de riesgo de contacto eléctrico.
- Se colocará una plataforma aislante y extintor de CO<sub>2</sub> junto al cuadro general.
- Se mantendrá un estado adecuado de cables.
- Se utilizarán uniones normalizadas para empalmes y conexiones.

En la siguiente tabla se evalúan los posibles riesgos que podrían darse en el peor de los casos:

Tabla 3: Riesgos durante el proceso productivo

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de persona al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Caída de objetos en manipulación	Posible	Tolerable
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable

Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Posible	Importante
Exposición al ruido	Posible	Importante

Actividades de prevención:

- Equipo de protección individual.
- Uso del cinturón de seguridad.
- Desconectar la instalación de la red general.
- Material eléctrico en perfectas condiciones.
- Limpieza y orden en la obra.
- Uso de escaleras en condiciones de seguridad.

#### 5.1.7.3. ELECTRICIDAD

Los trabajos que se llevarán a cabo serán:

- Instalar líneas eléctricas bajo bandeja metálica para alimentación de los motores de las máquinas y los elementos de control de la instalación de biomasa.
- Colocar cuadros eléctricos de fuerza, control y maniobra de la instalación.

Para este caso en particular, lo riesgos más frecuentes serían los que se citan en la siguiente lista:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Electro inducción por mala protección de cuadros eléctricos, por maniobras incorrectas en las líneas, por puenteo de los mecanismos de protección, etc.
- Incendio.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Actividades de prevención según las Normas Básicas de Seguridad y Prevención

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por el personal especializado.

Protecciones personales y colectivas:

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes aislados para trabajar con tensión.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de clavijas “macho-hembra”.

### **5.1.8. MAQUINARIA DE OBRA**

La herramienta y maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es muy simple. Se indica en la relación siguiente:

- Camión de transporte.
- Aparato de soldar tuberías de cobre.
- Soplete, para la soldadura de tuberías.
- Poleas con cuerda para facilitar el ascenso y descenso de material pesado.
- Taladro eléctrico.
- Herramientas de mano.
- Sierra circular.

Riesgos más frecuentes a lo que expone el uso de la maquinaria:

- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Cortes en extremidades.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.

- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Golpes por objetos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.

#### Normas Básicas de Seguridad y Prevención:

- La máquina de corte se ubicará en lugares indicados para ello.
- Será utilizada por personal especializado.
- El disco estará dotado de carcasa protectora, que impida los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se cuidará de no someter al disco a esfuerzos transversales.
- Se controlará el estado de los dientes de disco.
- Se cuidará de no apretar en exceso el material a cortar, para no parar el disco.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en prevención de incendios.
- La alimentación eléctrica de las sierras se realizará mediante manguera antihumedad, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra en lugares encharcados.
- Se entregará copia de esta normativa al personal especializado.

#### Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Faja elástica.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.
- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- El taladro eléctrico dispondrá de doble aislamiento como protección eléctrica, y la toma de energía se hará a través de enchufe normalizado y disyuntor diferencial.
- Se utilizará la broca adecuada al material a perforar con el taladro.
- El operario usará gafas anti-impacto.
- Antes de perforar utilizando el taladro, se comprobará la no existencia de cables eléctricos, conducciones de agua, gas, etc.
- Se trabajará desde una base estable.
- Se efectuarán revisiones periódicas que aseguren el buen estado del cable de alimentación.

- En el circuito de la soldadura la pinza estará aislada, los cables con aislamiento en buen estado, y existirá un limitador de tensión de vacío.
- Frente a las radiaciones, se utilizarán prendas de protección personal, mascarillas de mano y de cabeza.
- Contra las proyecciones se utilizarán: pantalla manual de cristal, gafas de seguridad, delantal, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad.
- Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- Tener las herramientas recogidas en caja o cinturón porta-herramientas cuando no se usen.
- Usar cada herramienta para la función adecuada para la que es diseñada.
- Los mangos deben ajustar y no estar rajados.
- Mantener afiladas las herramientas de corte.

## 5.1.9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

### 5.1.9.1. BARANDILLAS

Son protecciones colectivas que sirven para evitar las caídas de los trabajadores que se encuentren en una planta determinada. Se usará este tipo de protecciones siempre que sea posible, o en su defecto redes, pero siempre se hará uso de una u otra como mínimo, debiendo cubrir también el riesgo de caída de materiales y de equipos. Su colocación es sencilla y es posible adaptarla al contorno exacto de la planta que se vaya a proteger. Si bien tiene sus ventajas, presenta los siguientes inconvenientes: únicamente los operarios que trabajan en la planta rodeada de barandilla están protegidos, resultando ineficaces en el caso del hormigonado de pilares.

En todos los lugares donde exista la posibilidad de caída de personas a diferente nivel o caída de objetos es obligatoria la colocación de barandillas resistentes de 90 cm de altura, rodapié y listón intermedio.

Todo el perímetro de las plantas de la construcción deberá protegerse con barandillas. Montarlas sujetas a los bordes de forjados en las aberturas de escaleras sin construir, en rampas de escaleras, huecos para elevación de materiales, huecos de ascensor, balcones de edificios, huecos para instalaciones, patios de vecinos, fachadas sin cerramiento etc.

Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m. En las plantas donde se realizan trabajos, no es preciso que se coloquen estas barandillas siempre que

se cierre de forma real y efectiva el acceso a las mismas, incluyendo carteles de “prohibido el paso”.

En las barandillas de madera habrá que vigilar cuidadosamente las uniones a los soportes y los empalmes, para evitar así el desclavamiento de los mismos.

Se ha generalizado el uso de “guardacuerpos” metálicos, por su versatilidad, ya que con un mismo tipo de módulo se cubren todas las necesidades.

No se usarán nunca como barandilla cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, ya que no impiden la caída al no tener por sí mismas resistencias, pudiendo únicamente emplearse para delimitar zonas de trabajo.

Si se desmonta algún tramo de barandilla, habrá que reponerlo inmediatamente.

#### 5.1.9.2. ESCALERAS DE MANO

El empleo de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrecen garantías de seguridad. Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. En las escaleras de madera los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas, y además de esto, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes. El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se estén utilizando.

La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales. No se podrán empalmar escaleras sencillas.

En la proximidad de puertas y pasillos, si fuera necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.

No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si fuera necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo de movimiento o haber suprimido la energía del conductor. Las escaleras de mano simples se colocarán formando un ángulo de 75º con la horizontal.

Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por la parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera. Cuando se apoyen en postes, se emplearán abrazaderas de sujeción. Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario simultáneamente.

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.

Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.

Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída.

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 del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza arnés de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.

### 5.1.9.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

Se entiende por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud así como cualquier accesorio destinatario a tal fin.

El empresario deberá proporcionar estos equipos a sus trabajadores formándose sobre la utilización de cada equipo.

Con la entrega de los equipos de protección individual se informará a los trabajadores de las debidas instrucciones para su uso y mantenimiento.

En la elección de los Equipos de Protección Individual, se deberá exigir lo siguiente:

- Que proteja contra el riesgo
- Que no genere nuevos riesgos
- Que no dificulte el trabajo
- Que se adapte a cada persona
- Que sea cómodo

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

### CASCO DE SEGURIDAD

Como protección de la cabeza contra golpes y caídas de materiales. Es de uso obligatorio dentro de los límites de la obra, en zonas de peligro de golpes o por caída de materiales.

El casco se llevará con el atalaje bien ajustado a la cabeza y sin ladearlo hacia atrás o hacia los lados. Tampoco se permitirá agujerearlo.

El equipo deberá poseer la marca CE (según el R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre). La norma UNE-397, establece los mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el Real Decreto ya mencionado.

La distancia de atalaje a la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm, con el fin de evitar la transmisión del choque directamente al cráneo, a continuación se muestra un ejemplo de casco de seguridad en la figura.

El casco protege frente a:

- Caídas de objetos: tochos, herramientas, etc.
- Golpes contra elementos móviles: máquinas, cargas en movimiento, etc.
- Goles contra elementos fijos: tuberías, zonas de paso, etc.

- Proyección de objetos: esquirlas, fragmentos de herramientas, etc.
- Contactos eléctricos: cables, motores, etc.

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Por otro lado, las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido.

Para conservar el casco, es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza. No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso de menor deterioro.

### PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

El calzado de seguridad deberá estar formado con puntera reforzada y suela antideslizante para utilizarlo como protección de los pies contra aplastamientos por caída de objetos pesados y frente a posibles golpes, etc. y como protección contra resbalones peligrosos.

El calzado de seguridad deberá estar homologado, y tendrá que ser adecuado al trabajo que se realice. El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la “marca CE” según el Real Decreto 1407/1992 del 20 de noviembre.

También deberán ser de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346 y EN-347, que establecen los requisitos mínimos que deben cumplir los EPIs.

Son de uso obligatorio para todo tipo de trabajos y fases de obra.

Las características de los EPIs para la protección de los pies son las que siguen a continuación:

- Polainas y cubrepíés: Suelen utilizarse en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

Características generales de los materiales de protección de extremidades inferiores:

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.

### PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30/12/98 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIs en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

- Guantes: trabajos de soldadura, manipulación de objetos con aristas cortantes (pero no al utilizar máquinas), manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.
- Guantes de metal trenzado: sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

El equipo debe poseer la marca CE-según R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre. Las Normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dedales o manoplas.

Para las maniobras de electricidad (por ejemplo, instalación del circuito eléctrico en la planta baja del edificio) deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

## PROTECCIONES DEL APARATO AUDITIVO

Entre todas las agresiones a que está sometido el trabajador en su actividad laboral, el ruido, es sin ninguna duda la más frecuente de todas ellas.

El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.

Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.

El R.D. 1316/89 sobre la Protección de los Trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos EPIs.

Los tipos de protectores que se emplearían serían los siguientes:

- Tapón auditivo:

Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética. Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.

Deben guardarse en una caja adecuada en el caso de que se puedan reutilizar.

Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido.

- Orejeras:

Este protector auditivo consta de dos casquetes convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados y un sistema de sujeción por arnés.

El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.

- Casco anti ruido:

Es un elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído. Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

## PROTECCION DEL APARATO OCULAR

En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como acción de polvos y humos, deslumbramientos, contactos con sustancias gaseosas irritantes, etc.

A estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados.

Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.

El equipo deberá estar certificado con el “Certificado de conformidad, marca CE Garantía de Calidad de Fabricación” de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.

Las clases de equipos son: gafas con patillas, gafas aislantes de un ocular, gafas aislantes de dos oculares, pantallas faciales y máscaras y cascos para soldadura por arco.

## PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

Los daños causados en el aparato respiratorio por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc. por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1micron. Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser: polvo, humo, niebla, vapores metálicos, etc.

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

- Medioambiente: partículas, gases y vapores, partículas.
- Equipos de protección respiratoria: equipos filtrantes y equipos respiratorios.

## PROTECCIÓN DEL TRONCO. ROPA DE TRABAJO

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIs en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

- Equipos de protección: manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos, manipulación de vidrio plano y trabajos de chorreado con arena.
- Ropa de protección anti inflamable: trabajos de soldadura en locales.
- Mandiles de cuero: trabajos de soldadura y trabajos de moldeado.
- Ropa de protección para el mal tiempo: obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.
- Ropa de seguridad: trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

El equipo debe poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre. Las normas EN-348, EN-373, EN-368, EN-381, EN-142 y EN-510 establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

### **5.1.10. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL**

Con objeto de conocer el alcance real de las afecciones ambientales causadas por la instalación de la cubierta, se propone el desarrollo de estudios en torno a diferentes aspectos.

#### **5.1.10.1. SEGUIMIENTO SOBRE LA FAUNA**

Seguimiento y vigilancia sobre la incidencia en las aves y el posible efecto en el comportamiento de estas ante la presencia de las instalaciones industriales (salida de humos, etc.).

#### **5.1.10.2. CONTROL DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS**

Supervisión de las medidas aplicadas, control de su evolución y desarrollo. Control de otros efectos surgidos. Propuesta de aplicación de nuevas medidas, si se estimara necesario.

#### **5.1.10.3. VALORACIÓN DE LA OPINIÓN PÚBLICA**

Por último, a través de sondeos y encuestas entre la población se podrá estimar el grado de aceptación que produce la instalación en el centro comercial. Las campañas informativas y la posibilidad de acceso a la información suelen ser elementos que contribuyen a la formación de opinión más objetiva y reflexiva.

### 5.1.11. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Presupuesto de Ejecución de Material (PEM) del presente proyecto se ha reservado un apartado para listar los costes correspondientes a la Seguridad y Salud.

Como se puede contemplar en el *Documento nº4: Presupuesto*, la partida alzada del presupuesto de Seguridad y Salud será de 3.556,63 €.

Nº	Unidad	Descripción	Precio unitario [€/Ud]	Unidades	Importe [€]
1.		<u>Protecciones individuales para el personal: EPI's</u>			546,63
	Ud	Casco de seguridad homologado	17,54	3	52,62
	Ud	Botas de seguridad de piel con plantilla de acero	35,56	3	106,68
	Ud	Tapones antiruido d espuma de poliuretano.	3,20	6	19,2
	Ud	Gafas de protección de policarbonato	7,61	3	22,83
	Ud	Guantes de nitrilo para protección de riesgos mecánicos y térmicos	14,02	5	70,1
	Ud	Ropa de trabajo	38,10	6	228,6
	Ud	Arnés de seguridad	23,30	2	46,6
2.		<u>Medicina preventiva y primeros auxilios</u>			120
3.		<u>Documento Básico de Seguridad y Salud</u>			460
4.		<u>Elementos necesarios para la Protección Contra Incendios: extintores ABC, detectores, etc.</u>			2430
<b>Total presupuesto SS</b>					<b>3.556,63 €</b>

Firma:

