

PROYECTO DE SUTITUCIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO



PROMOTOR: MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL PIÉLAGO

REDACCIÓN DE PROYECTO: David Jiménez Jiménez

Ingeniero Técnico de Obras Públicas e Ingeniero Civil

Director de Explotación de Presa Piélago

ABRIL 2022

1. MEMORIA

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA
- 1.4. JUSTIFICACIÓN PARA LA SUBVENCIÓN
- 1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS
- 1.6. CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA Y REVISIÓN DE PRECIOS
- 1.7. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- 1.8. SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 2.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. PLANOS

3. PLIEGO TÉCNICO

4. PRESUPUESTO

1.- MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES

La Mancomunidad de Aguas del Piélago es una entidad local conformada por los municipios de Navamorcuende, Almendral de la Cañada, Real de San Vicente e Hinojosa de San Vicente, con el objeto de la captación y aducción de agua potable para consumo humano hasta la entrega en los depósitos municipales de regulación de cada uno de los cuatro municipios.

La captación se produce en la presa Piélago y se realiza la aducción mediante dos ramales por gravedad. Uno de ellos discurre desde la presa hasta el municipio de Navamorcuende y continúa hasta el Almendral de la Cañada y el otro ramal discurre desde la presa hasta Hinojosa y continúa hasta el Real de San Vicente.

La entrega del caudal proveniente de la presa Piélago al municipio del Real de San Vicente, se realiza por gravedad en todo su recorrido hasta la entrega en un depósito regulador que actúa como alberca para alojar los equipos de bombeo y desde aquí impulsar el caudal hasta otro depósito denominado "Collado", situado en cota superior del propio municipio, desde donde se realiza la distribución a los abonados.

Las instalaciones de esta estación de bombeo son mejorables y optimizables, tanto en rendimientos, como en la implementación de mejoras para su mejor funcionamiento, rendimiento, durabilidad y mantenimiento de estas.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es definir las obras y ejecución de actuaciones necesarias para la sustitución de los equipos de bombeo y la implementación de mejoras en las instalaciones de la estación de bombeo.

En mayor concreción y síntesis, el objeto de esta actuación es:

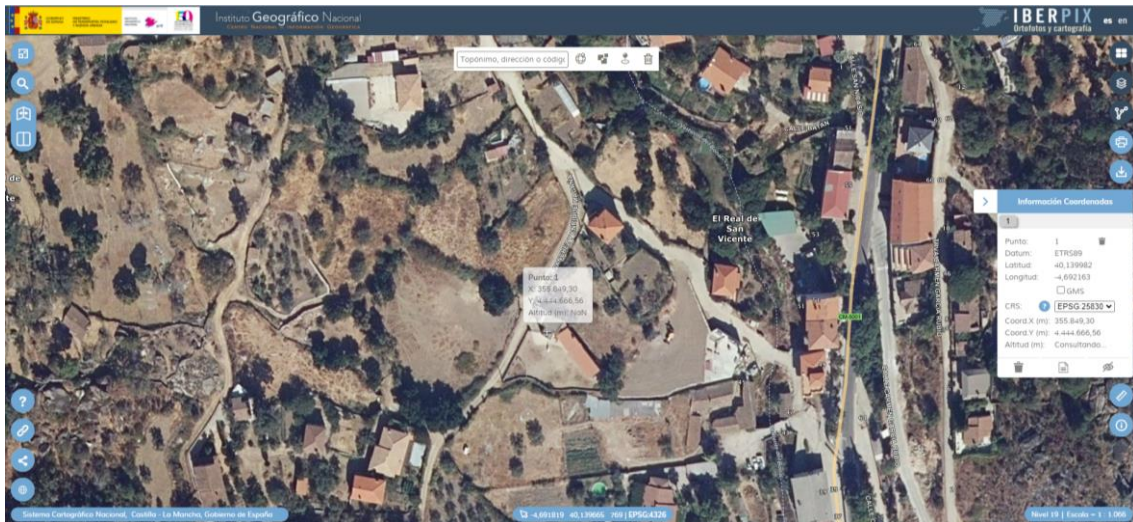
- La renovación total e integral de las dos bombas de impulsión.
- El suministro e instalación de variadores de frecuencia para el funcionamiento de los motores de bombas y la implementación de otros elementos hidráulicos que mejoran el rendimiento, conservación, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones del sistema de impulsión.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

La actuación consiste en:

- Sustitución de las dos bombas existentes.
- Nueva implantación de variadores de frecuencia para el funcionamiento de los motores de las bombas.
- Instalación de tres válvulas antirretorno para la protección de la instalación frente a los golpes de ariete y una válvula de ventosa para evitar cavitaciones en el cuerpo de bombas.

La actual instalación de estación de bombeo consiste en un depósito situado en la calle Rafael Sánchez y Enrique Magaña, en el Real de San Vicente en las coordenadas UTM Huso 30 X= 355.849,30 Y= 4.444.666,56, con una capacidad de 212 m³ de almacenamiento, que sirve como arqueta de alojamiento de dos bombas verticales, para impulsar el agua potable destinada a consumo humano al depósito de regulación denominado "Collado" situado en la parte alta del municipio. Este depósito de destino está ubicado en coordenadas X=356.119,59 Y=4.446.030,46.



Ubicación gráfica de la estación de bobeo. (fuente: visor IGN)



Vista exterior de la estación de bombeo

Las características geométricas de la instalación son:

Cota de bomba de impulsión = 777,19

Cota de depósito de entrega = 889,96

Altura geométrica de la impulsión = 112,77 m

Longitud de tubería de impulsión = 1.578,86 m

Ø de tubería de impulsión de pvc = 160 mm

Nº Codos en el recorrido = 23 ud

Características de las bombas existentes:

La instalación existente consta de dos bombas verticales modelo MAC620/2A-9 con una potencia de 15 kw y otra modelo PAC625-9 con una potencia de 18,5 kw.

Las bombas no trabajan conjuntamente, el bombeo funciona solo con una bomba, estando la otra de reserva. El depósito está equipado con un sistema de llenado automático con control de nivel y una sonda de protección para evitar el funcionamiento de la bomba en vacío. Previo al llenado existe una conducción principal con un caudalímetro con equipo de telemedida y otra canalización en baipás también con caudalímetro con telemedida.



Entrada y control caudalímetros a la estación de bombeo

Potencia de bomba 1 = 15 kw

Potencia de bomba 2 = 18.5 kw

Altura manométrica = 124,58 m



Placa características de bombas

A CONTINUACIÓN DE ANALIZA EL CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO DE CADA UNA DE LAS BOMBAS:

Para la bomba de 15 kw

$$Q_d = 0,010300 \quad [m^3/s] \quad (\text{Caudal de diseño a bombear})$$

Tubería de aspiración

Datos:

$$L_a = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Longitud de la tubería de aspiración})$$

$$D_a = 0,160 \quad [m] \quad (\text{Diámetro de la tubería de aspiración})$$

$$C = 83 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente de Hazen Williams})$$

$$h_a = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Altura de aspiración})$$

Velocidad en la tubería de aspiración:

$$A_a = \pi D_a^2 / 4 = 0,020 \quad [m^2] \quad (\text{Área de la tubería de aspiración})$$

$$U_a = Q / A_a = 0,51 \quad [m/s] \quad (\text{Velocidad en tubería de aspiración})$$

Perdidas de carga por fricción y singularidades en la tubería de aspiración:

$$\Delta h_{fa} = (10,7Q^{1,85}L_a) / (C^{1,85}D_a^{4,85}) = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Perdidas de carga por fricción en la tubería de aspiración})$$

$$\Sigma (\lambda a) = 0,500 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Sumatoria de coeficientes de perdidas por singularidad})$$

$$\Delta h_{sa} = \Sigma (\lambda a)(U_a^2/2g) = 0,007 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga por singularidades en la tubería de aspiración})$$

$$\Delta h_a = \Delta h_{fa} + \Delta h_{sa} = 0,01 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga totales en la tubería de aspiración})$$

Cavitación en la tubería de aspiración:

$$p_{atm}/\delta = 9,46 \quad [\text{m}] \quad (\text{Presión atmosférica local})$$

$$p_v/\delta = 0,174 \quad [\text{m}] \quad (\text{Presión de vapor del líquido a la temperatura } T^\circ)$$

$$h_a = 25,00 \quad [\text{m}] \quad (\text{Altura de aspiración})$$

Tubería de impulsión

Datos:

$$L_i = 1.578,86 \quad [\text{m}] \quad (\text{Longitud de la tubería de impulsión})$$

$$D_i = 0,160 \quad [\text{m}] \quad (\text{Diámetro de la tubería de impulsión})$$

$$C = 150 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente de Hazen Williams})$$

$$h_i = 112,77 \quad [\text{m}] \quad (\text{Altura de impulsión})$$

Velocidad en la tubería de impulsión:

$$A_i = \pi D_i^2/4 = 0,020 \quad [\text{m}^2] \quad (\text{Área de la tubería de impulsión})$$

$$U_i = Q/A_i = 0,51 \quad [\text{m/s}] \quad (\text{Velocidad en tubería de impulsión})$$

Perdidas de carga por fricción y singularidades en la tubería de impulsión:

$$\Delta h_{fi} = (10,7Q^{1,85}L_i)/(C^{1,85}D_i^{4,85}) = 2,43 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga por fricción en la tubería de impulsión})$$

$$\Sigma (\lambda i) = 1,353 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Sumatoria de coeficientes de perdidas por singularidad})$$

$$\Delta h_{si} = \Sigma (\lambda i)(U_i^2/2g) = 0,018 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga por singularidades en la tubería de impulsión})$$

$$\Delta h_i = \Delta h_{fi} + \Delta h_{si} = 2,45 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga totales en la tubería de impulsión})$$

Golpe de ariete en la tubería de impulsión por parada de la bomba:

$$H_m = 124,58 \quad [\text{m}] \quad (\text{Altura manométrica})$$

$$C_0 = 2,00 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente en función de } H_m/L_i)$$

$$K = 1,00 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente en función de } L_i)$$

$$t = C_0 + (KL_i U_i/gH_m) = 2,66 \quad [\text{s}] \quad (\text{Tiempo de parada de la bomba})$$

$$c = 440,00 \quad [\text{m/s}] \quad (\text{Celeridad de onda})$$

$$L_c = ct/2 = 585,75 \quad [\text{m}] \quad (\text{Longitud crítica de la tubería})$$

$$t_c = 2L_i/c = 7,18 \quad [s]$$

$$\text{Para } L_i < L_c \text{ y } t > t_c \gg \Delta h = \pm 2L_i U_i/gt = 62,00 \quad [m]$$

$$\text{Para } L_i > L_c \text{ y } t < t_c \gg \Delta h = \pm c U_i/g = 23,00 \quad [m]$$

Bomba

Altura geométrica:

$$h_i = 112,77 \quad [m] \quad (\text{Altura de impulsión})$$

$$h_a = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Altura de aspiración})$$

$$H_g = h_i \pm h_a = 112,77 \quad [m] \quad (\text{Altura geométrica})$$

Altura manométrica:

$$p_i/\delta = 9,34 \quad [m]$$

$$H_m = H_g + U_i^2/2g + \Delta h_a + \Delta h_i + p_i/\delta = 124,58 \quad [m] \quad (\text{Altura manométrica})$$

Potencia de la bomba:

$$\delta = 1.000,00 \quad [kg/m^3] \quad (\text{Peso específico del líquido bombeado})$$

$$\eta = 0,85 \quad [adim] \quad (\text{Rendimiento})$$

$$P_b (\text{Potencia bomba}) = \delta Q H_m / 75 \eta = 20,13 \quad [HP] \text{ equivalente a } \mathbf{15,00 [KW]}$$

Para la bomba de 18,5 kw

$$Q_d = 0,012592 \quad [m^3/s] \quad (\text{Caudal de diseño a bombear})$$

Tubería de aspiración

Datos:

$$L_a = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Longitud de la tubería de aspiración})$$

$$D_a = 0,160 \quad [m] \quad (\text{Diámetro de la tubería de aspiración})$$

$$C = 83 \quad [adim] \quad (\text{Coeficiente de Hazen Williams})$$

$$h_a = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Altura de aspiración})$$

Velocidad en la tubería de aspiración:

$$A_a = \pi D_a^2/4 = 0,020 \quad [m^2] \quad (\text{Área de la tubería de aspiración})$$

$$U_a = Q/A_a = 0,63 \quad [m/s] \quad (\text{Velocidad en tubería de aspiración})$$

Perdidas de carga por fricción y singularidades en la tubería de aspiración:

$$\Delta h_{fa} = (10,7 Q^{1,85} L_a) / (C^{1,85} D_a^{4,85}) = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Perdidas de carga por fricción en la tubería de aspiración})$$

$$\Sigma (\lambda a) = 0,500 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Sumatoria de coeficientes de perdidas por singularidad})$$

$$\Delta h_{sa} = \Sigma (\lambda a)(U_a^2/2g) = 0,010 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga por singularidades en la tubería de aspiración})$$

$$\Delta h_a = \Delta h_{fa} + \Delta h_{sa} = 0,01 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga totales en la tubería de aspiración})$$

Cavitación en la tubería de aspiración:

$$p_{atm}/\delta = 9,46 \quad [\text{m}] \quad (\text{Presión atmosférica local})$$

$$p_v/\delta = 0,174 \quad [\text{m}] \quad (\text{Presión de vapor del líquido a la temperatura } T^\circ)$$

$$h_a = 25,00 \quad [\text{m}] \quad (\text{Altura de aspiración})$$

Tubería de impulsión

Datos:

$$L_i = 1.578,86 \quad [\text{m}] \quad (\text{Longitud de la tubería de impulsión})$$

$$D_i = 0,160 \quad [\text{m}] \quad (\text{Diámetro de la tubería de impulsión})$$

$$C = 150 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente de Hazen Williams})$$

$$h_i = 112,77 \quad [\text{m}] \quad (\text{Altura de impulsión})$$

Velocidad en la tubería de impulsión:

$$A_i = \pi D_i^2/4 = 0,020 \quad [\text{m}^2] \quad (\text{Área de la tubería de impulsión})$$

$$U_i = Q/A_i = 0,63 \quad [\text{m/s}] \quad (\text{Velocidad en tubería de impulsión})$$

Perdidas de carga por fricción y singularidades en la tubería de impulsión:

$$\Delta h_{fi} = (10,7Q^{1,85}L_i)/(C^{1,85}D_i^{4,85}) = 3,52 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga por fricción en la tubería de impulsión})$$

$$\Sigma (\lambda i) = 1,353 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Sumatoria de coeficientes de perdidas por singularidad})$$

$$\Delta h_{si} = \Sigma (\lambda i)(U_i^2/2g) = 0,027 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga por singularidades en la tubería de impulsión})$$

$$\Delta h_i = \Delta h_{fi} + \Delta h_{si} = 3,55 \quad [\text{m}] \quad (\text{Perdidas de carga totales en la tubería de impulsión})$$

Golpe de ariete en la tubería de impulsión por parada de la bomba:

$$H_m = 125,69 \quad [\text{m}] \quad (\text{Altura manométrica})$$

$$C_0 = 2,00 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente en función de } H_m/L_i)$$

$$K = 1,00 \quad [\text{adim}] \quad (\text{Coeficiente en función de } L_i)$$

$$t = C_0 + (KL_i U_i/gH_m) = 2,80 \quad [\text{s}] \quad (\text{Tiempo de parada de la bomba})$$

$$c = 440,00 \quad [\text{m/s}] \quad (\text{Celeridad de onda})$$

$$L_c = ct/2 = 616,60 \quad [\text{m}] \quad (\text{Longitud crítica de la tubería})$$

$$t_c = 2L_i/c = 7,18 \quad [s]$$

$$\text{Para } L_i < L_c \text{ y } t > t_c \gg \Delta h = \pm 2L_i U_i/gt = 72,00 \quad [m]$$

$$\text{Para } L_i > L_c \text{ y } t < t_c \gg \Delta h = \pm cU_i/g = 28,12 \quad [m]$$

Bomba

Altura geométrica:

$$h_i = 112,77 \quad [m] \quad (\text{Altura de impulsión})$$

$$h_a = 0,00 \quad [m] \quad (\text{Altura de aspiración})$$

$$H_g = h_i \pm h_a = 112,77 \quad [m] \quad (\text{Altura geométrica})$$

Altura manométrica:

$$p_i/\delta = 9,34 \quad [m]$$

$$H_m = H_g + U_i^2/2g + \Delta h_a + \Delta h_i + p_i/\delta = 125,69 \quad [m] \quad (\text{Altura manométrica})$$

Potencia de la bomba:

$$\delta = 1.000,00 \quad [kg/m^3] \quad (\text{Peso específico del líquido bombeado})$$

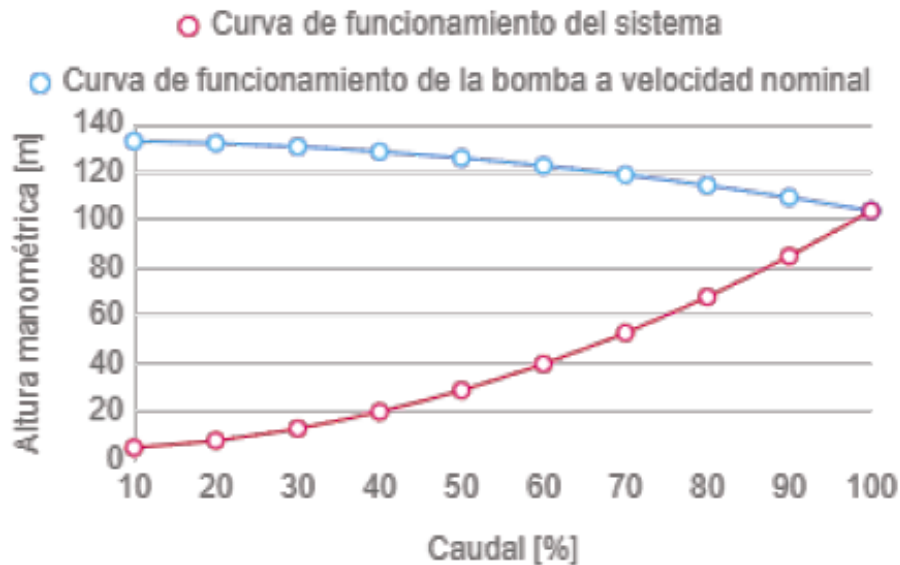
$$\eta = 0,85 \quad [adim] \quad (\text{Rendimiento})$$

$$P_b \text{ (Potencia bomba)} = \delta Q H_m / 75 \eta = 24,83 \quad [HP] \text{ equivalente a } \mathbf{18,50 [KW]}$$

A CONTINUACIÓN, SE PLANTEA LA SUSTITUCIÓN CON OTROS EQUIPOS DE BOMBEO MÁS EFICIENTES y DE MENOS POTENCIA para un caudal medio de 33 m³/hora:

Se plantea una solución con una bomba de la misma marca con modelo E6XD50/20+MAC620A y E6P35/12A+MAC625A, que entrando en la ficha técnica y según el fabricante, la potencia eléctrica absorbida es 14,2 kw por lo que tenemos un ahorro en el consumo instantáneo de 4,3 kw para una bomba y 0,8 kw para la otra.

Este equipo con una eficiencia de funcionamiento del 81% y factor de potencia nominal de 0,78%, velocidad nominal de 2890 RPM.



En consecuencia, tenemos una reducción de la potencia instalada en el caso de la bomba principal de 4,3 kw, que con un funcionamiento medio de 7 horas diarias durante los 6 meses de estiaje y 4 horas diarias durante el resto del año, tenemos 2.007 horas de funcionamiento anual. Redondeando a 2.000 horas/año de funcionamiento, transformadas en un ahorro energético de 8.600 kwh anuales.

Adicionalmente se diseña la instalación de un variador de frecuencia para regular las maniobras de arranque y evitar los consumos punta, así como la regulación de la velocidad del motor para ajustar a la demanda eléctrica. Estadísticamente los ahorros en consumo energético como consecuencia de la instalación de variadores de frecuencia oscilan entre el 20% y el 40%. En nuestro caso, para analizar la propuesta desde un punto de seguridad, establecemos el menos de los ahorros posibles de un 20%, que equivale a 1.720 kwh/año.

En consecuencia, obtenemos una eficiencia energética de **ahorro en el consumo eléctrico de 10.320 kwh anuales.**

Con la actual variación de precios en los términos de energía, es inviable transformar el ahorro en consumo eléctrico de kwh en un importe en euros, por lo que un simple y aproximada estimación puede ser un equivalente a 2.000 €/año solo en el concepto de término de energía, sin aplicación del impuesto eléctrico ni IVA correspondiente.

La conversión de este ahorro de consumo de kwh se transforma en una equivalencia en términos medioambientales de una reducción de las emisiones de CO2 de 4.644 kg/año = 4,6 Tn/año.

Adicionalmente podemos estimar una reducción en las emisiones de SO2 de 309,6 kg/año; y de emisiones de Nox de 103,2 kg/año.

INSTALACIÓN DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS PARA MEJORA DE LAS INSTALACIONES

En la instalación actual, durante todo el recorrido de los 1.578 metros de longitud de tubería de impulsión y con una diferencia de cota geométrica de 112 metros, no existen ninguna válvula de retención. En esta situación, la parada de funcionamiento de la bomba provoca un golpe de ariete que no tiene sujeción, y que es absorbido por

la propia bomba, provocando una pérdida de la vida útil de la misma y problemas de conservación y mantenimiento.

En este sentido se diseña el suministro e instalación de 2 válvulas antirretorno intercaladas en el recorrido del trazado de la conducción de impulsión y otra dentro de la caseta de bombeo, para proteger la instalación de los golpes de ariete.

Además de lo anterior, por la disposición de la tubería de aspiración de los equipos de bombeo, que tiene unos metros de conducción por encima de la cota de captación de la impulsión, para posteriormente realizar una entrega a la conducción en cota de descenso, se produce un punto alto, en el que es necesario instalar una válvula de ventosa que evite la cavitación en el funcionamiento de la bomba y así poder expulsar el aire producido en la aspiración de las bombas y mejorar el rendimiento de estas.

1.4. JUSTIFICACIÓN PARA LA SUBVENCIÓN de la Orden 48/2022. de 25 de febrero

La sustitución de las bombas proyectadas, están directamente asociadas a un **ahorro en el consumo eléctrico de 10.320 kwh anuales, lo que supone una reducción del 29,15% del término de energía.**

Asociado al ahorro energético y en términos medioambientales, aunque no es objeto de la subvención, se generan las disminuciones en emisiones contaminantes: 4,6 Tn/años de CO₂; 310 kg/año de SO₂ y 103 kg/año de Nox.

Adicionalmente a lo anterior, la instalación de los elementos hidráulicos proyectados, están vinculados a una mejora en la eficiencia del funcionamiento de la impulsión, difícil de cuantificar en términos de rendimiento energético, pero cuya estimación es adicional a la anterior y supone un mayor ahorro energético adicional.

Con todo ello se pretenden demostrar la justificación en el ahorro en consumo de energía eléctrica. Así como una mejora en el funcionamiento y rendimiento de las instalaciones que genera un mayor nivel de servicio y mejor conservación y mantenimiento.

1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

El plazo de ejecución para las obras es de 3 meses.

Esta previsión está basada en los tiempos necesarios para el pedido y entrega de los elementos y equipos previstos de sustitución y nueva implementación una vez formalizada la adjudicación y contrato.

1.6. CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA Y REVISIÓN DE PRECIOS

De conformidad con el RD 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, se propone que, dado el importe de las obras, no se requiere clasificación de contratista.

El plazo de ejecución previsto para la obra es de 3 meses, por lo que no será preciso realizar revisión de precios, de acuerdo con Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

1.7. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar expresamente que conforme al artículo 125 de Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente Proyecto Constructivo se trata de una Obra Completa, comprendiendo todos y cada uno de los elementos necesarios para su correcta ejecución.

1.8. SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se redacta el "Estudio de Seguridad y Salud" por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En este estudio se establecen las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, y a las instalaciones de higiene y bienestar, durante la construcción de las obras de referencia.

En Navamorcuende, a 18 de abril de 2022



Fdo: David Jiménez Jiménez

Director de Explotación de Presa Piélagos

ANEXO Nº 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1 INTRODUCCIÓN

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

1.2 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

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

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

1.3 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la

utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a. La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
 - b. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

1.4 PRINCIPIOS BÁSICOS

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a) Evitar los riesgos.
 - b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c) Combatir los riesgos en su origen.
 - d) 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.
 - e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - g) 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.
 - h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. 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.
3. 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.
4. 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 sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. 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.

1.5 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.
3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

2 DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

2.1 UBICACIÓN DE LA OBRA

Las actuaciones previstas se desarrollarán en los términos municipales de Navamorcuende, Real de San Vicente, Hinojosa de San Vicente, Almendral de la Cañada y en la presa Piélagos.

2.2 PROMOTOR DE LA OBRA

MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL PIÉLAGOS

2.3 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con la memoria del proyecto, se planea un plazo de ejecución de un cuatro meses.

3 RECURSO PREVENTIVO

3.1 DEFINICIÓN

De acuerdo con lo recogido en la Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Estos recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante lo anteriormente señalado, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o trabajos desarrollados y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico, esto es, sesenta hora formativas.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

3.2 OBLIGACIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

De acuerdo con lo recogido en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero modificado por Real Decreto 604/2006, es obligación del Recurso Preventivo vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

1. Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
2. Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales

3.3 PRESENCIA OBLIGATORIA DEL RECURSO PREVENTIVO

La presencia de recursos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas, tanto en lo que respecta al personal propio de cada contratista como respecto del de las subcontratas y los trabajadores autónomos subcontratados por aquélla.

De acuerdo con lo recogido en la Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

1. Asimismo, según lo recogido en el Real Decreto 39/1997 (modificado por el Real Decreto 604/2006), y de conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o

la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
 - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.
 - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.
 - Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. En el caso al que se refiere el párrafo al principio el apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales, ya sea la inicial o las sucesivas, identificará aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones sucesivas o simultáneas.

En los casos a que se refiere el segundo epígrafe del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales identificará los trabajos o tareas integrantes del puesto de trabajo ligados a las actividades o los procesos peligrosos o con riesgos especiales.

En ambos casos, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos quedará determinada en la planificación de la actividad preventiva.

En el caso señalado en el último epígrafe del apartado anterior, sin perjuicio del cumplimiento del requerimiento efectuado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el empresario procederá de manera inmediata a la revisión de la evaluación de riesgos laborales cuando ésta no contemple las situaciones de riesgo detectadas, así como a la modificación de la planificación de la actividad preventiva cuando ésta no incluyera la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

3. La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Así, cuando se realicen **trabajos con riesgos especiales de los previstos en el Anexo II del R. D. 1627/97** y los riesgos puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, la presencia de recursos preventivos será obligatoria.

Estos trabajos son:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

En cada unidad de obra, dentro de la Evaluación de Riesgos de las actividades, se recogen las actividades de vigilancia a desarrollar por el recurso preventivo en la obra.

4 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA

4.1 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1. **Gravedad de las consecuencias:** La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Disconform - Molestias e irritación
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes - Quemaduras - Conmociones - Torceduras importantes - Asma - Fracturas menores

	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera - Dermatitis - Trastornos músculo-esqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Amputaciones - Fracturas mayores - Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2. **Probabilidad:** Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Poco posible	Es muy raro que se produzca el daño
Posible	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Casi seguro	Siempre que se produzca esta situación, lo más probable es que se produzca un daño

3. **Evaluación:** La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

Consecuencias	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Poco posible	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Posible	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Casi seguro	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

4. **Control de riesgos:** Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿ Cuando hay que realizar las acciones preventivas?
Trivial	No se requiere acción específica.	
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo

	riesgo.	en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

A partir de esta evaluación inicial de riesgos, deberán volverse a evaluar los puestos de trabajo cuyos riesgos no hayan podido ser evitados o estén fuera de unos límites tolerables.

4.2 PAVIMENTACIÓN

4.2.1 Hormigonados

4.2.1.1 Descripción de la unidad de obra

Descripción
Previo a la puesta en obra del hormigón, procederemos a efectuar un riego de imprimación sobre la subbase
La puesta en obra del hormigón se realizará a mano
La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico
Verteremos el producto siguiendo las especificaciones del fabricante

4.2.1.2 Evaluación de riesgos

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Consecuencias del riesgo	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Ligeramente dañino	<i>Tolerable</i>
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Dañino	<i>Tolerable</i>
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Posible	Extremadamente dañino	<i>Importante</i>
Contactos térmicos	Posible	Extremadamente dañino	<i>Importante</i>
Atropellos o golpes con vehículos	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>

Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Ligeramente dañino	<i>Tolerable</i>

4.2.1.3 Actividades de prevención y protecciones colectivas

- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuanto desniveles o zonas de riesgo existan.
- Se delimitará y señalizará convenientemente la zona de paso, tanto de personas como de vehículos.
- El resto del personal quedará situado en la cuneta o acera de las calles en construcción por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en prevención de riesgos por impericia.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora de asfalto (mientras esté en marcha) a otras personas que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone, y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Se vigilará permanentemente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Se utilizarán: mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos. Guantes de neopreno en el empleo de aglomerado.
- Cuando los trabajos se efectúen en presencia de maquinaria, los operarios usarán petos de alta visibilidad y reflectantes.
- - Limpieza y orden en la obra.

4.2.1.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Peto de alta visibilidad reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de neopreno en el empleo de aglomerado.
- Botas de goma para el vertido del aglomerado y de la imprimación.
- Mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego.

4.2.1.5 Recursos Preventivos

Estas operaciones requieren la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos Recursos, para el control de la aplicación de los métodos de trabajo y riesgos así como para la vigilancia del cumplimiento de las medidas y actividades preventivas, conforme se especifica en la ley 54/2003, art. 4º. Por ello, en estos trabajos se contará con Recursos Preventivos que comprobarán que se desarrollan estas actividades mediante procedimientos de trabajo seguros, para lo que desarrollarán las siguientes actividades de vigilancia:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.

- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que se está protegido contra el contacto con la hélice de la extendidora.
- Vigilar que se señalizan las zonas recién vertidas para evitar accidentes.
- Cotejar con frecuencia la señalización dispuesta, para valorar que la afección al tráfico rodado es mínima, actualizándola conforme se vaya haciendo necesario.
- Comprobar que el acopio de materiales nunca obstaculiza las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Comprobar que, una vez finalizado el trabajo, se sustituye la señalización provisional por la señalización definitiva de viales.

4.3 LIMPIEZA DE OBRA

4.3.1 Limpieza general de obra

4.3.1.1 Descripción de la unidad de obra

Descripción
El objeto de estos trabajos consiste en la limpieza de la obra una vez finalizada la misma, limpieza de suelos, paredes, cristales, escombros, etc.

4.3.1.2 Evaluación de riesgos

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Consecuencias del riesgo	Valoración del riesgo
Atropellos, colisiones, vuelcos	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Dañino	<i>Moderado</i>
Caída de personas a distinto nivel	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>
Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	Posible	Dañino	<i>Moderado</i>
Contactos eléctricos directos	Poco posible	Extremadamente dañino	<i>Moderado</i>
Exposición a ambiente pulverulento	Posible	Ligeramente dañino	<i>Tolerable</i>
Exposición a contaminantes químicos	Poco posible	Dañino	<i>Tolerable</i>
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Posible	Dañino	<i>Moderado</i>
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Dañino	<i>Tolerable</i>
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Posible	Ligeramente dañino	<i>Tolerable</i>

4.3.1.3 Actividades de prevención y protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de limpieza para evitar los accidentes por resbalón.
- Se protegerán las áreas a niveles inferiores, siempre que sea posible evitar trabajos simultáneos a distintos niveles superpuestos.
- Cuando un paso quede cortado temporalmente por andamios o escaleras de los trabajadores se utilizará un "paso alternativo" que se señalará con carteles de "dirección obligatoria".

- Los materiales para la limpieza se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar problemas por tropiezos.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- Será de uso obligatorio por los operarios las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.
- Todos los huecos y zonas con riesgo de caída de la protección adecuada contra la caída en altura.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía los alimentará a 24 V.

4.3.1.4 Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Mascarilla autofiltrante para gases y vapores.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Ropa de trabajo.

4.3.1.5 Recursos Preventivos

Estas operaciones requieren la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos Recursos, para el control de la aplicación de los métodos de trabajo y riesgos así como para la vigilancia del cumplimiento de las medidas y actividades preventivas, conforme se especifica en la ley 54/2003, art. 4º. Por ello, en estos trabajos se contará con Recursos Preventivos que comprobarán que se desarrollan estas actividades mediante procedimientos de trabajo seguros, para lo que desarrollarán las siguientes actividades de vigilancia:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que se minimizan las interferencias entre los trabajos.

4.4 URBANISMO

4.4.1 Señalización

4.4.1.1 Descripción de la unidad de obra

Descripción
Las señales, indicadores, vallas o luces, tienen como finalidad dentro del paisaje urbano, indicar y dar a conocer de antemano todos los peligros.

4.4.1.2 Evaluación de riesgos

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Consecuencias del riesgo	Valoración del riesgo

Caída de personas al mismo nivel	Posible	Ligeramenet dañino	<i>Tolerable</i>
Aplastamientos con materiales, herramientas o máquinas	Posible	Dañino	<i>Moderado</i>
Sobreesfuerzo	Posible	Ligeramente dañino	<i>Tolerable</i>
Caída de objetos: herramientas, aparejos, etc.	Posible	Ligeramente dañino	<i>Tolerable</i>
Golpes y cortes por materiales o herramientas	Posible	Dañino	<i>Moderado</i>

4.4.1.3 Actividades de prevención y protecciones colectivas

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
- La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.
- La herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.
- Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.
- Los instaladores irán equipados con botas de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.
- En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención, con la ejecución manual de las partes manos cerca de las mismas y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

4.4.1.4 Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Arnés de seguridad.

4.4.1.5 Recursos Preventivos

Estas operaciones requieren la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos Recursos, para el control de la aplicación de los métodos de trabajo y riesgos así como para la vigilancia del cumplimiento de las medidas y actividades preventivas, conforme se especifica en la ley 54/2003, art. 4º. Por ello, en estos trabajos se contará con Recursos Preventivos que comprobarán que se desarrollan estas actividades mediante procedimientos de trabajo seguros, para lo que desarrollarán las siguientes actividades de vigilancia:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que el acopio de materiales nunca obstaculiza las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Comprobar que, una vez finalizado el trabajo, se sustituye la señalización provisional por la señalización definitiva de viales.

- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra, retirando las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, botes de pintura, etc.

5 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA MAQUINARIA DE OBRA

5.1 MAQUINARIA COMPACTADORA DE TIERRAS

5.1.1 Compactadora

5.1.1.1 Descripción

- Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.
- Se utilizará para la compactación de revestimientos bituminosos y asfaltos.

5.1.1.2 Identificación de riesgos laborales

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

5.1.1.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

5.1.1.4 Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

5.1.2 Compactadora de neumáticos

5.1.2.1 Descripción:

- Utilizaremos estas compactadoras, ya que son útiles para toda clase de terraplenes, arcillosos, arenosos, de grava, para el hormigón árido y para revestimientos bituminosos de carreteras.
- La suspensión de cada rueda asegura una compactación excelente.

5.1.2.2 Identificación de riesgos laborales

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

5.1.2.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

5.1.2.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

5.1.3 Compactadores manuales

5.1.3.1 Operaciones a desarrollar

Maquinaria de uso manual para el compactado de tierras, en especial para zanjas y pozos donde no sea posible compactar con rodillo autopropulsado.

Existen dos tipos: Compactadores a pie y pisones (ranas).

5.1.3.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Caída del compactador sobre los miembros inferiores (ranas)
- Interferencias con maquinaria de obra.
- Atropello y golpes de personas por vehículos de obra.
- Aplastamiento miembros inferiores.

- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido.
- Proyecciones de partículas.
- Ambiente pulverulento.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas al mismo nivel.

5.1.3.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de poner en funcionamiento de la máquina asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de ésta máquina.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad.
- No aproximarse a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado, por lo que recomienda dejar una franja de separación como zona de seguridad con el fin de evitar hundimiento del terreno y caída por el talud.
- Cuando la posición de guía obligue a inclinar un tanto la espalda, podrá utilizarse una faja elástica con el fin de evitar el "dolor de riñones", la lumbalgia.
-

5.1.3.3.1 COMPACTADORES A PIE:

- En los compactadores conducidos a pie, los mandos serán de accionamiento permanente, es decir, si se sueltan los mandos la máquina se parará automáticamente. En los compactadores remolcados se podrán accionar los mandos de puesta en marcha y parada de la vibración desde el puesto del operador en el vehículo tractor.
- Los compactadores dirigidos a pie llevarán un sistema de frenado de servicio y otro de estacionamiento. El freno de servicio debe poder detener el compactador en las pendientes que sea capaz de subir. La capacidad de inmovilización se considera suficiente si con la transmisión en punto muerto el deslizamiento descendente es inferior a 2m/min.

5.1.3.3.2 PISONES (RANAS):

- Antes de poner funcionamiento el pisón, el operario encargado de su manejo se asegurará que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón se deberá guiar en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Se recomienda regar siempre la zona a aplanar, o usar una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- El pisón produce ruido. Para evitar el riesgo se usarán siempre cascos auriculares o taponcillos contra el ruido.
- Siempre se deberá utilizar calzado con la puntera reforzada.
- Es recomendable la alternancia de tareas por parte de los trabajadores que deban manejar las "ranas" turnándose periódicamente.
- El trabajador que maneje el pisón deberá conocer perfectamente su manejo siendo informado de los riesgos que comporta su uso. Se prohíbe el manejo por trabajadores menores de edad, inexpertos o no capacitados para ello.
- Cuando la posición de guía obligue a inclinar un tanto la espalda, podrá utilizarse una faja elástica con el fin de evitar el "dolor de riñones", la lumbalgia.

5.1.3.4 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de seguridad.

- Faja antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable.

5.2 MAQUINARIA DE TRANSPORTE

5.2.1 Camión transporte

5.2.1.1 Operaciones a desarrollar

El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente (en ambos sentidos o en uno solo). La capacidad de la cubeta varía en función de la potencia del motor. Un camión de 5 T. puede transportar de 3 a 3,5 m³ de escombros (sin asentar) por viaje. Las mayores máquinas actuales tienen una capacidad de 18 m³, lo cual permite para ciertos trabajos particulares (canteras, construcción de autopistas, etc.) realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Los camiones de cubeta múltiple ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora. Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

5.2.1.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.
- Otros.

5.2.1.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en ésta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tamará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De ésta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de éste escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

5.2.1.4 Equipos de protección individual

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Guantes de trabajo.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.
- Arnés de seguridad.

5.3 MAQUINARIA DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

5.3.1 Bomba hormigonado

5.3.1.1 Operaciones a desarrollar

Las bombas se han ideado para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Las principales ventajas de éstas máquinas son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

El hormigón según éste procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

5.3.1.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelco del camión bomba por proximidad a agujeros y taludes.
- Proyección de objetos por un reventón del tubo o por impulsión rápida del hormigón o pelota limpiadora.
- Contacto eléctrico directo con líneas aéreas.
- Golpes con la manguera de vertido.

5.3.1.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.
- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

5.3.1.4 Equipos de protección individual

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad.
- Vestido impermeable para ambientes lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Máscara con filtro recambiable.

5.3.2 Camión hormigonera

5.3.2.1 Operaciones a desarrollar

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en

ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Son camiones muy adecuados para el suministro de hormigón a obra, cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

5.3.2.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello de personas.
- Colisiones con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes y atrapamientos al utilizar las canaletas.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios durante las operaciones de vaciado y limpieza.
- Golpes con el cubilote de hormigón.
- Los derivados de los trabajos con hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

5.3.2.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

5.3.2.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad para trabajos en el exterior del camión.
- Botas impermeables.
- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

5.3.3 Cortadora de pavimento

5.3.3.1 Operaciones a desarrollar

Esta máquina se manipula empujando manualmente y se utiliza para cortar el pavimento de hormigón con el fin de evitar fisuras por tensiones superficiales.

5.3.3.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Contactos eléctricos directos.
- Exposición a ambiente pulverulento.
- Exposición a ruido excesivo.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

5.3.3.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadora, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas, armaduras, mallazos, etc.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo,

para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.

- El manillar de gobierno de las cortadoras a utilizar en esta obra estará revestido de material aislante de la energía eléctrica.
- El personal que gobierne una cortadora será especialista en su manejo.
- Las cortadoras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortadoras a utilizar, efectuarán el corte vía húmeda (conectados al circuito de agua).
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

5.3.3.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad
- Cascos protectores auditivos.
- Gafas de proyección contra proyecciones e impactos.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Ropa de trabajo.

5.3.4 Fratasadora de hormigón (helicóptero)

5.3.4.1 Operaciones a desarrollar

Esta máquina se utilizará en la obra para el talochado y afinado de las soleras de hormigón, en un intervalo de tiempo aproximado de dos a cuatro horas, y dependiendo de la velocidad de fraguado el hormigón, después el paso de la regla vibrante.

El paso de la fratasadora aumenta sensiblemente la resistencia al desgaste y la impermeabilidad del hormigón.

Así mismo, se aprovecha para extender sobre la superficie acabada, aditiva que aumentan la resistencia al desgaste y colorante que dan un mejor aspecto a la solera acabada.

Esta máquina se manipula empujando manualmente o sentado encima de ella, se utiliza para darle el acabado al pavimento de hormigón.

5.3.4.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con combustibles líquidos.
- Incendio o explosión.
- Los derivados de respirar gases procedentes de la combustión.

5.3.4.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- El personal encargado del manejo de la fratasadora deberá ser experto en su uso.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Las alisadoras eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento y estarán conectadas a la red de tierras mediante hilo de toma de tierra, desde la carcasa de los motores, en combinación con disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Se dotará a la fratasadora de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.
- Se controlará periódicamente que no falte ningún elemento de protección en las alisadoras.
- Aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamiento de los pies.

- Lanza de gobierno dotada con mango aislante de la energía eléctrica (modelos accionados por electricidad)
- Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango.
- En las accionadas por combustibles líquidos:
 - Los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliados mediante embudo, para prevenir los riesgos por derrame innecesario.
 - Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible para prevenir el riesgo de explosión e incendio.
 - Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de "Peligro Producto Inflamable", bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

5.3.4.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cascos protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

5.3.5 Regla vibrante telescópica automotriz

5.3.5.1 Operaciones a desarrollar

Máquina vibradora de pavimento mediante una barra accionada con brazo telescópico. La máquina es autodesplazable.

5.3.5.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atrapamiento de miembros inferiores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atropellos y colisiones.
- Exposición a vibraciones.
- Golpes con objetos móviles.
- Exposición a ruido excesivo.

5.3.5.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de pasar la regla con el brazo telescópico se estabilizará la máquina con los pies hidráulicos estabilizadores.
- El operario que manipula la máquina tendrá visibilidad completa en todo momento desde el puesto de mando.
- Los operarios encargados de repartir el hormigón se alejarán de la zona de influencia del brazo. El hormigón deberá ser escampado antes de poner en marcha la regla.
- No se colocará nunca la pala repartidora de hormigón delante del brazo telescópico durante su avance para prevención de atrapamientos.
- Antes de mover la o desplazarse la máquina, el brazo telescópico deberá estar recogido.
- Esperar la retirada del camión hormigonera antes de colocar la máquina niveladora para evitar colisiones.
- La máquina llevará al día el mantenimiento, revisiones y limpieza de la misma.

5.3.5.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Peto reflectante.
- Protección auditiva.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Ropa de trabajo.

5.4 PEQUEÑA MAQUINARIA

5.4.1 Compresor

5.4.1.1 Operaciones a desarrollar

- Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión se llama compresor al grupo moto-compresor completo.
- Un compresor es un aparato cuya misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos.
- El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.
- Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de la obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.
- La presión de trabajo se expresa en Atm. (Atmósferas) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg/cm²) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.
- El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m³/minuto.
- La presión de trabajo del compresor la fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él.
- Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.
- Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, debemos sumar el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le aplicará un factor de simultaneidad. También debemos tener en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

5.4.1.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Vuelcos.
- Atrapamientos de personas.
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor.
- Otros.

5.4.1.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

5.4.1.4 Equipos de protección individual

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.

- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

5.4.2 Herramientas manuales

5.4.2.1 Operaciones a desarrollar

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

5.4.2.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

5.4.2.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

5.4.2.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Arnés de seguridad.

5.4.3 Martillo neumático

5.4.3.1 Operaciones a desarrollar

Martillo de aire comprimido, trabaja con cinceles de todas las formas proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

5.4.3.2 Identificación de riesgos propios de la máquina

- Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.
- Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.
- Vibraciones.
- Ruido.

5.4.3.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los

obreros ni el paso del personal.

- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

5.4.3.4 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara con filtro recambiable.

6 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

6.1 CONTENEDORES

6.1.1 Operaciones a desarrollar

Los contenedores son elementos que permiten la acumulación y evacuación de escombros de la obra.

6.1.2 Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de material.
- Cortes.
- Golpes.
- Emanación de polvo.
- Proyección de partículas.

6.1.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:
 - a) El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra.
 - b) Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
 - c) Facilidad para emplazar el camión.
 - d) Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
 - e) Alejado de los lugares de paso.
- Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.
- El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.
- La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.
- Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante estén perfectamente unidas.

6.1.4 Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

6.2 ESLINGAS DE ACERO (CABLES, CADENAS, ETC...)

6.2.1 Operaciones a desarrollar

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

6.2.2 Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

6.2.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.
- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Los órganos de presión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.
- Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:
 - a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
 - b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
 - c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
 - d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.
- Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.
- Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.
- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- Limpieza y orden en la obra.

6.2.4 Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

7 PROTECCIONES COLECTIVAS

7.1 BALIZAS

7.1.1 Operaciones a desarrollar

Utilizaremos este medio para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes.

En particular, lo usaremos en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

7.1.2 Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Atropellos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

7.1.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Es una señal fija o móvil que se pone en funcionamiento para indicar lugares peligrosos.
- En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.
- En obras situadas en la calzada, se pondrán luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.
- La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o, de no serlo, irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.

7.1.4 Equipos de protección individual (en operaciones de montaje y desmontaje)

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

7.2 ACOPIOS

7.2.1 Operaciones a desarrollar

Antes de empezar un trabajo se empiezan a preparar unos materiales que nos van a servir para ejecutar el mismo. Por ello nos vamos a ver obligados a almacenarlos para posteriormente utilizarlos en nuestra construcción.

El almacenamiento lo debemos realizar lo más ordenadamente posible con el fin de evitar posibles accidentes que se puedan producir por un mal apilamiento, así como evitar que sean un obstáculo para el

material y la maquinaria.

7.2.2 Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caídas al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Cortes.
- Caídas de objetos.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Otros.

7.2.3 Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Las pilas de material estable no deben pasar de 1,50 m. de altura y deberán estar acopiadas de forma ordenada, con el fin de evitar los enganches que sufren frecuentemente los trabajadores, provocando cortes y caídas.
- Las chapas metálicas deben apilarse limpias y ordenadas.
- El acopio de materiales debe ser ordenado; no deben estar amontonados de cualquier manera, ya que de ser así, se nos podrían venir encima todas, produciéndonos alguna lesión.
- El acopio se debe hacer sin acumulación y lejos de los bordes de terraplenes, zanjas o en las proximidades de los huecos.

7.2.4 Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Guantes.

7.3 BARANDILLA DE SEGURIDAD

7.3.1 Descripción

- Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.
- Así mismo se colocarán para señalar las zonas de trabajo de maquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.
- Se utilizarán también para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.
- En general es un tipo de barandilla muy utilizadas en obra, cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.

7.3.2 Riesgos (operaciones de montaje y desmontaje)

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento.
- Otros.

7.3.3 Actividades de prevención

- Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.
- Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.
- Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60

cm.

- No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalar e impedir el paso, no impedir la caída.
- No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

7.3.4 Equipos de protección individual (operaciones de montaje y desmontaje)

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.4 SEÑALIZACIÓN

7.4.1 Descripción de señalización utilizada

- Esta obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.
- La señalización a utilizar debe estar de acuerdo con principios profesionales, y se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:
 - a. Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
 - b. Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.
- El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra.
- El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

7.4.2 Señalización en la obra

La señalización en la obra, es compleja y la más variada, debiéndose hablar de diversos tipos de señalización según características de base como son:

- Por la localización de las señales o mensajes:
 - a. Señalización externa. A su vez puede dividirse en señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
 - b. Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno del centro del trabajo, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.
- Por el horario o tipo de visibilidad:
 - a. Señalización diurna. Se basa en el aprovechamiento de la luz solar, mostrando paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
 - b. Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se pueden utilizar las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.
- Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, componiéndose los siguientes tipos de señalización:
 - a. Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente. Las señales de tráfico son un buen ejemplo.
 - b. Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Suele utilizarse en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
 - c. Señalización olfativa. Consiste en adicionar un producto de olor característico a gases inodoros peligrosos. Por ejemplo un escape de butano que es inodoro se percibe por el olor del componente adicionado previamente.
 - d. Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos con los que se tropieza avisando de

otros peligros mayores, Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.

7.4.3 Medios principales de señalización en esta obra

- Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas; ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas:
 - a. VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.
 - b. BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.
 - c. SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.
 - d. ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

7.4.4 Riesgos (operaciones de montaje y desmontaje)

- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

7.4.5 Actividades de prevención

- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que :
 - a. Sean trabajadores con carné de conducir.
 - b. Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
 - c. Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
 - d. Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

7.4.6 Equipos de protección individual (operaciones de montaje y desmontaje)

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

8 PROTECCIONES INDIVIDUALES

8.1 PROTECCIÓN DE LA CABEZA

8.1.1 Casco de seguridad

- 1) Definición:
 - Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

- 2) Criterios de selección:
 - El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.
 - El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.
- 3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos :
 - Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1 :
 - a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.
 - b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.
- 4) Accesorios:
 - Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.
- 5) Materiales:
 - Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.
 - Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
 - La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.
- 6) Fabricación:
 - El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.
 - No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.
 - Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.
 - Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.
- 7) Ventajas de llevar el casco:
 - Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de accidentes en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.
 - Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.
 - El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo ,aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.
- 8) Elección del casco:
 - Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta:
 - a) resistencia al choque;
 - b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos);
 - c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y
 - d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.
- 9) Conservación del 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 del menor deterioro.

- 10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual
- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
 - Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
 - Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
 - Movimientos de tierra y obras en roca.
 - Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
 - La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
 - Trabajos con explosivos.
 - Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
 - Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.
 - Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.
 - Obras de construcción naval.
 - Maniobras de trenes.

8.2 PROTECCIÓN 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, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.
- Ante 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, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.
- 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.
- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.
- El equipo deberá estar certificado - certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.
- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.
- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.
- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.
- 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.
- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

8.2.1 Clases de equipos

- a) Gafas con patillas
- b) Gafas aislantes de un ocular
- c) Gafas aislantes de dos oculares
- d) Gafas de protección contra rayos X, rayos laser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible
- e) Pantallas faciales
- f) Máscaras y cascos para soldadura por arco.

8.2.2 Gafas de seguridad

- 1) Características y requisitos
 - Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
 - Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
 - No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
 - Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
 - Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.
 - Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
 - Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.
- 2) Particulares de la montura
 - El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
 - Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
 - Serán resistentes al calor y a la humedad.
 - Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.
- 3) Particulares de los oculares
 - Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
 - Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
 - Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
 - El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
 - Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
 - Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.
- 4) Particulares de las protecciones adicionales
 - En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
 - Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
 - Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.
- 5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

8.2.3 Pantalla para soldadores

- 1) Características generales
 - Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
 - Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
 - Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.
 - Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.
 - Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de este en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso

sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

2) Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.
- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojos y resistente a la penetración de objetos candentes.
- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.
- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si estos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

- Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

- Marco deslizante: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.
- Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

4) Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.
- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

- Vidrios de protección contra radiaciones:
 - Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.
 - Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.

- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.
- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.
- Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:
 - Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.
 - Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descarcarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.
 - Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

8.2.4 Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de gafas de protección o pantalla protectora

- Trabajos de soldadura, apomazado, esmerilados o pulido y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Trabajos de estampado.
- Recogida y fragmentación de cascos.
- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulados.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

8.3 PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, 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 "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 EPI.

8.3.1 Tipos de protectores

8.3.1.1 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 el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- 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. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.
- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones

también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

8.3.1.2 Orejeras

- Es un protector auditivo que consta de:
 - a. Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.
 - b. Sistemas de sujeción por arnés.
- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

8.3.1.3 Casco anti ruido

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

8.3.2 Clasificación

- 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.

8.3.3 Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de protectores del oído

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Actividades del personal de tierra en los aeropuertos.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos de los sectores de la madera y textil.

8.4 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

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 de los brazos y las manos.

8.4.1 Tipos de protectores

- 1) Guantes:
 - Trabajos de soldadura
 - Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
 - Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.
- 2) Guantes de metal trenzado:
 - - Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

8.4.2 Criterios de selección

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.

- 1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.
- 2) 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.

- 3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.
- 4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.
- 5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
 - Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
 - Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
 - Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarrar y al corte.
 - La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.
- 6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.
 - Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.
 - Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10°C y +50°C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.
 - Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:a) Distintivo del fabricante. b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.
 - A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.
 - Destornillador.
 - Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal,etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.
 - Llaves.
 - En las llaves fijas (planas, de tubo,etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.
 - No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.
 - No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.
 - La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.
 - Alicates y tenazas.
 - El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.
 - Corta-alambres.
 - Cuando las empuñaduras de éstas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. no se precisa resalte de protección.
 - Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.
 - En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.
 - Arcos-portasierras.
 - El aislamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.
 - Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

8.4.3 Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.

- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natura: Ácido, alcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.
- Guantes de amianto: Protección quemaduras.

8.5 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

- El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.
- Deberán ser de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.
- El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

8.5.1 Tipos de protectores

- 1) Calzados de protección con suela antiperforante:
 - Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
 - Trabajos en andamios.
 - Obras de demolición de obra gruesa.
 - Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
 - - Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
 - - Obras de techado.
- 2) Zapatos de protección sin suela antiperforante.
 - Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
 - Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
 - Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
 - Trabajos y transformación de piedras.
 - Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
 - Transporte y almacenamientos
- 3) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante
 - Obras de techado.
- 4) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes
 - Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías.

8.5.2 Características de los E. P. I. para protección de los pies

- 1) Polainas y cubrepies.
 - Suelen ser de amianto, se usan 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.
- 2) Zapatos y botas.
 - Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
 - Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.
 - Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
 - Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

- 3) Características generales.
 - 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.
 - Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.
- 4) Contra riesgos químicos.
 - Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.
- 5) Contra el calor.
 - Se usará calzado de amianto.
- 6) Contra el agua y humedad.
 - Se usarán botas altas de goma.
- 7) Contra electricidad.
 - Se usará calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

8.6 PROTECCIÓN DEL TRONCO

8.6.1 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.

- 1) Equipos de protección:
 - Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
 - Manipulación de vidrio plano.
 - Trabajos de chorreado con arena.
- 2) Ropa de protección antiinflamable :
 - Trabajos de soldadura en locales exigüos.
- 3) Mandiles de cuero :
 - Trabajos de soldadura.
 - Trabajos de moldeado.
- 4) Ropa de protección para el mal tiempo :
 - Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.
- 5) Ropa de seguridad :
 - Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

8.6.2 Criterios de selección

- 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 ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

8.6.3 Condiciones previas de ejecución

- Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

8.6.4 Características físicas

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.
- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

- Mandiles: Serán de material anti-inflamable.

9 FICHAS

9.1 PRIMEROS AUXILIOS

9.1.1 Actuación en caso de accidente laboral

9.1.1.1 Pasos a seguir

- Ante un accidente se actuará con serenidad y se apartará a los curiosos.
- Si pierde el conocimiento deberá ser acostado con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza deberá levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle las prendas que pueda oprimirle, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución siendo muy importante que se le tranquilice y anime.
- Si la ropa cubre la zona de la lesión, deberá eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No se le dará bebida a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no deben darse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente durante la elección del medio de transporte y la evacuación es fundamental. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor la llegada del accidentado.

9.1.1.2 Norma de comportamiento ante una herida y hemorragias

9.1.1.2.1 INFECCIÓN

- A) Las dos grandes complicaciones de las heridas son: INFECCIÓN Y HEMORRAGIA.
- B) Para evitar la infección, es necesario realizar una primera cura correcta. El que ha de practicarla debe, si es posible, lavarse cuidadosamente las manos con jabón, frotándose las seguidamente con alcohol.
- C) Los instrumentos que hayan de utilizarse deberán esterilizarse hirviéndolos o, si ello no es posible, flameándolos con alcohol. No deberá tocarse una herida con las manos u objetos sucios.
- D) En caso de erosiones y heridas superficiales, se procederá del siguiente modo: Eliminar la tierra y cuerpos extraños, sometiendo la herida al chorro de una solución antiséptica (agua oxigenada, etc.); limpiar la zona lesionada con una gasa, cogiéndola con pinzas estériles, yendo siempre desde el centro de la herida a los bordes; si los cuerpos extraños están enclavados, no debe intentarse su extracción. Una vez efectuada la limpieza se pincela con mercromina, o preparado similar, recubriendo la herida con tiritas o mediante una gasa estéril, que se fija con unas vueltas de venda o esparadrapo.
- E) Una vez practicada ésta cura, por leve que sea la herida, siempre será visitado al accidentado por un médico, quien decidirá acerca de la conveniencia de practicar una profilaxis antitetánica.
- F) Hay ocasiones en las que presentan ciertas clases de heridas que exigen cuidados especiales y que deben ser atendidas por el médico con la mayor rapidez posible.
- G) Ante una herida profunda del vientre se procederá de la siguiente forma: Acostar al herido sobre la espalda; colocar sobre la herida un gran apósito que le cubra por completo (puede utilizarse una toalla limpia doblada una o dos veces sobre sí misma y fijada al vientre con otra, arrollada como sí se tratara de una faja sujeta con tiras de esparadrapo o imperdibles). Hay que intentar reintroducir los intestinos en el vientre si se hubiesen salido del mismo, limitándose a cubrirlos, como se ha señalado, con una cura estéril o una toalla. Una vez colocada la cura, es conveniente mantener caliente al herido por medio de mantas. No hay que dar de beber al lesionado, permitiendo solamente que se moje los labios. La posición más apropiada para el traslado es la de semisentado con las rodillas dobladas.
- H) Las heridas penetrantes del pecho, producen habitualmente una gran dificultad respiratoria. La conducta a seguir es la misma que hemos señalado en el apartado anterior.
- I) En las heridas de cara, se inclinará la cabeza del lesionado hacia adelante para impedir que la sangre vaya a la garganta, con el consiguiente peligro de asfixia. Posteriormente se procederá como hemos señalado en el apartado D.

9.1.1.2.2 HEMORRAGIAS

- A) En presencia de una hemorragia intensa se actuará de la siguiente forma prestando los auxilios con rapidez: Se hecha al lesionado sobre el suelo y se descubre la herida cortando o desgarrando los vestidos; sin intentar desinfectarla, se colocará sobre la herida una cura seca, comprimiendo la zona que sangra y elevando el miembro herido. Posteriormente se fija la cura seca por medio de una venda.
- B) En general, una buena cura compresiva bastaría para detener la hemorragia. Si ésta continúa y atraviesa la cura, sin quitar éste apósito se colocarían otros y se sujetarían con fuerza.
- C) Si persiste la hemorragia, o si ya desde el primer instante tiene las características de la hemorragia arterial, debe practicarse una compresión manual inmediata. Esta compresión debe efectuarse en unos puntos concretos, situados entre la herida y la raíz del miembro.
- D) Si la compresión resulta penosa, en los casos de hemorragia de los miembros se utilizará el garrote o torniquete, cuyo empleo entraña ciertos peligros.
- E) El garrote está constituido por un tubo o tira de goma o de cualquier otro material elástico. El torniquete está formado por un trozo de tela. Uno y otro por encima de la herida que sangra, entre ésta y la raíz del miembro. Su presión debe reducir considerablemente la hemorragia.
- F) Una vez colocado el garrote o torniquete, debe trasladarse al herido urgentemente a un Centro Hospitalario, acostado, con la cabeza baja y procurando que no se enfríe.
- G) Durante el traslado, debe aflojarse el garrote o torniquete cada veinte minutos y caso de que la hemorragia hubiera cesado se mantendrá flojo, pero estando prevenidos para apretarlo si ésta se presenta de nuevo.
- H) Si la persona que ha puesto el garrote o torniquete no pueda acompañar al herido, deberá colocar encima del accidentado un papel que diga: Extrema urgencia, garrote colocado a la x horas, y x minutos.

9.1.2 Comunicaciones en caso de accidente laboral

- A) Accidente leve.
 - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
 - Al Coordinador de seguridad y salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidente mortal.
 - Al Juzgado de Guardia.
 - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

9.1.3 Información y formación a los trabajadores


La Empresa transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

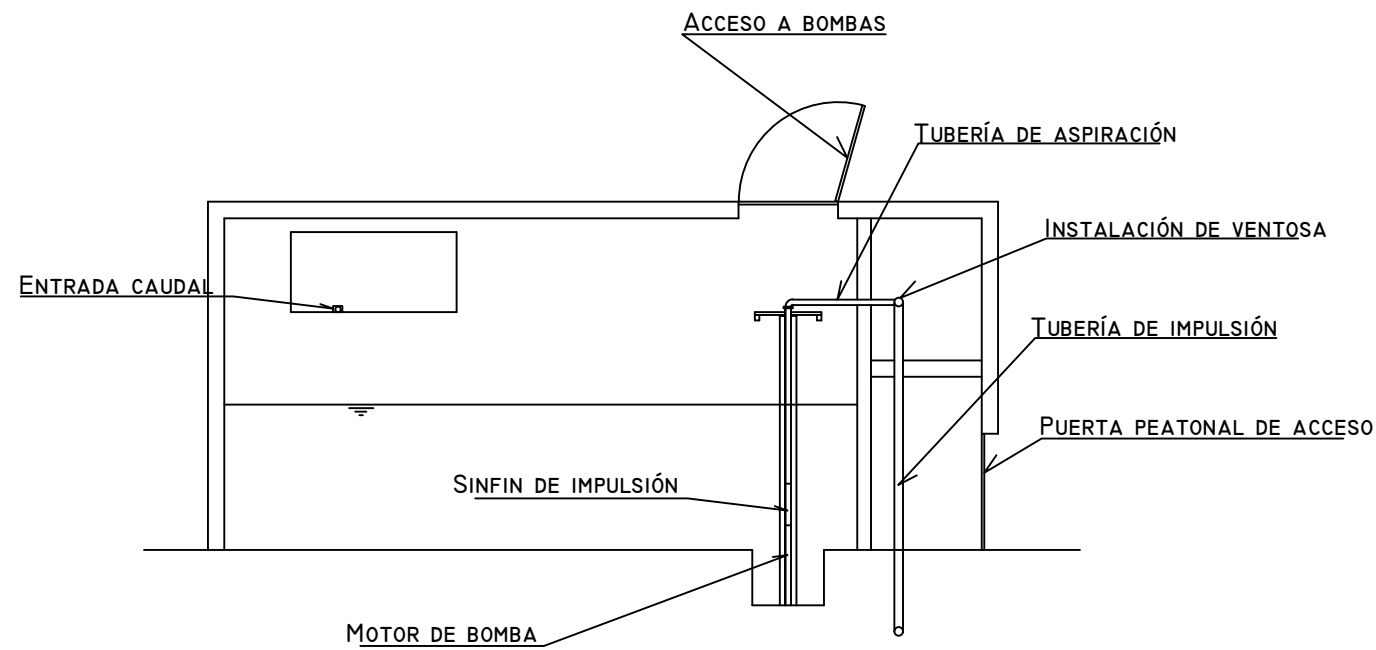
Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer y aplicar los contenidos preventivos del uso de la maquinaria y medios auxiliares de obra.
- Conocer y aplicar los contenidos preventivos derivados de su propia actividad en la obra.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

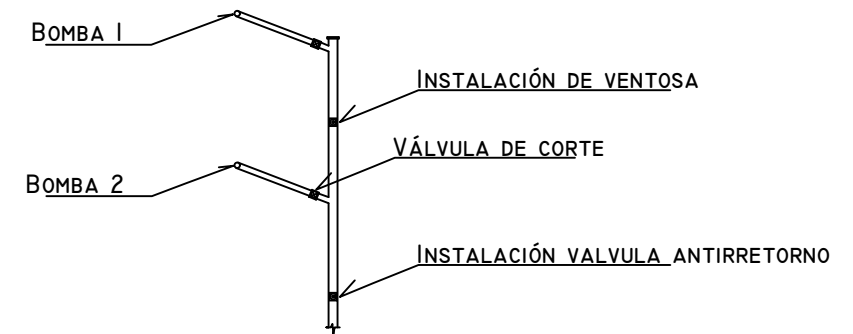
2.- PLANOS





 <p>Mancomunidad de Aguas del Piélago Plaza Mayor, 1. Navamorcuende. 45630 Toledo. m-aguas@pieлаго.local.ecm.es Teléfono 922879001 Fax 925879732</p>	<p>REDACCIÓN DEL PROYECTO:</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>DIRECTOR DE EXPLOTACIÓN PRESA PIÉLAGO DAVID JIMÉNEZ JIMÉNEZ (ITOP 10879)</p>	<p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO</p>	<p>TITULO DE PLANO:</p> <p>SITUACIÓN Y TRAZADO</p>	<p>FECHA INICIAL: ABRIL 2022</p> <p>ESCALA: 1:8.000 ORIGINAL EN A3</p>	<p>Nº PLANO: 1/2</p> <p>NOMBRE ARCHIVO: PROYECTO ADUCCIÓN</p>
	0 100 200				



ESQUEMA EN ALZADO DE INSTALACIÓN DE ASPIRACIÓN E IMPULSIÓN



ESQUEMA EN PLANTA DE INSTALACIÓN DE ASPIRACIÓN E IMPULSIÓN

 <p>Mancomunidad de Aguas del Piélago Plaza Mayor, 1. Navamorcuende. 45630 Toledo. mi-aguas@pieлаго.com.es Teléfono 922879001 Fax 925879732</p>	<p>REDACCIÓN DEL PROYECTO:</p>  <p>DIRECTOR DE EXPLOTACIÓN PRESA PIÉLAGO DAVID JIMÉNEZ JIMÉNEZ (ITOP 10879)</p>	<p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO</p>	<p>TITULO DE PLANO:</p> <p>DETALLE ESTACIÓN DE BOMBEO</p>	<p>FECHA INICIAL: ABRIL 2022</p> <p>ESCALA: S/E ORIGINAL EN A3</p>	<p>Nº PLANO: 2/2</p> <p>NOMBRE ARCHIVO: PROYECTO ADUCCIÓN</p>

3.- PLIEGO TÉCNICO

3.- PLIEGO TÉCNICO

Normativa aplicable

- Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001)
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico
- Reglamento de Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- LEY DE AGUAS 46/1999
- RD 927/1988 Administración pública del Agua
- RD 849/96 Dominio Público del Agua
- RD 9/2008 Dominio Público del Agua
- RD 1/2001 de Ley de Aguas
- RD 140/2003 Criterios sanitarios de la calidad del agua para consumo humano
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS, redactado por la D. G. de Obras Hidráulicas del Ministerio de Medio Ambiente.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS, aprobado por O. M. de 28 de julio de 1974.
- INSTRUCCIÓN RELATIVA A LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERA.
- RC-97. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).
- INSTRUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DEL HORMIGON PREPARADO.
- PLIEGO DE BASES PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS.
- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón. IETCC.
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE, aprobada por Real Decreto 2543/94 de 29 de diciembre.
- NORMAS UNE, aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- NORMAS CEI, UDE, DIN, NTE, IEB, IEA, IEF, IEG, IEP, IET Y ESPECIFICACIONES INTA
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 31/1995 de 8 de noviembre, el R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN y el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, que establece disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- NORMAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO de la D. G. de obras Hidráulicas del M.O.P.T.M.A.
- REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS O PELIGROSAS, aprobado por Decreto 2414/61 de 30 de noviembre y sus modificaciones posteriores.
- LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFERICO, vigente.
- Decreto 31/2003 de 13 de marzo REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

Además, con carácter indicativo, aunque en gran parte están recogidos en la legislación vigente, será conveniente tener en consideración la Directiva 89/440/CEE de la Unión Europea, relativa a los contratos de obras, y las Directivas 93/36/CEE y 93/37/CEE, que recogen los textos refundidos de las Directivas vigentes en materia de contrato de suministro y obras.

Como norma general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución y garantía de las obras y que guarden relación con ellas.

Cuando entre las condiciones especificadas en los documentos antes citados se produzca alguna diferencia o discrepancia, se aplicará, en primer lugar, las normativas de rango superior, en especial las que tienen carácter de Ley o Reglamento, y entre las de rango igual o inferior, lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, las más restrictivas de las establecidas en los Pliegos antes citados o, a falta de ellas, las que determine el Director de Obra. En cualquier caso, éste podrá determinar condiciones que modifiquen, completen o supriman las establecidas en los Pliegos y Normas antes citados, incluidas las especificaciones en el presente Pliego, siempre que no contravengan la legislación vigente.

De todos los pliegos, normas e instrucciones que se han citado, o en los que se citen más adelante en este Pliego, la versión aplicable será la vigente en el momento de ejecutar la obra.

En Navamorcuede, a 18 de abril de 2022



Fdo: David Jiménez Jiménez


Director de Explotación de Presa Piélagos

4.- PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO			
Descripción de la unidad de obra	Medición	Precio Unitario	Importe
INSTALACIONES			
Ud Desmontaje de bomba existente, desconexión eléctrica, parte mecánica e hidráulica, incluso medios auxiliares de camión grúa, con carga y transporte a almacén municipal.	2,00	743,00	1.486,00
Ud Suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de electrobomba sumergible de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 15 kw de potencia con salida a Ø100 mm, incluso uniones y accesorios, totalmente montada.	1,00	2.592,78	2.592,78
Ud Suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de electrobomba sumergible de eje vertical con bridas, impulsor de acero inoxidable de 18,5 kw de potencia con salida a Ø100 mm, incluso uniones y accesorios, totalmente montada.	1,00	3.597,57	3.597,57
Ud Suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de variador de frecuencia, arrancador suave, para motores asíncronos hasta 22 kw para 3 fases con tensión nominal 230-440 V, IP20, disipador de calor, incluso p.p. medios auxiliares y pequeño material, totalmente conexionado	2,00	1.353,80	2.707,60
M3 Excavación en terreno de tránsito con combinación de medios mecánicos y medios manuales para apertura de hueco de pozo de registro para alojamiento de válvula antirretorno, incluso carga, transporte a acopio a una distancia menor de 200 metros.	7,65	31,37	239,98
Ud Pozo de registro de 110 cm de diámetro interior y de 1,50 m de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, incluso solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, enfoscado interiormente, incluso suministro y colocación de cerco y tapa circular tipo D-400 de calzada, recibido totalmente terminado y con p.p de medios auxiliares.	2,00	523,00	1.046,00
Ud Suministro, instalación y montaje de válvula de ventosa automática de 3 funciones, de fundición con brida Ø160 mm, colocada en tubería de abastecimiento, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	1,00	879,00	879,00
Ud Suministro, instalación y montaje de válvula de retención-antirretorno tipo bola, de fundición PN-16, para tubería de Ø160 mm, colocada con bridas, incluso pararrayos mecánico de agua, incluso uniones y accesorios, totalmente instalada.	3,00	2.110,00	6.330,00
SEGURIDAD Y SALUD			
Ud Partida de abono íntegro por medidas de seguridad y salud	1,00	377,58	377,58

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
TOTAL PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL	19.256,51
GASTOS GENERALES 13%	2.503,35
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	1.155,39
SUMA	22.915,24
IVA 21%	4.812,20
TOTAL PRECIO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	27.727,44

En Navamorcuende a 18 de abril de 2022



David Jiménez Jiménez