



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

| Región | Valor medio, $\beta_m$ | Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del |                      |                      | Período de retorno $T$ (años), $F_T$ |      |      |      |      |
|--------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|
|        |                        | 50%<br>$\Delta_{50}$                                                  | 67%<br>$\Delta_{67}$ | 90%<br>$\Delta_{90}$ | 2                                    | 5    | 25   | 100  | 500  |
| 61     | 2,00                   | 0,25                                                                  | 0,35                 | 0,60                 | 0,77                                 | 0,91 | 1,10 | 1,18 | 1,17 |

## 4.2 DETERMINACIÓN DE CAUDALES.

Para la determinación de los caudales de avenida o de diseño de la red de drenaje se propone emplear el método racional ampliamente empleado y sancionado por la experiencia para este tipo de infraestructuras. En este caso el modelo utilizado está basado en la formulación propuesta en la actual Norma 5.2.-I.C. Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras de 15 de febrero de 2016.

Este método considera el efecto de no uniformidad de las lluvias además de una adecuada estimación del coeficiente de escorrentía.

El caudal máximo Q, expresado en m<sup>3</sup>/s se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{CIA}{3.6} K$$

obteniéndose los resultados que se reflejan en los siguientes cuadros.

A partir del uso del suelo se determina el valor del coeficiente de escorrentía mediante la formulación incluida en la normativa española:

$$C = \frac{\left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2}$$

Donde C es el coeficiente de escorrentía, Pd la precipitación diaria para el período de retorno considerado, P0 el umbral de escorrentía corregido para los distintos períodos de retorno y KA un coeficiente reductor por superficie obtenido según:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

La determinación de la intensidad de cálculo se obtiene a partir de la siguiente expresión, siendo I1/I<sub>d</sub> 8:

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

El tiempo de concentración se obtiene según:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde  $t_c$  es el tiempo de concentración en horas,  $L_c$  la longitud del cauce principal en Km y  $J_c$  la pendiente media del cauce.

El coeficiente de uniformidad K, cuyo valor depende exclusivamente del tiempo de concentración  $T_c$ , responde a la siguiente expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

En los siguientes cuadros se muestran los datos necesarios, así como el proceso seguido para la obtención de los caudales máximos.

| Cuenca                | Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Longitud cauce (Km) | Cota máxima (m) | Cota mínima (m) | Pendiente media (m/m) | Tiempo de concentración (h) | Coeficiente uniformidad | Coeficiente reductor |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|
| Rio Guadacortes Norte | 10.65                         | 10.65               | 463.0           | 61.5            | 0.038                 | 3.38                        | 1.246                   | 0.932                |
| Rio Guadacortes       | 12.12                         | 12.04               | 463.0           | 44.0            | 0.035                 | 3.76                        | 1.272                   | 0.928                |
| Cauce_1               | 0.77                          | 1.81                | 155.0           | 31.0            | 0.069                 | 0.78                        | 1.050                   | 1.000                |
| Cauce_2               | 0.80                          | 1.89                | 153.0           | 63.0            | 0.048                 | 0.87                        | 1.056                   | 1.000                |

La precipitación máxima en 24 horas estimada para distintos períodos de retorno es:

| Precipitación máxima 24 horas |                    |         |          |          |
|-------------------------------|--------------------|---------|----------|----------|
|                               |                    |         |          |          |
|                               | Período de Retorno |         |          |          |
| Cuenca                        | 10 años            | 50 años | 100 años | 500 años |
| Cuenca completa               | 126.82             | 179.61  | 204.26   | 265.88   |

Una vez aplicado el coeficiente reductor por área las precipitaciones de cálculo son:

| Precipitación areal por subcuencas |                    |         |          |          |
|------------------------------------|--------------------|---------|----------|----------|
|                                    |                    |         |          |          |
|                                    | Período de Retorno |         |          |          |
| Cuenca                             | 10 años            | 50 años | 100 años | 500 años |
| Río Guadacortes Norte              | 118.14             | 167.31  | 190.27   | 247.67   |
| Río Guadacortes                    | 117.66             | 166.64  | 189.51   | 246.67   |
| Cauce_1                            | 126.82             | 179.61  | 204.26   | 265.88   |
| Cauce_2                            | 126.82             | 179.61  | 204.26   | 265.88   |

El umbral de escorrentía inicial y el corregido para el cálculo del caudal correspondiente a los distintos períodos de retorno es:

| Umbral de escorrentía inicial |                     |
|-------------------------------|---------------------|
|                               |                     |
| Cuenca                        | P <sub>0</sub> (mm) |
| Río Guadacortes Norte         | 25.67               |
| Río Guadacortes               | 25.40               |
| Cauce_1                       | 20.98               |
| Cauce_2                       | 25.56               |



|                              |                |                |                 |                 |
|------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Umbral de escorrentía</b> |                |                |                 |                 |
|                              |                |                |                 |                 |
| <b>Coef. Corrector Bm</b>    | 2.00           |                |                 |                 |
|                              |                |                |                 |                 |
|                              | <b>10 años</b> | <b>50 años</b> | <b>100 años</b> | <b>500 años</b> |
| <b>Coef. Corrector Ft</b>    | 1.00           | 1.14           | 1.18            | 1.17            |
|                              |                |                |                 |                 |
| <b>Cuenca</b>                | <b>10 años</b> | <b>50 años</b> | <b>100 años</b> | <b>500 años</b> |
| Río Guadacortes Norte        | 51.34          | 58.52          | 60.58           | 60.06           |
| Río Guadacortes              | 50.80          | 57.91          | 59.94           | 59.43           |
| Cauce_1                      | 41.97          | 47.84          | 49.52           | 49.10           |
| Cauce_2                      | 51.11          | 58.27          | 60.31           | 59.80           |

Los valores obtenidos para el coeficiente de escorrentía e intensidad media son:

|                                     |                           |                |                 |                 |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Coeficiente de escorrentía C</b> |                           |                |                 |                 |
|                                     |                           |                |                 |                 |
|                                     | <b>Período de Retorno</b> |                |                 |                 |
| <b>Cuenca</b>                       | <b>10 años</b>            | <b>50 años</b> | <b>100 años</b> | <b>500 años</b> |
| Río Guadacortes Norte               | 0.19                      | 0.25           | 0.28            | 0.37            |
| Río Guadacortes                     | 0.19                      | 0.25           | 0.28            | 0.37            |
| Cauce_1                             | 0.27                      | 0.34           | 0.37            | 0.47            |
| Cauce_2                             | 0.21                      | 0.27           | 0.30            | 0.40            |

|                         |                           |                |                 |                 |
|-------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Intensidad media</b> |                           |                |                 |                 |
|                         |                           |                |                 |                 |
|                         | <b>Período de Retorno</b> |                |                 |                 |
| <b>Cuenca</b>           | <b>10 años</b>            | <b>50 años</b> | <b>100 años</b> | <b>500 años</b> |
| Río Guadacortes Norte   | 19.94                     | 28.24          | 32.11           | 41.80           |
| Río Guadacortes         | 18.62                     | 26.37          | 29.99           | 39.04           |
| Cauce_1                 | 48.04                     | 68.04          | 77.38           | 100.72          |
| Cauce_2                 | 45.58                     | 64.55          | 73.41           | 95.56           |

Los caudales finalmente obtenidos para los distintos cauces son:

| Caudal máximo Racional (m <sup>3</sup> /s) |         |                    |          |          |
|--------------------------------------------|---------|--------------------|----------|----------|
|                                            |         |                    |          |          |
|                                            |         | Período de Retorno |          |          |
| Cuenca                                     | 10 años | 50 años            | 100 años | 500 años |
| Río Guadacortes Norte                      | 13.68   | 26.05              | 33.13    | 57.08    |
| Río Guadacortes                            | 14.99   | 28.50              | 36.23    | 62.32    |
| Cauce_1                                    | 2.87    | 5.14               | 6.40     | 10.46    |
| Cauce_2                                    | 2.22    | 4.15               | 5.24     | 8.89     |

## **5. ESTUDIO HIDROLÓGICO**

El estudio hidráulico analiza el riesgo de inundación en situación actual partiendo de la topografía original y los hietogramas de cálculo resultantes del estudio hidrológico.

La simulación hidráulica se realiza con el software HEC-RAS v6.3 utilizando el módulo de análisis bidimensional, considerando esta elección acertada dadas las características del emplazamiento.

Con motivo de la configuración de la red de drenaje asociada al emplazamiento de la planta fotovoltaica Puerto III, que cuenta con el río Guadacortes como cauce principal, y varios afluentes en el área objeto de estudio, se desarrolla un análisis del proceso de precipitación sobre toda la cuenca como parte del estudio hidráulico por la información que pueda aportar sobre los procesos de escorrentía superficial. La simulación hidráulica se realiza con el software HEC-RAS v6.3 utilizando el módulo de análisis bidimensional.

Se adoptan los caudales obtenidos para el río Guadacortes como datos de partida de entrada, utilizando los caudales obtenidos para los otros cauces como contraste y/o comprobación de los resultados obtenidos.

El modelo propuesto es un programa de cálculo hidráulico y no hidrológico, si bien se puede añadir la precipitación como una condición de contorno, no incorpora entre sus capacidades el estudio de los caudales desde el punto de vista de la hidrología.

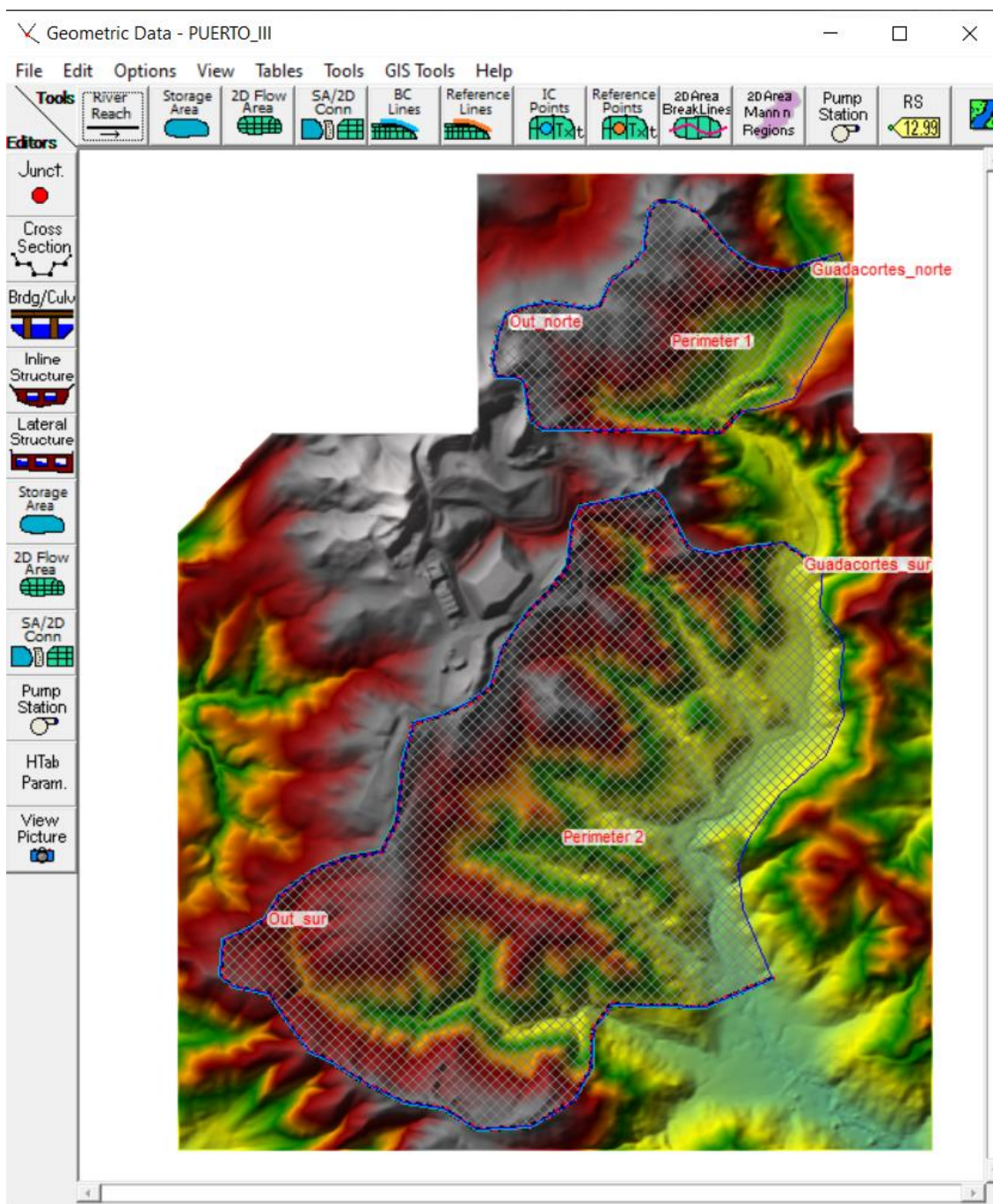
Esta parte del modelo puede emplearse adoptando las precauciones necesarias como aplicación del coeficiente de escorrentía, interpretación de resultados, etc. confirmando, entre otras cuestiones, la coherencia de los caudales obtenidos.

El análisis del proceso de precipitación sobre toda la cuenca se realiza teniendo en cuenta la hora y media de mayor intensidad para los períodos de retorno de 10, 100 y 500

años. La lluvia previa a esta hora permite asegurar que se ha superado el umbral de escorrentía por lo que no se consideran pérdidas iniciales en la precipitación.

Se tiene en cuenta que el coeficiente de escorrentía estimado es del orden de 0,20 para 10 años, 0,30 para 100 años y 0,45 para 500 años de período retorno.

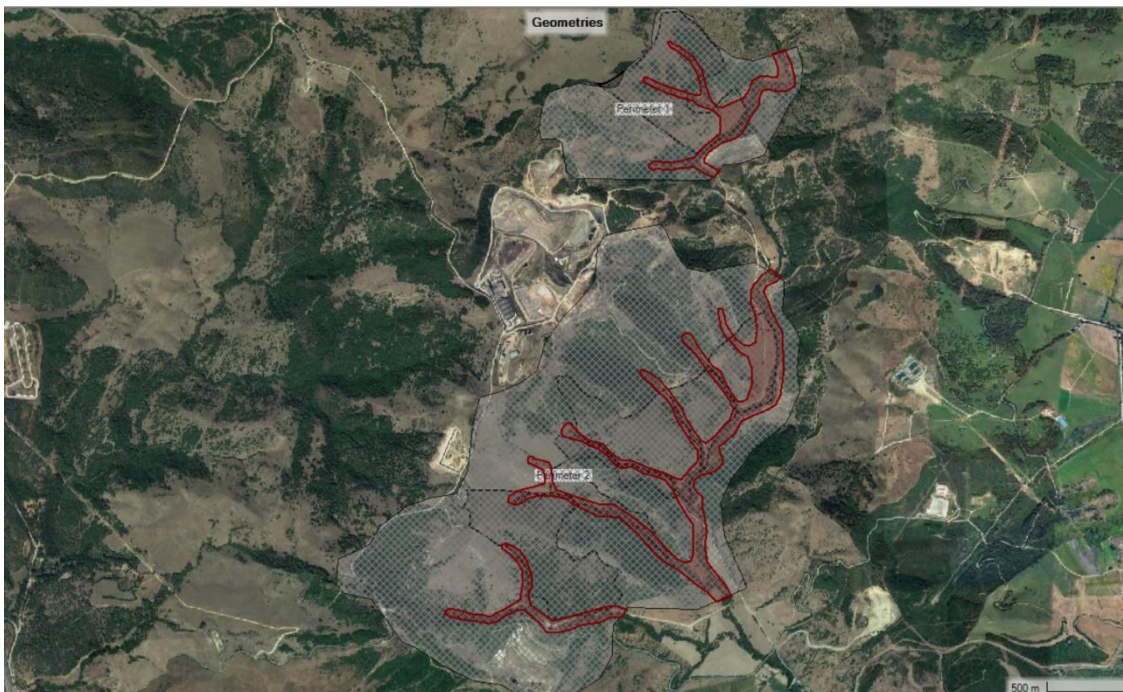
Los caudales y precipitaciones de cálculo obtenidos según este criterio en el estudio hidrológico constituyen el principal dato de entrada junto con la geometría o topografía actual. En el desarrollo del modelo se ha localizado la entrada con aporte de caudal propio.



Esquema del Modelo Hidráulico.



El modelo hidráulico contempla el mallado con igual tamaño en toda el área de inundación, y con más detalle la zona correspondiente al cauce. Se adopta un coeficiente de rugosidad o  $n$  de Manning general de 0,045, 0,06 en zonas de vegetación o arbustos poco densos y de 0,10 para aquellas zonas con presencia de arbolado o matorral espeso, y considera como condición de contorno de entrada los caudales e hietogramas obtenidos en el estudio hidrológico, y la pendiente del régimen uniforme en la salida coincidente con la pendiente natural del terreno.



Mallado general del modelo y zonas de mayor detalle.

Además de realizar un análisis de sensibilidad durante la modelización hidráulica, las condiciones de contorno se distancian de la zona objeto de estudio con la finalidad de garantizar que no afectan a los resultados obtenidos.

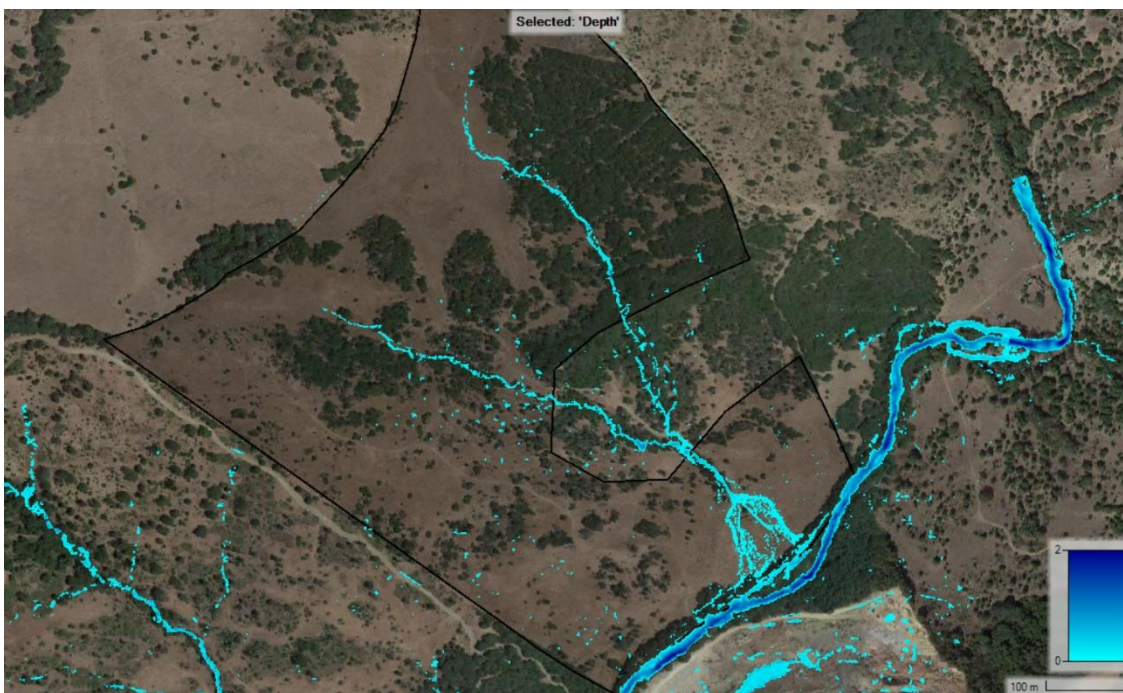
En el siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos considerando la precipitación de la hora y media de mayor intensidad en los distintos escenarios

contemplados corregida con el coeficiente de escorrentía. Para no distorsionar los resultados se ha seleccionado el método de representación más adecuado disponiendo además un filtro para calados inferiores a 5 cm.

Para facilitar la comprensión de resultados se representan por separado la zona norte y zona sur.

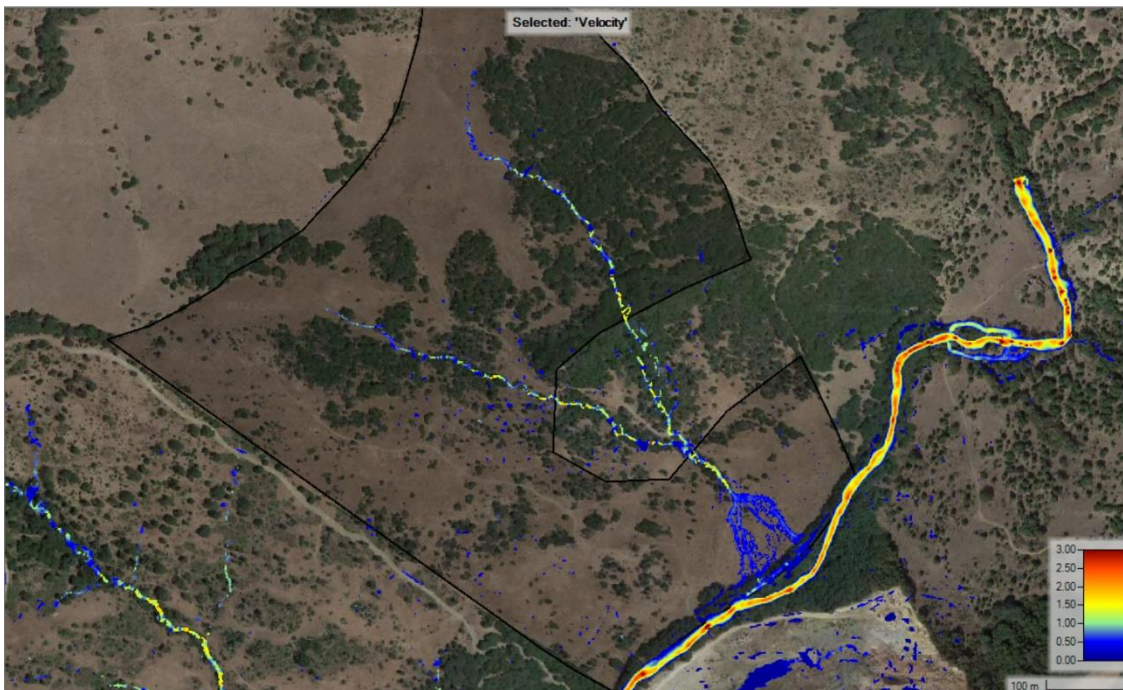
## 5.1 RESULTADOS MODELO HIDRÁULICO. PUERTO III\_NORTE

Las siguientes figuras resumen los resultados de la modelización hidráulica para los tramos de los arroyos y cauces objeto de estudio.

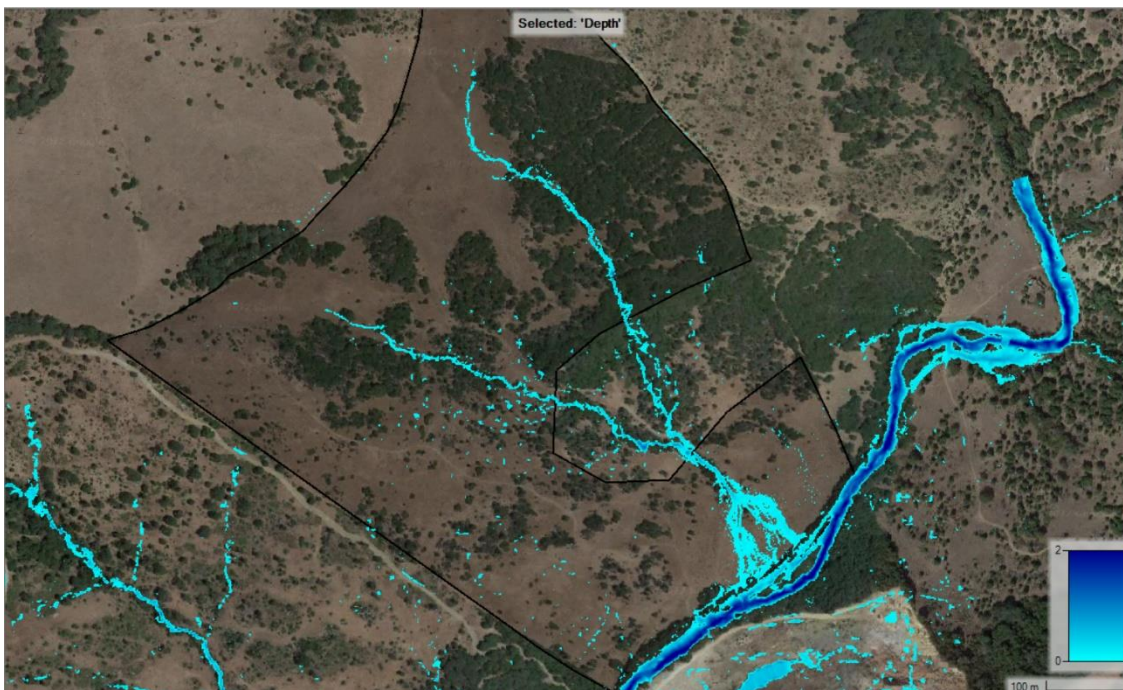


Línea de máxima inundación (T=10 años)



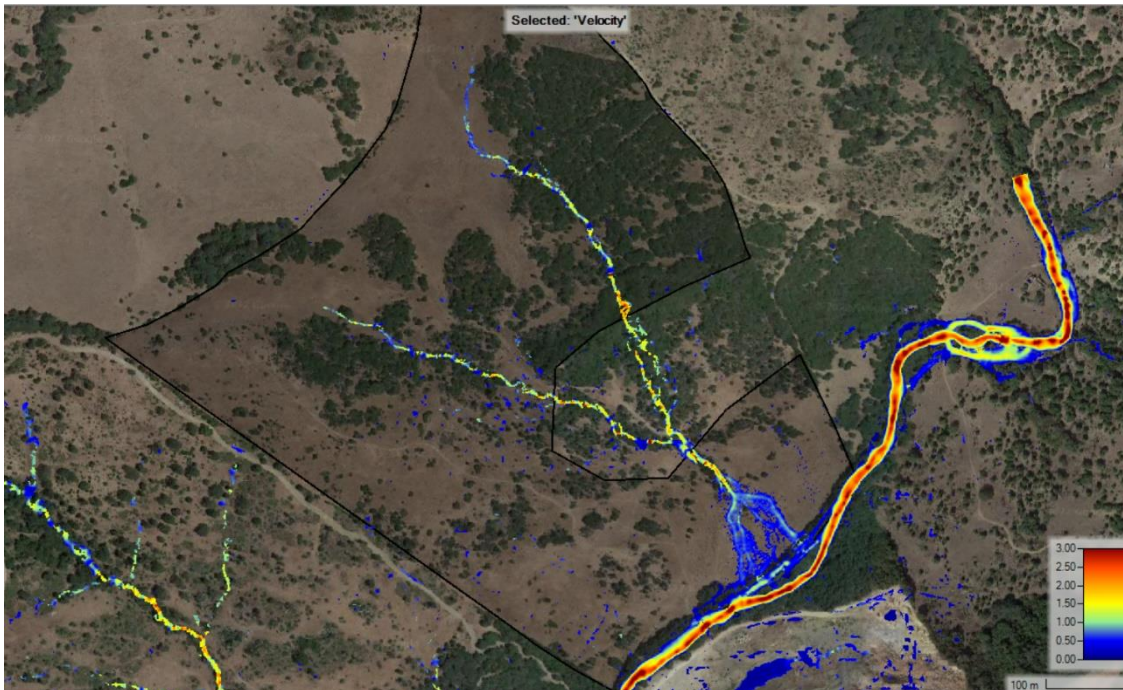


Velocidades máximas alcanzadas (T=10 años)

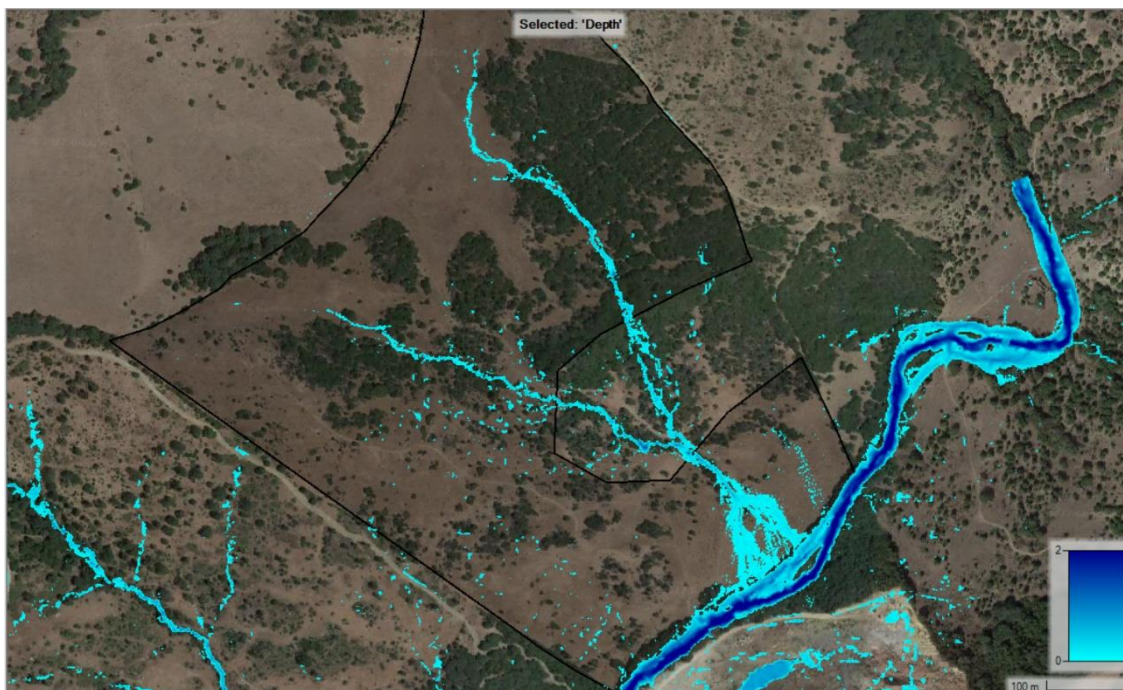


Línea de máxima inundación (T=100 años)

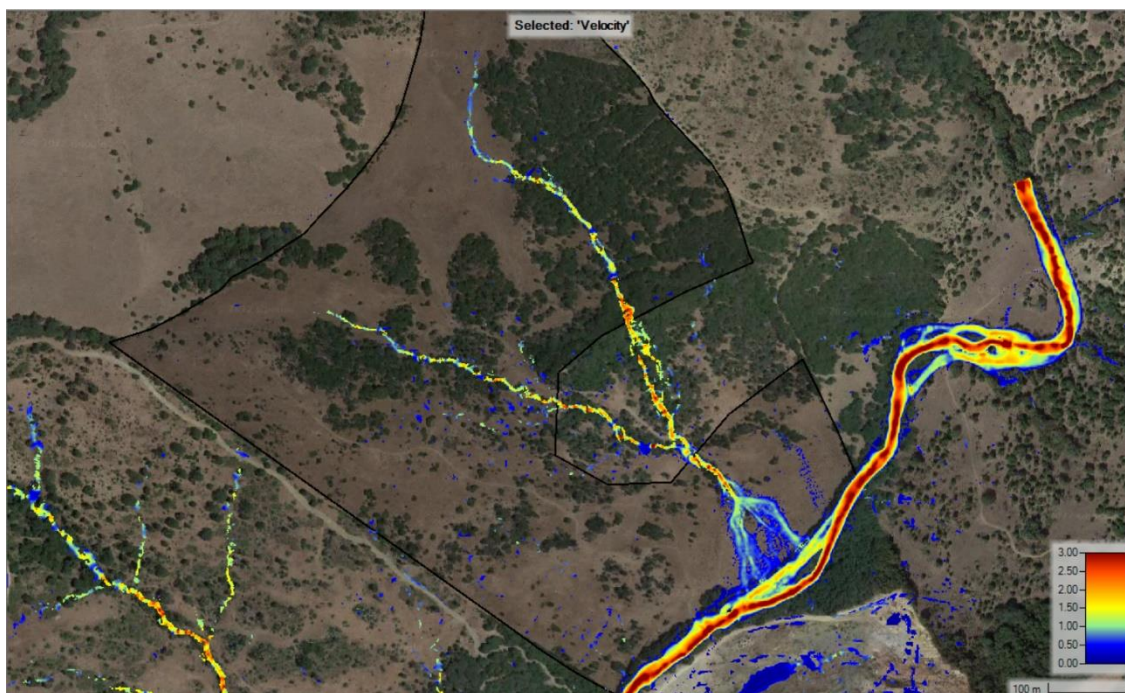




Velocidades máximas alcanzadas (T=100 años)



Línea de máxima inundación (T=500 años)



Velocidades máximas alcanzadas (T=500 años)

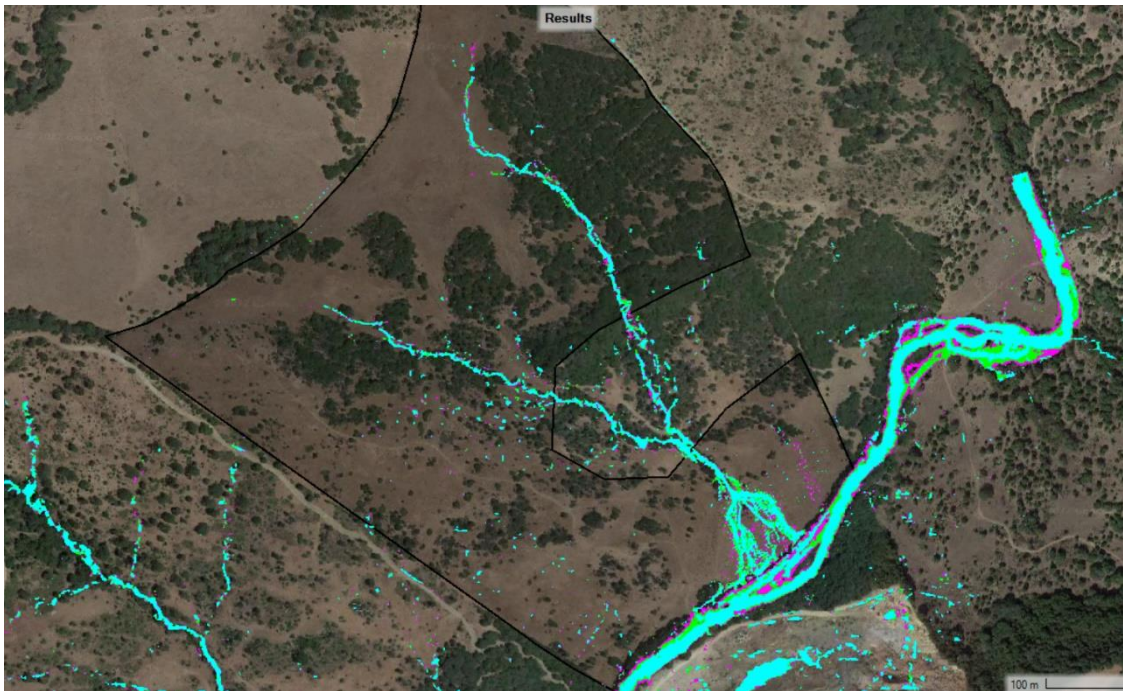
Tal y como se puede observar el cauce del río Guadarcortes presenta una capacidad de desagüe correcta y acorde a las condiciones topográficas y de definición de este. En los distintos cauces la modificación sufrida por el aprovechamiento de los terrenos hace que existan algunas zonas donde los caudales circulan de manera difusa.

Los caudales asociados a los distintos períodos de retorno circulan por las vías de desagüe formadas sin grandes diferencias, con calados que pueden superar puntualmente 0,5 m de altura, y velocidades entre 1,5 m/s y algo más de 2 m/s pudiendo llegar a superar los 3,0 m/s considerando los caudales correspondientes a 500 años de período de retorno.

En el río Guadacortes los calados podrían llegar incluso a alcanzar los 3,0 m siendo la velocidad de forma general de hasta 3,0 m/s para el caudal de 500 años.



En la siguiente imagen se representan las tres líneas de inundación, permitiendo comprobar que salvo zonas puntuales la extensión de la inundación es similar para los escenarios contemplados.



Línea de inundación para T=10 años (azul), 100 años (verde) y 500 años (magenta)

### 5.1.1 ANÁLISIS ZONA DE FLUJO PREFERENTE

De acuerdo con el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en las zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves

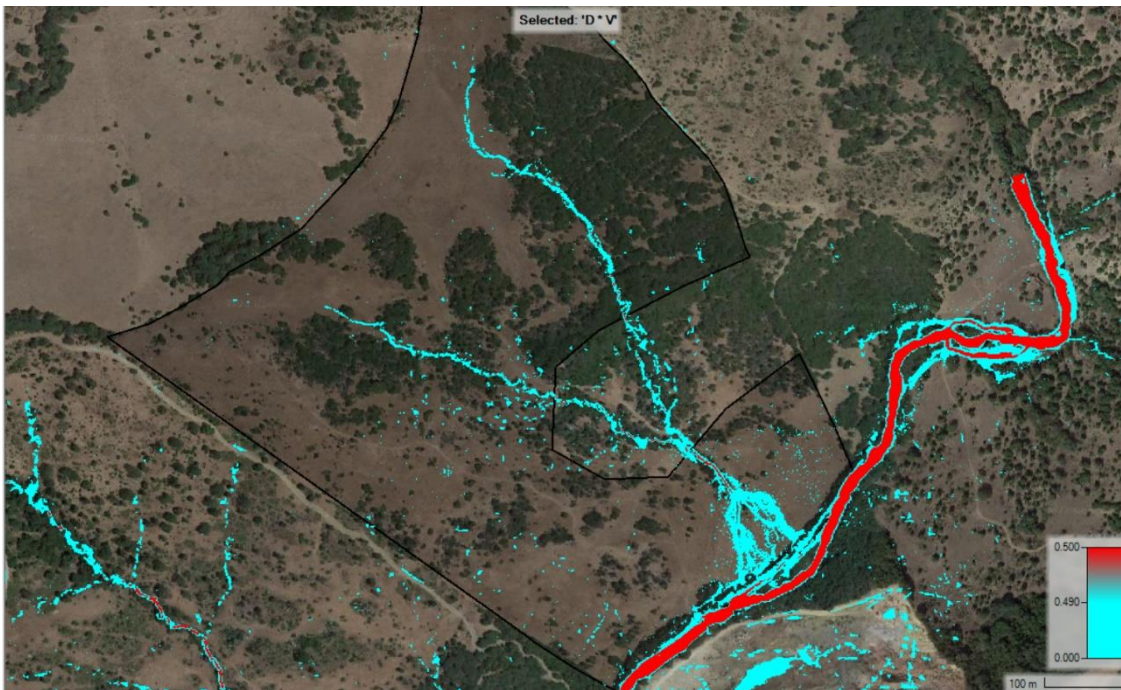
daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

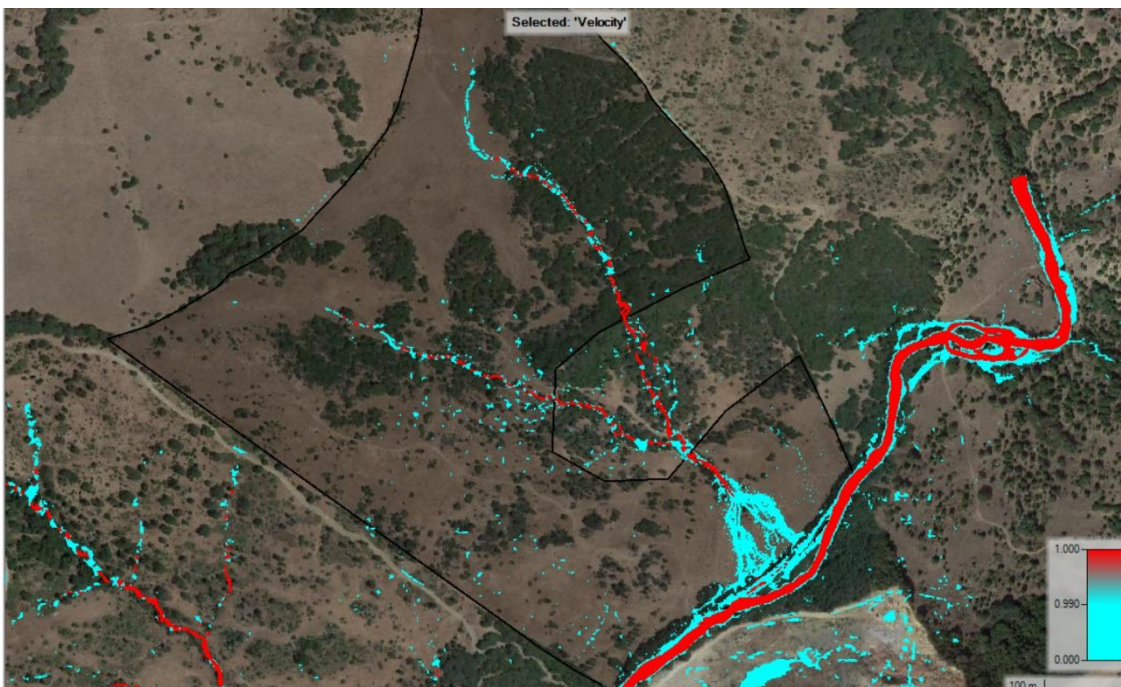
En la delimitación de la zona de flujo preferente se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del cauce.

Las siguientes figuras representan el valor del producto calado por velocidad, velocidades y calados para los cauces analizados destacando los límites indicados anteriormente.



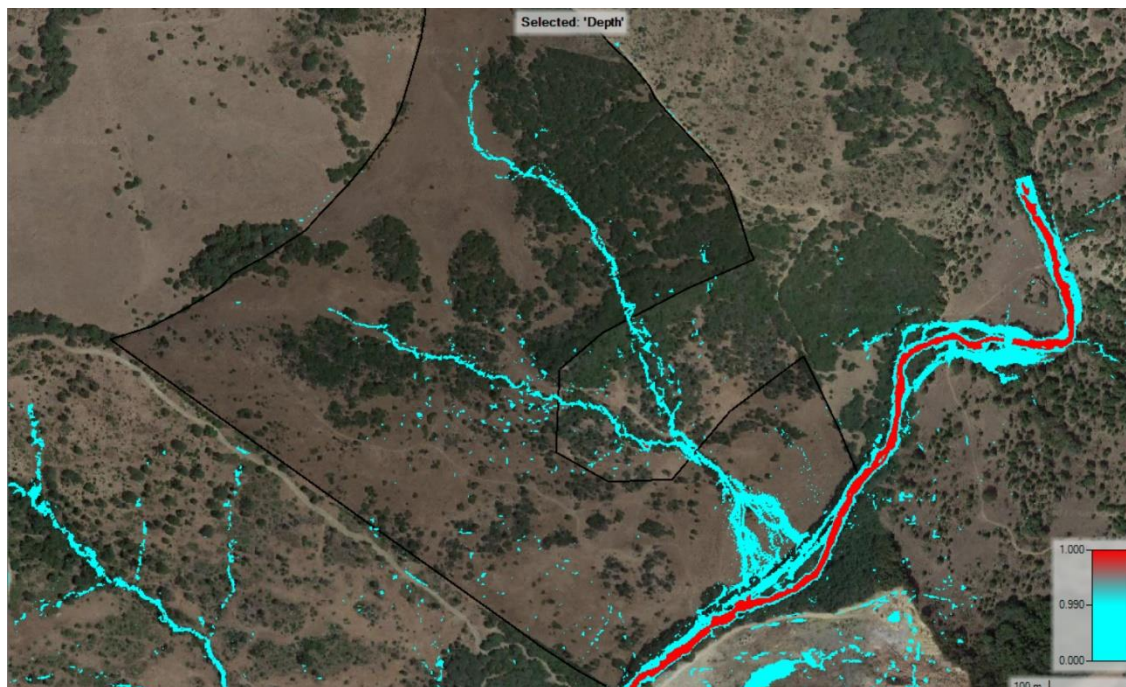


Resultados del producto calado por velocidad ( $V \cdot D$ ) para  $T=100$  años.

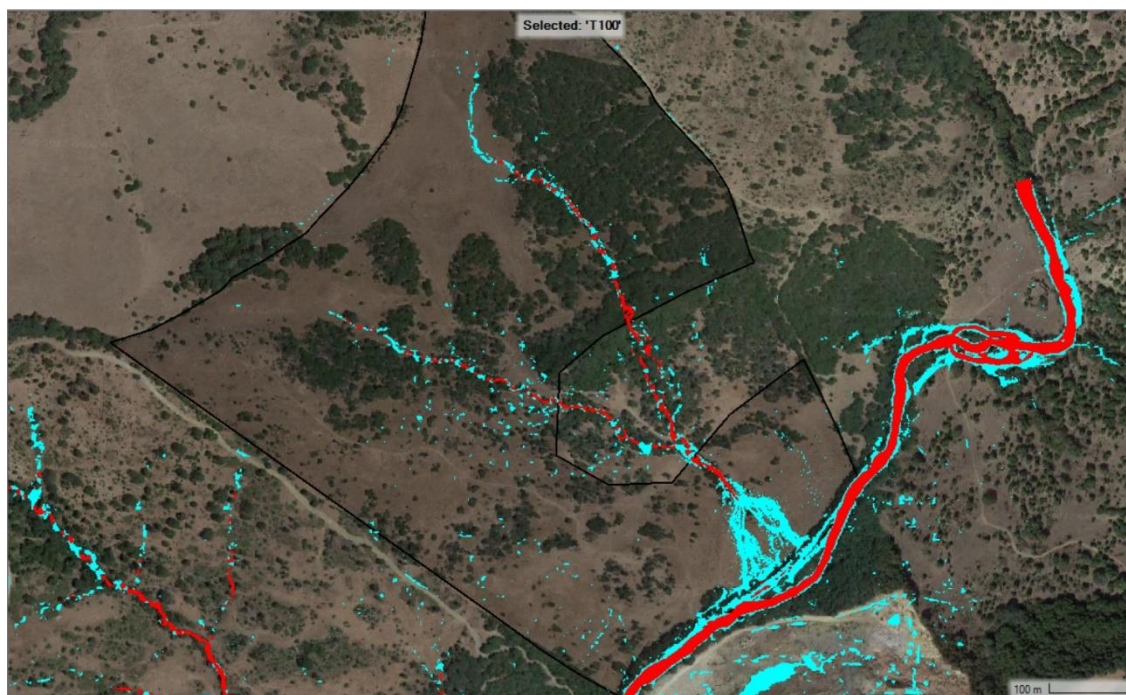


Resultados de velocidad para  $T=100$  años.





Resultados de calado para T=100 años.

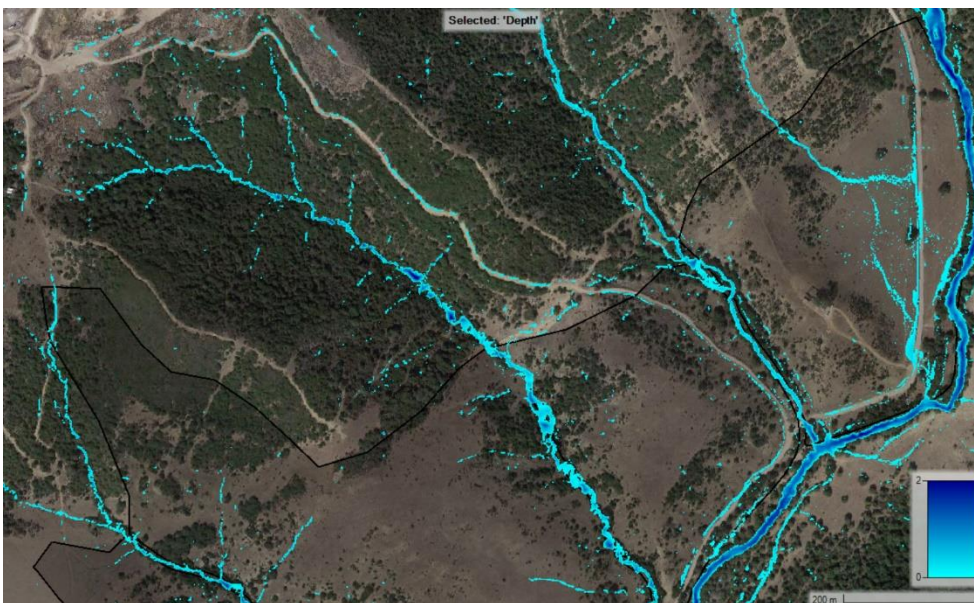


Zona de Flujo Preferente (color rojo)

En las imágenes anteriores se puede comprobar que debido a la configuración del terreno y en aquellos tramos donde se observa la presencia de un cauce preferencial, las únicas zonas con riesgo de graves daños ( $V \cdot D > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ) o que superan los límites indicados se encuentran restringidas a los propios cauces analizados.

## 5.2 RESULTADOS MODELO HIDRÁULICO. PUERTO III\_SUR

Las siguientes figuras resumen los resultados de la modelización hidráulica para los tramos de los arroyos y cauces objeto de estudio.

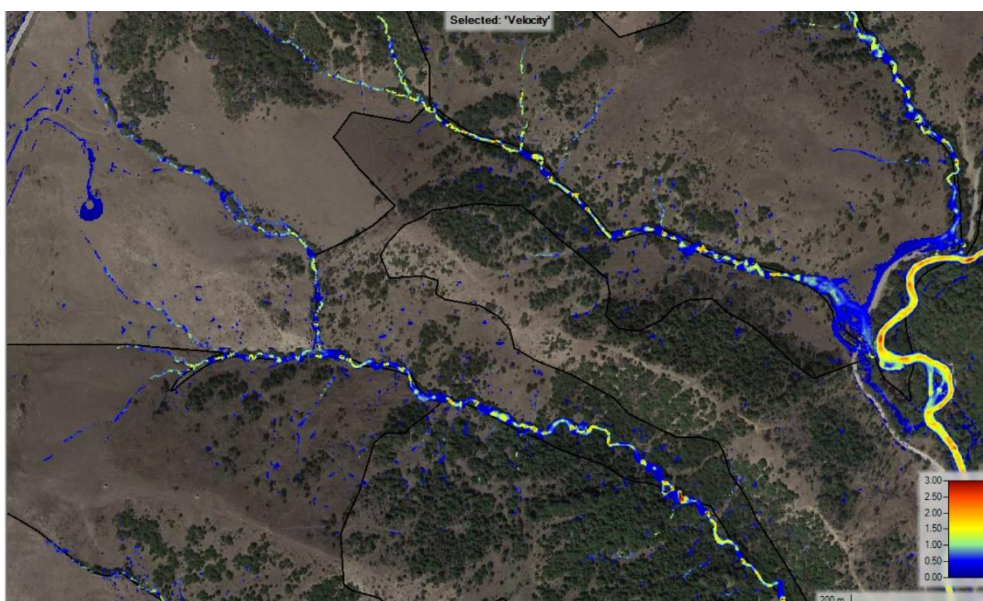
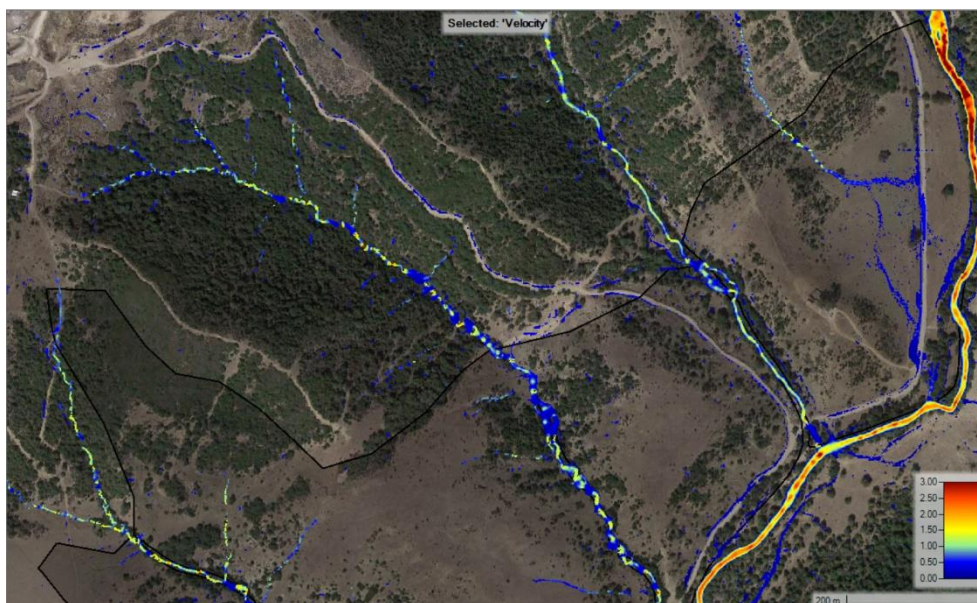






Línea de máxima inundación (T=10 años)

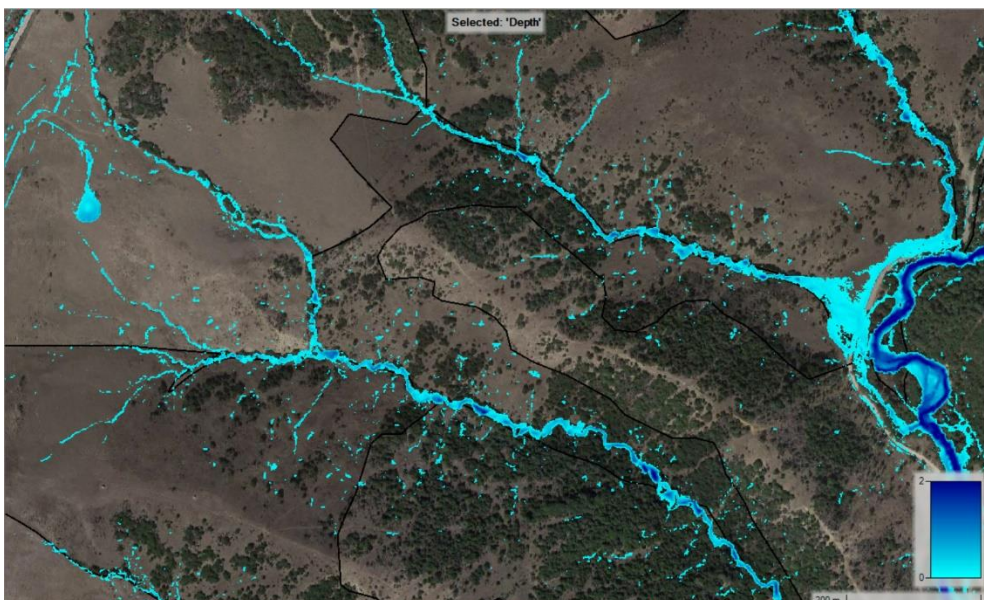
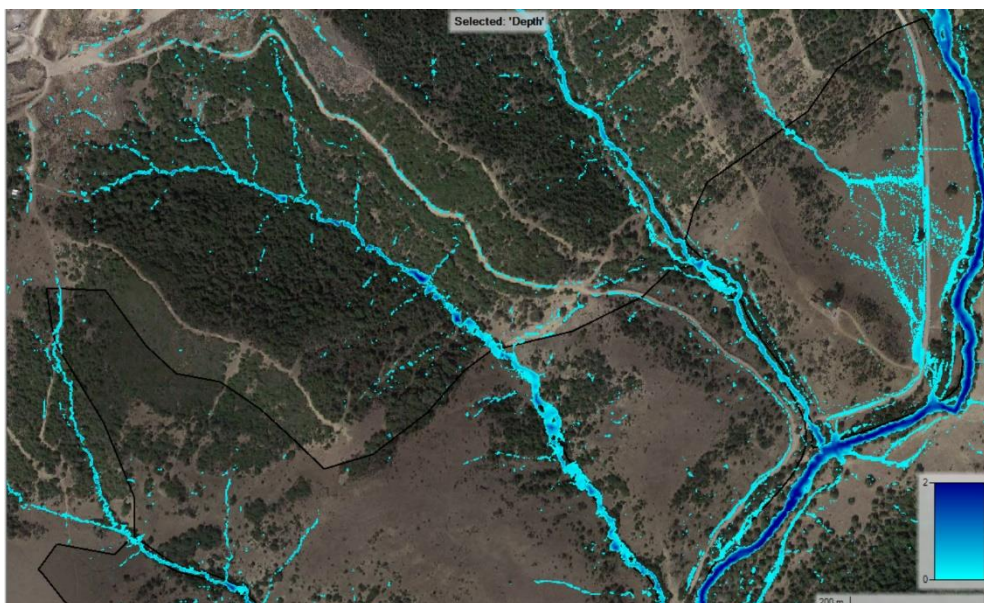






Velocidades máximas alcanzadas (T=10 años)

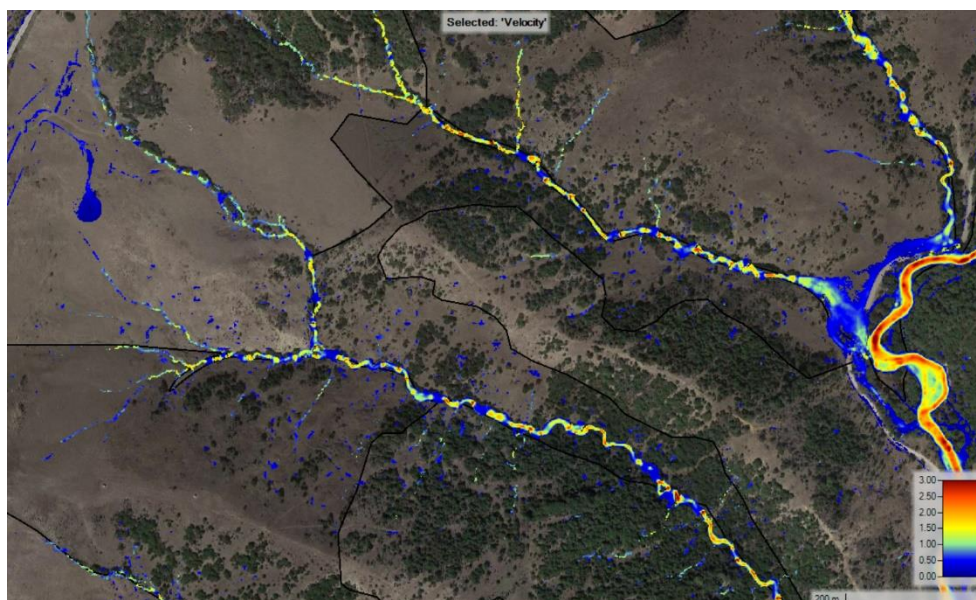
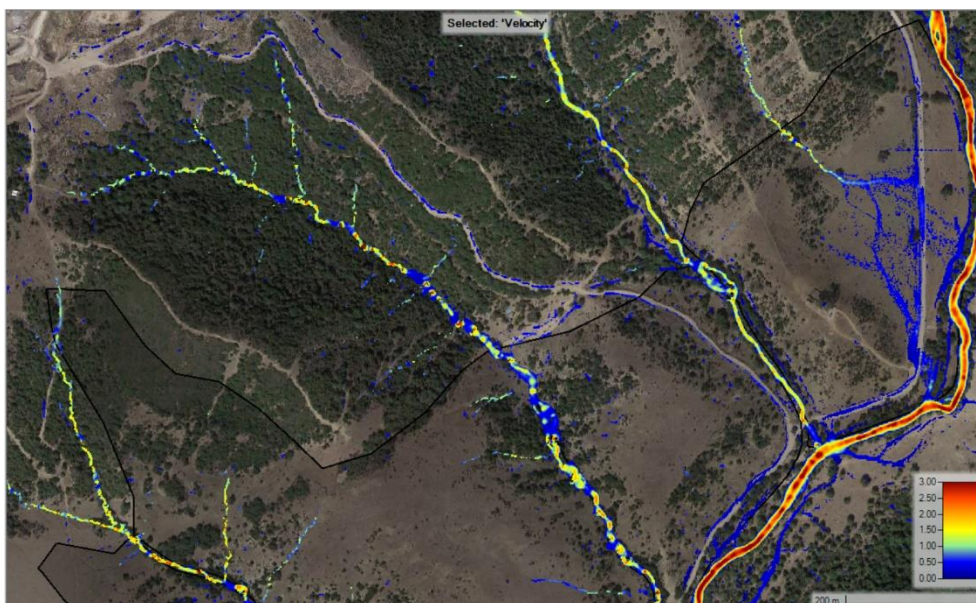




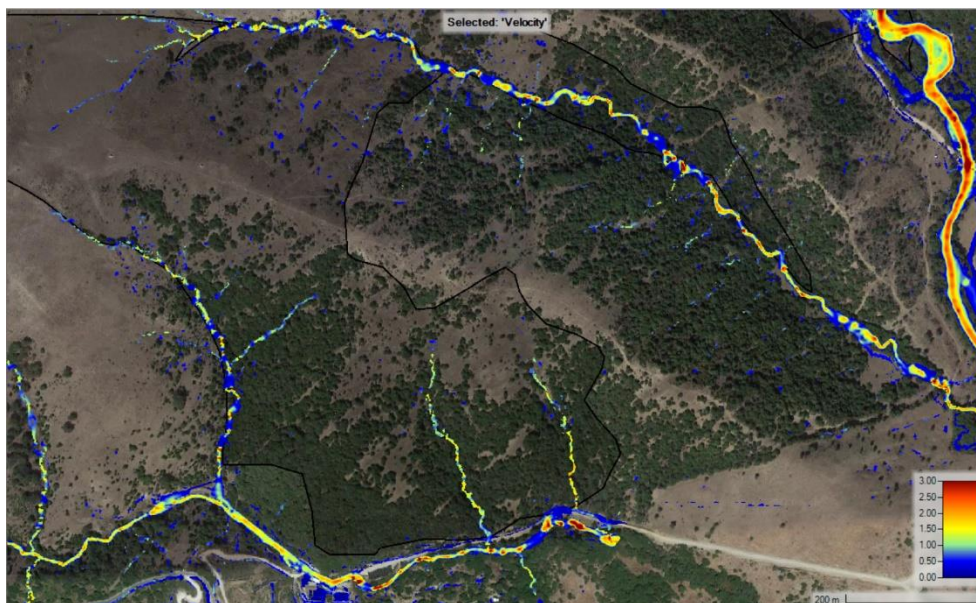




Línea de máxima inundación (T=100 años)

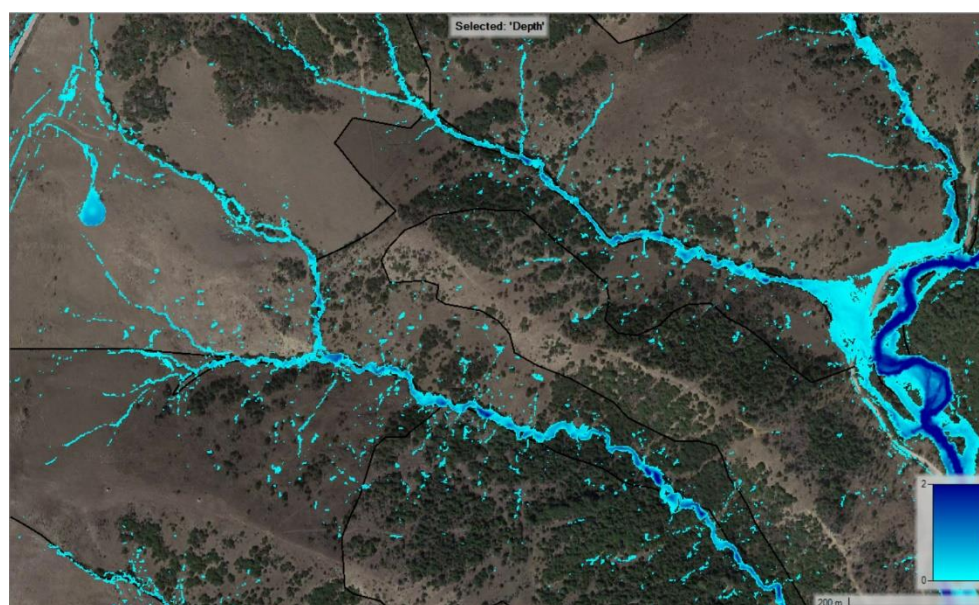






Velocidades máximas alcanzadas (T=100 años)

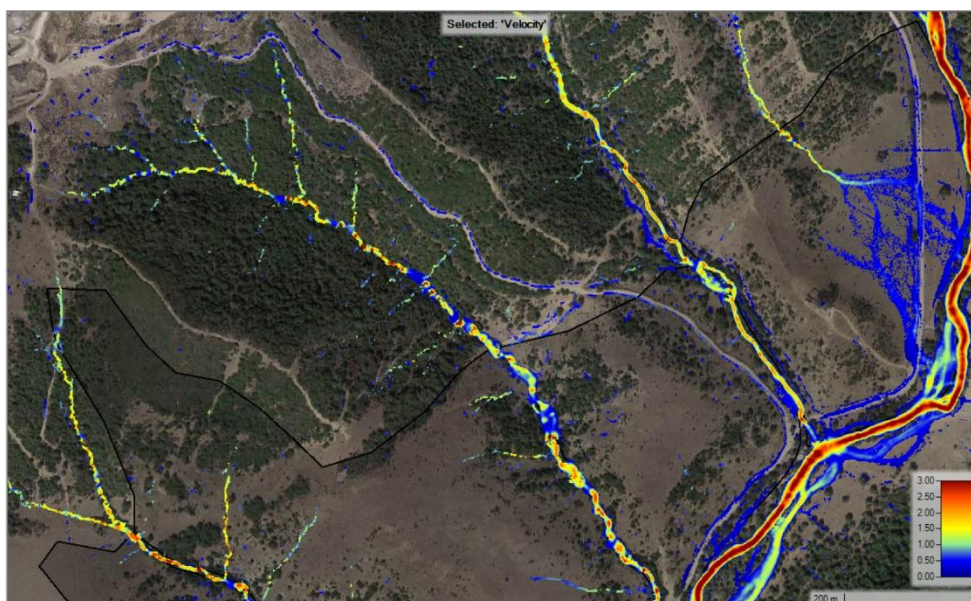




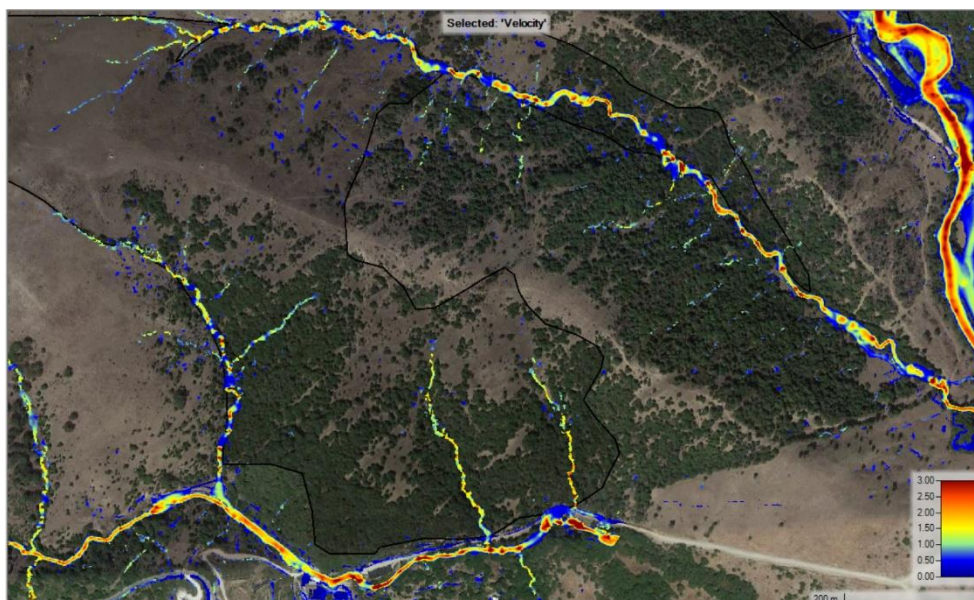
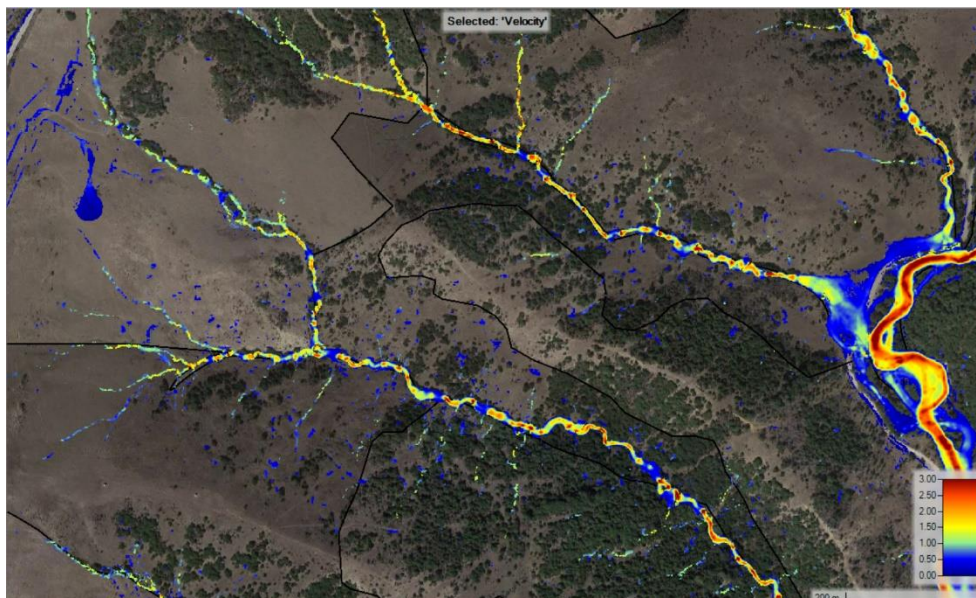




Línea de máxima inundación (T=500 años)







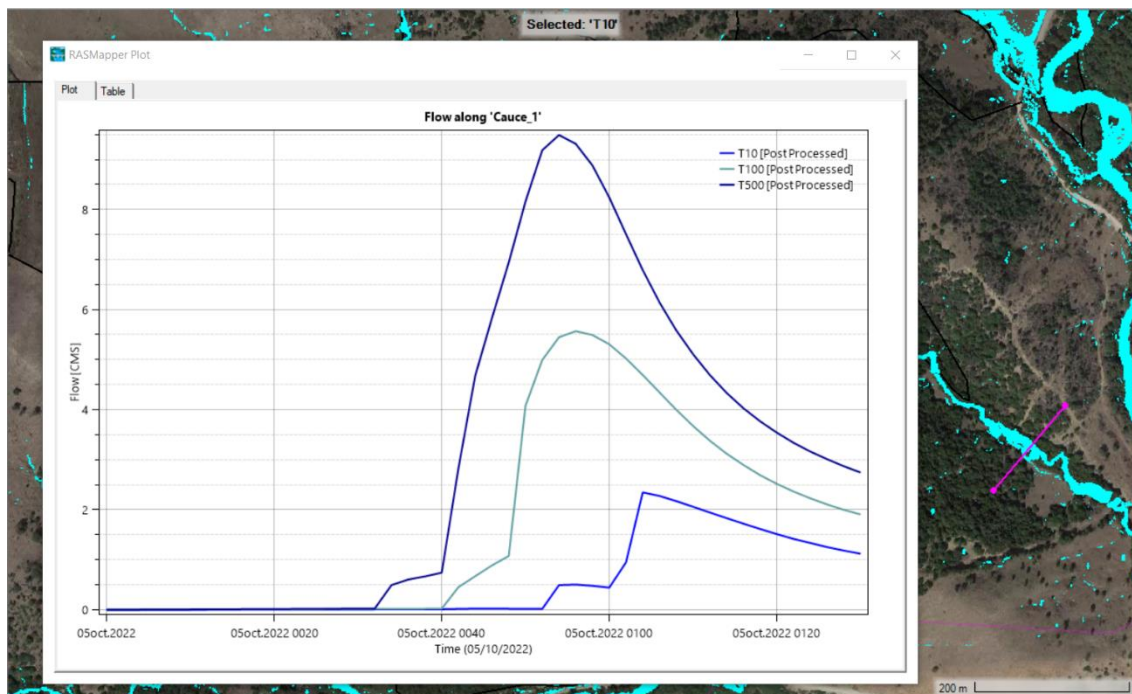
Velocidades máximas alcanzadas (T=500 años)



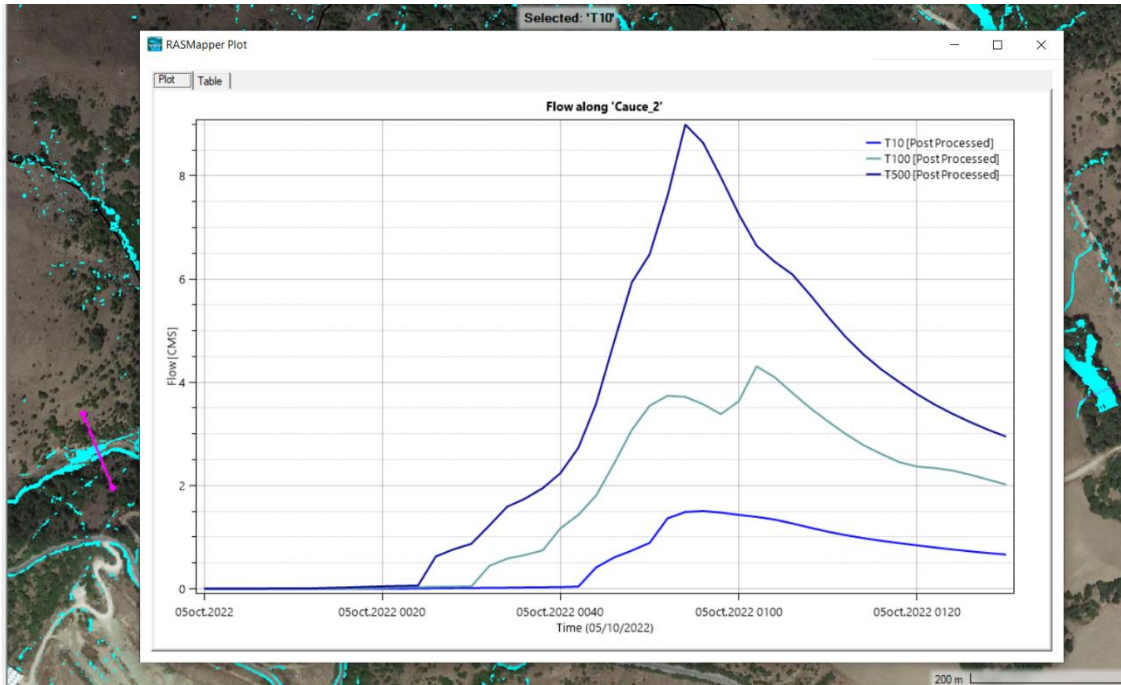
Tal y como se puede observar los cauces presentan una capacidad de desagüe correcta y acorde a las condiciones topográficas y de definición de estos. En los distintos cauces la modificación sufrida por el aprovechamiento agrícola hace que existan algunas zonas donde los caudales circulan de manera difusa.

Los caudales asociados a los distintos períodos de retorno circulan por los cauces formados sin grandes diferencias, con calados que pueden superar puntualmente 0,5 m de altura e incluso 1,0 m en determinados tramos de los cauces principales, y velocidades entre 1,0 m/s y algo más de 2 m/s considerando los caudales correspondientes a 500 años de período de retorno.

Las siguientes imágenes muestran los caudales simulados en los arroyos de referencia (Cauce\_1 y Cauce\_2, comprobando que están en orden de magnitud con los obtenidos en el estudio hidrológico resultando algo mayores por lo que los resultados quedarían del lado de la seguridad.



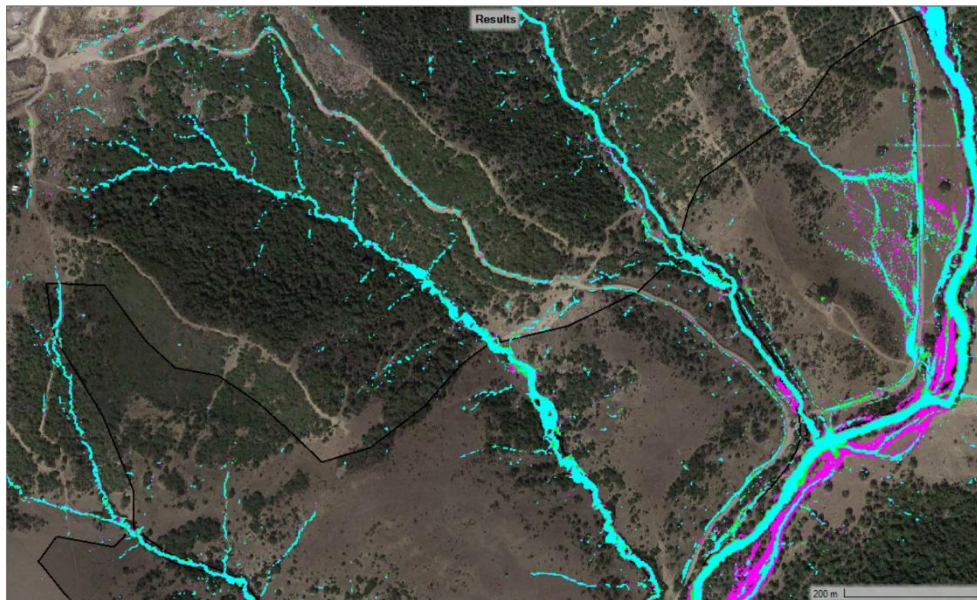
Caudales simulados en Cauce\_1.

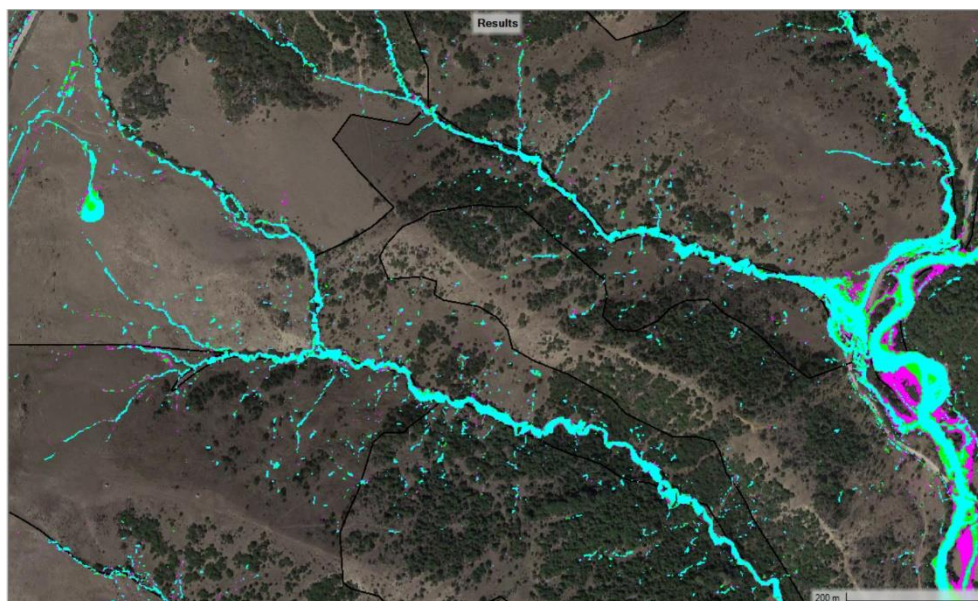
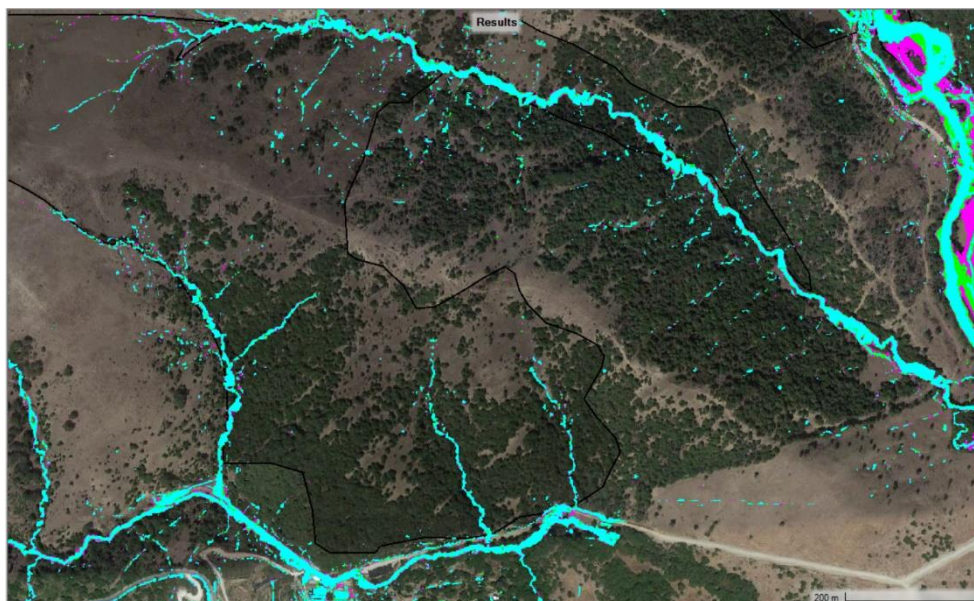


Caudales simulados en Cauce\_2.



En la siguiente imagen se representan las tres líneas de inundación, permitiendo comprobar que salvo zonas puntuales la extensión de la inundación es similar para los escenarios contemplados.





Línea de inundación para T=10 años (azul), 100 años (verde) y 500 años (magenta)

### **5.2.1 ANÁLISIS ZONA DE FLUJO PREFERENTE**

De acuerdo con el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en las zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

En la delimitación de la zona de flujo preferente se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del cauce.

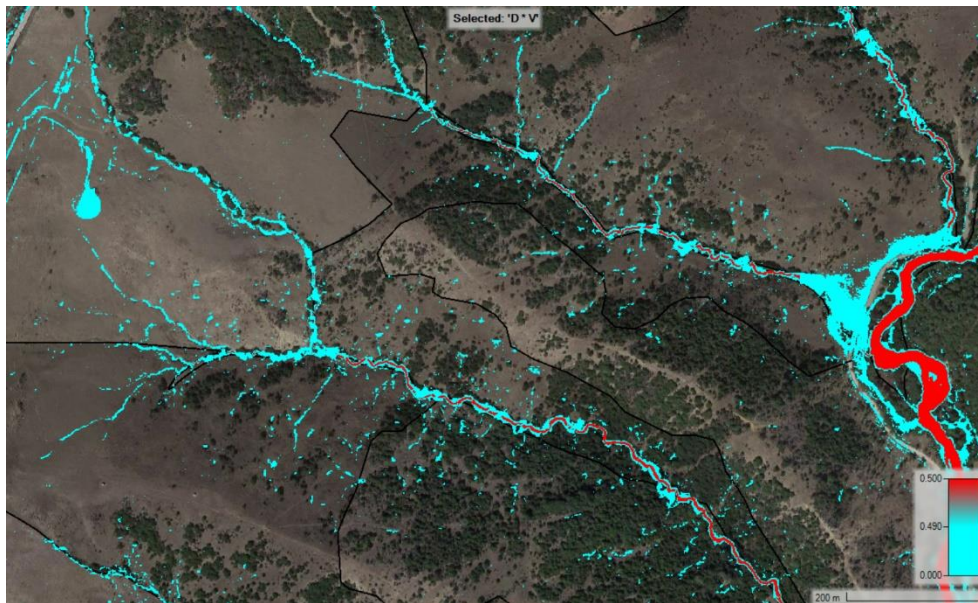
Las siguientes figuras representan el valor del producto calado por velocidad, velocidades y calados para los cauces analizados destacando los límites indicados anteriormente.



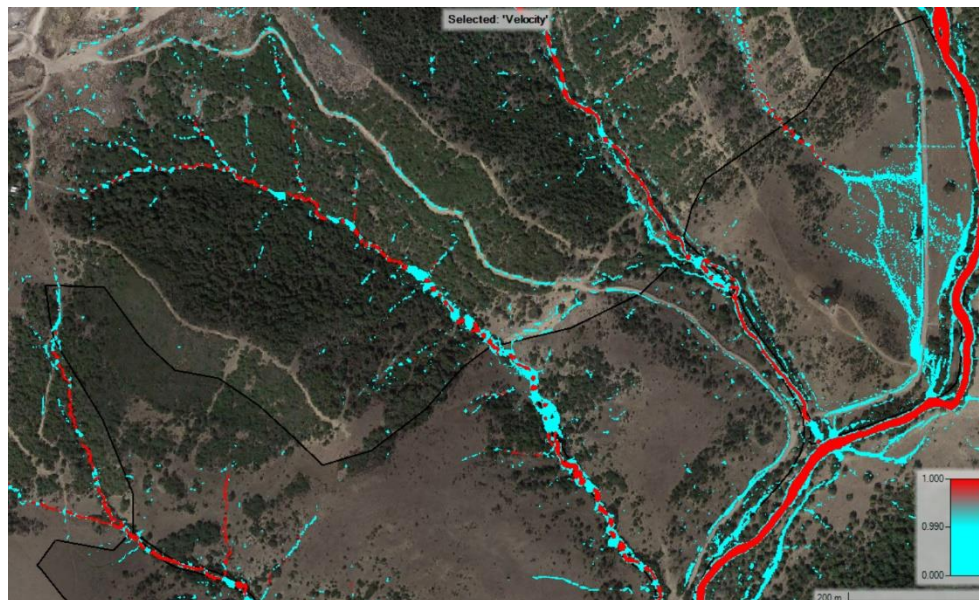
En las imágenes anteriores se puede comprobar que debido a la configuración del terreno y en aquellos tramos donde se observa la presencia de un cauce preferencial, las únicas zonas con riesgo de graves daños ( $V \cdot D > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ) o que superan los límites indicados se encuentran restringidas a los propios cauces analizados.



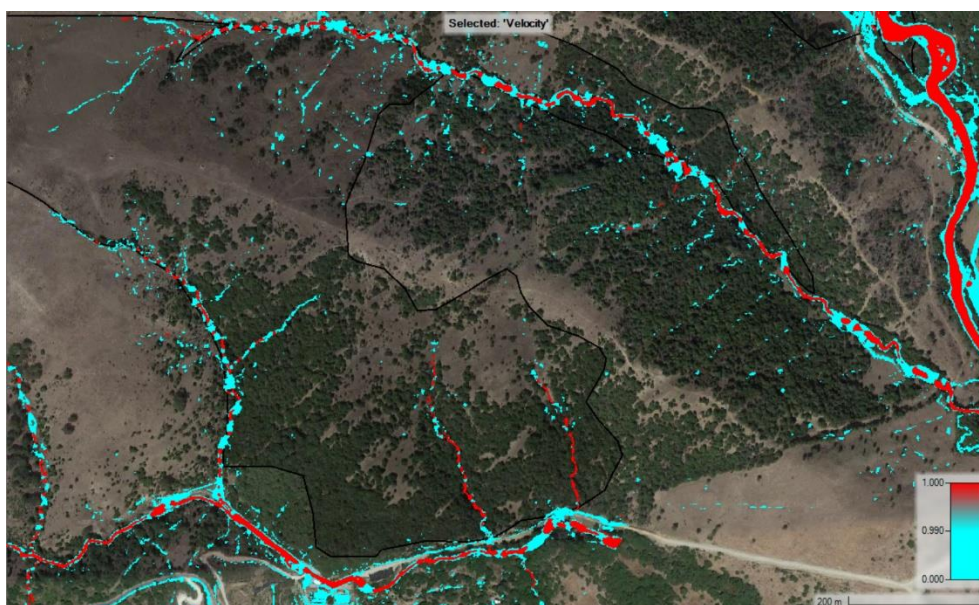
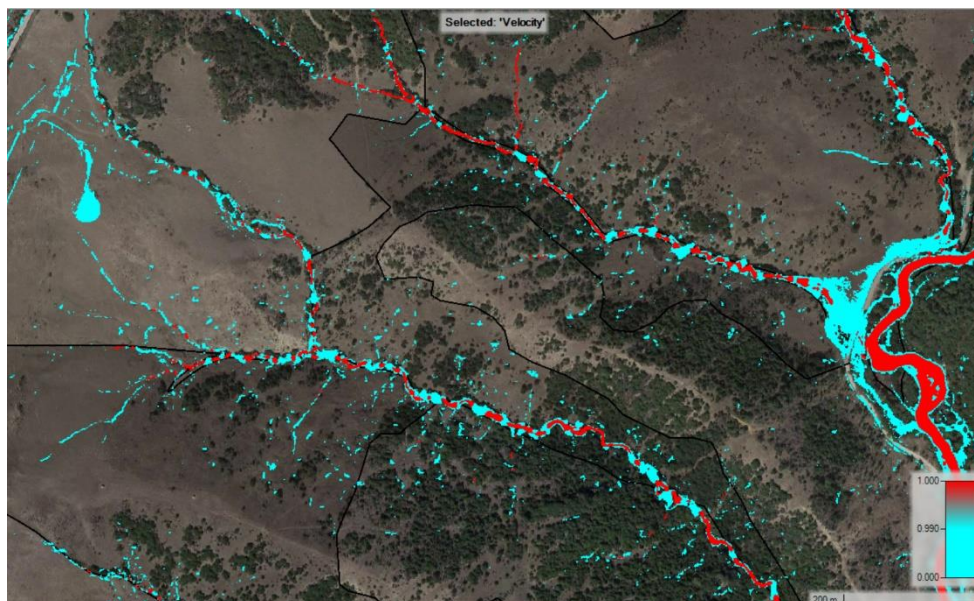




Resultados del producto calado por velocidad ( $V \cdot D$ ) para  $T=100$  años.

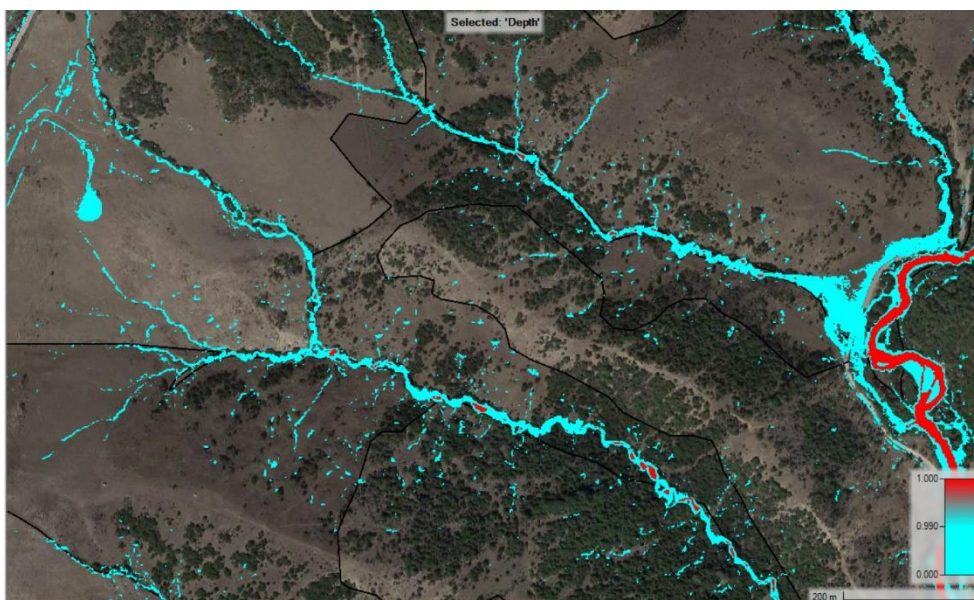
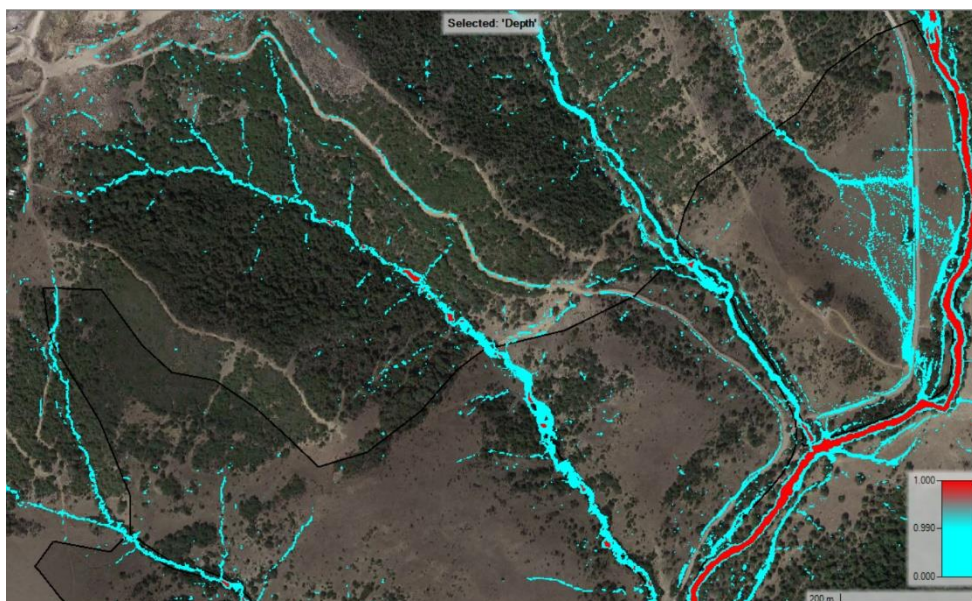




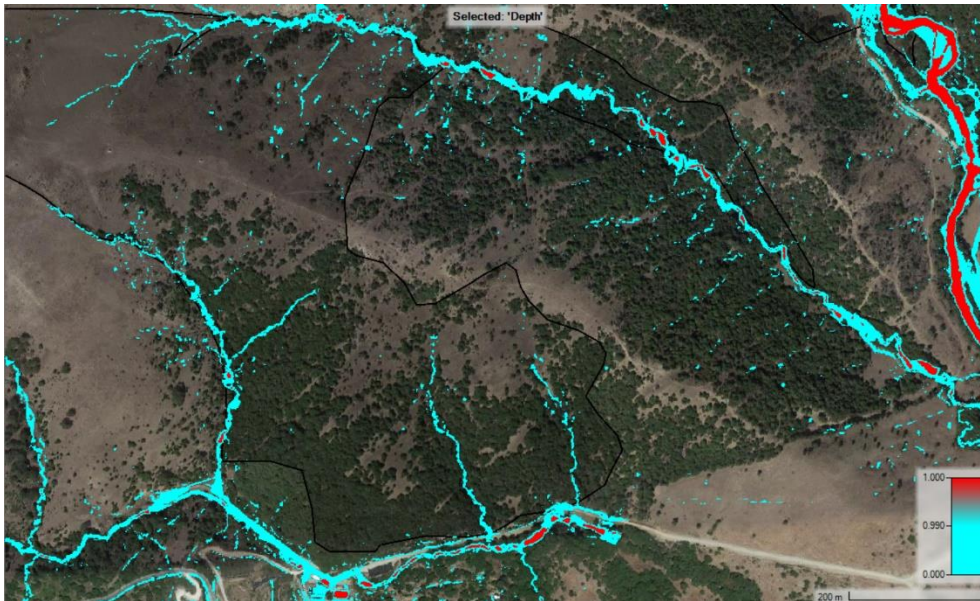


Resultados de velocidad para T=100 años.

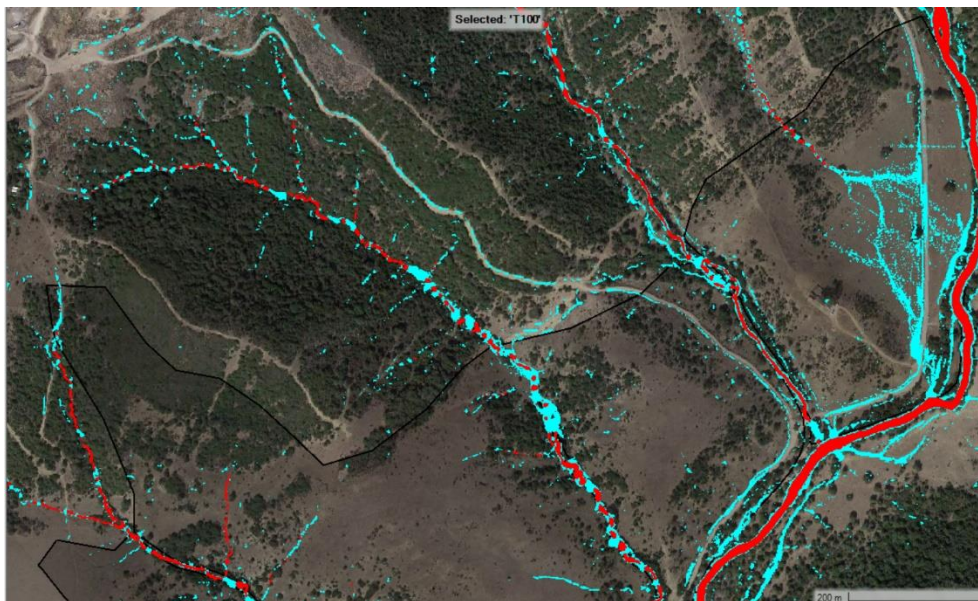




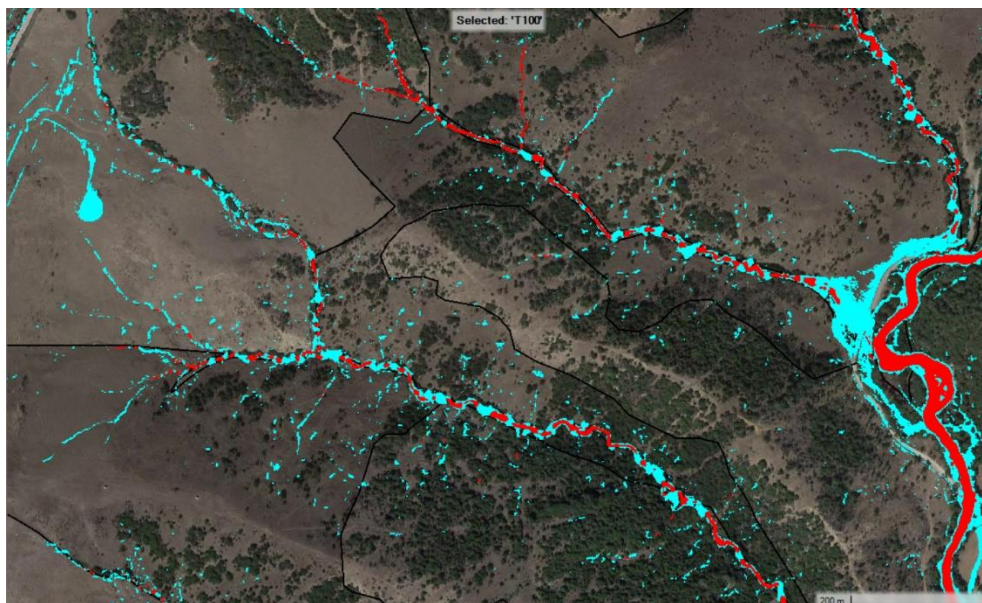




Resultados de calado para T=100 años.







Zona de Flujo Preferente (color rojo)

## 6. CONTRASTE DE RESULTADOS

La definición de posibles cauces o en su caso del Dominio Público Hidráulico debe tener en cuenta, además de los resultados de la simulación hidráulica, otros aspectos como son la topografía, geomorfología, datos históricos, etc. Este contraste se realiza además para la definición del riesgo de inundabilidad.

La siguiente imagen muestra la ubicación de los terrenos sobre la ortofoto más actual.

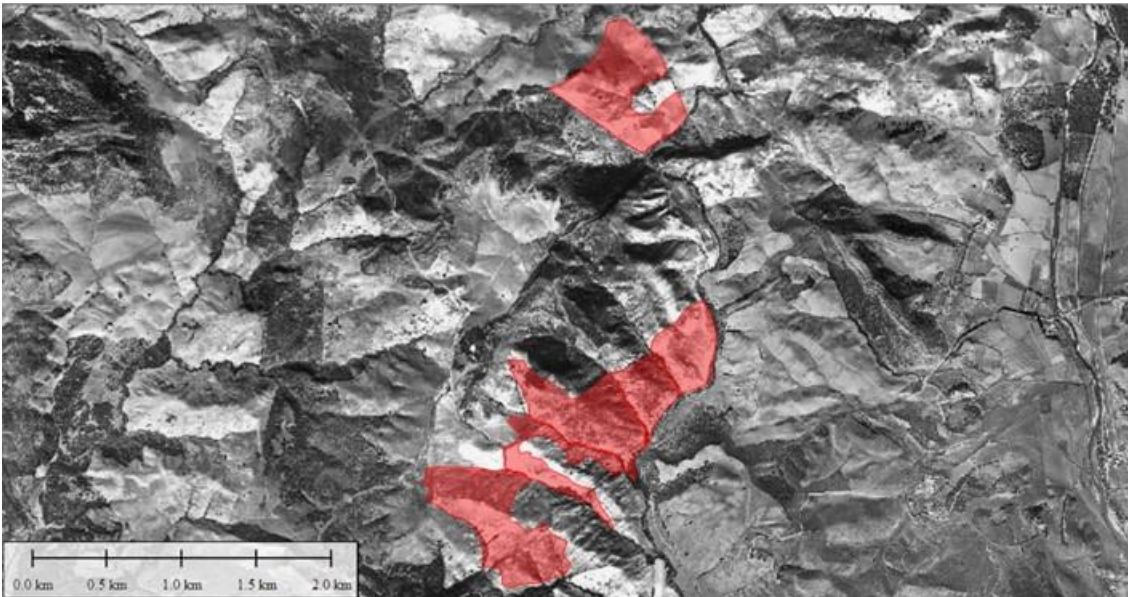


Emplazamiento Planta fotovoltaica Puerto III sobre ortofoto PNOA.

Las vías de desagüe actuales se encuentran definidas en el entorno de los terrenos que ocupa este emplazamiento, donde topográfica y geomorfológicamente es posible delimitarlas. Este aspecto se puede comprobar tanto en la foto más actual como en todas las anteriores disponibles.



Las fotos aéreas más antiguas se corresponden con el denominado vuelo americano de los años 1956/57, mostrando a continuación la correspondiente a la zona objeto de estudio.



Emplazamiento Planta fotovoltaica Puerto III. Vuelo Americano

Tal y como se puede comprobar estos terrenos no han sufrido alteraciones significativas en los últimos 60 años con relación al sistema de drenaje salvo las realizadas con motivo del aprovechamiento de parte de los terrenos.

Con relación a los posibles trámites administrativos, la definición de DPH obtenida para los distintos cauces al considerar la avenida de 10 años de período de retorno es coherente con el resto de información existente considerada en la normativa actual.

Independientemente de estos trámites, los terrenos presentan el riesgo de inundación definido en los apartados anteriores, riesgo que deberá tenerse en cuenta en la fase de diseño de la planta para evitar en los posible los daños asociados.

## **7. CONCLUSIONES**

Este estudio desarrolla el estudio hidrológico e hidráulico básico para caracterización del riesgo de inundación de los terrenos donde se ubicará la futura planta fotovoltaica Puerto III.

El análisis se desarrolla según las metodologías y criterios habituales para este tipo de estudios.

Esta infraestructura, para la que no se prevén movimientos significativos de tierras que modifiquen la configuración del terreno, es permeable permitiendo el proceso de escorrentía superficial en las mismas condiciones que se realiza en la actualidad, evitando disponer elementos incompatibles con la inundación en los puntos bajos y proponiendo los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento.

Debido a la configuración del emplazamiento seleccionado, la topografía y la capacidad hidráulica de los cauces analizados, la circulación de los posibles caudales en situación de avenida tiene lugar por el cauce definido. El riesgo de inundabilidad por tanto es bajo, sin representar daños graves tanto a personas como a bienes materiales, salvo los incompatibles con la propia inundación.

Con relación a los posibles trámites administrativos, la definición de DPH obtenida al considerar la avenida de 10 años de período de retorno para los cauces estudiados, o la propia definición del canal de drenaje existente, es coherente con el resto de información existente considerada en la normativa actual.

Las zonas detectadas con menor capacidad de evacuación favorecen la acumulación de agua tanto superficial como subterránea sin calados importantes salvo zonas puntuales o los propios cursos de agua. Se podría plantear corregir la pendiente y facilitar la evacuación de caudales mediante un sistema de drenaje que respete la



configuración actual del terreno, o evitar instalaciones y equipos que pudieran verse afectados.

La interpretación de resultados debe considerar las limitaciones del modelo empleado ya que no representa, por ejemplo, la capacidad de infiltración del terreno en las zonas de terrazas y/o zonas de cultivo. Los resultados obtenidos representarían la situación más desfavorable correspondiente a suelos saturados en el momento de máxima precipitación.

El trazado de caminos internos deberá considerar los elementos de drenaje necesarios y, en los cruces de caminos con los cauces principales, deben preverse las obras necesarias para su protección.

Los cruces de zanjas con cauces deberán protegerse mediante un relleno de pedraplén o grava de 20-30 cm de espesor en su parte superior, a lo largo de toda la longitud afectada, y con un ancho igual al doble de la zanja normal.

En Cádiz, a enero de 2024

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

## PLANOS







# DOCUMENTO III PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1     | PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....               | 4  |
| 1.1   | REGLAMENTOS Y NORMAS .....                          | 4  |
| 1.2   | MATERIALES .....                                    | 4  |
| 1.3   | EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....                        | 5  |
| 1.4   | INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO .....      | 6  |
| 1.5   | OBRAS COMPLEMENTARIAS .....                         | 7  |
| 1.6   | MODIFICACIONES .....                                | 7  |
| 1.7   | OBRA DEFECTUOSA .....                               | 7  |
| 1.8   | MEDIOS AUXILIARES .....                             | 8  |
| 1.9   | CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS .....                     | 8  |
| 1.10  | RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....                         | 8  |
| 1.11  | CONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS.....                   | 9  |
| 1.12  | FIANZA.....                                         | 9  |
| 2     | CONDICIONES ECONÓMICAS.....                         | 10 |
| 2.1   | ABONO DE LA OBRA .....                              | 10 |
| 2.2   | PRECIOS .....                                       | 10 |
| 2.3   | REVISIÓN DE PRECIOS .....                           | 10 |
| 2.4   | PENALIZACIONES .....                                | 11 |
| 2.5   | CONTRATO.....                                       | 11 |
| 2.6   | RESPONSABILIDADES .....                             | 11 |
| 2.7   | RESCISIÓN DE CONTRATO .....                         | 12 |
| 2.8   | LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO ..... | 13 |
| 3     | CONDICIONES FACULTATIVAS .....                      | 13 |
| 3.1   | NORMAS A SEGUIR .....                               | 13 |
| 3.2   | PERSONAL .....                                      | 13 |
| 4     | CONDICIONES TÉCNICAS.....                           | 14 |
| 4.1   | OBRA CIVIL.....                                     | 14 |
| 4.1.1 | MATERIALES BÁSICOS.....                             | 14 |
| 4.1.2 | RECOGIDA Y LIMPIEZA DE LA ZONA .....                | 14 |
| 4.2   | EQUIPOS ELÉCTRICOS.....                             | 15 |



|        |                                               |    |
|--------|-----------------------------------------------|----|
| 4.2.1  | GENERALIDADES .....                           | 15 |
| 4.2.2  | CABLES DE TENSIÓN NOMINAL RV-K 0,6/1 KV ..... | 18 |
| 4.2.3  | CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....                | 20 |
| 4.2.4  | IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES .....       | 20 |
| 4.2.5  | TUBOS Y CANALIZACIONES PROTECTORAS .....      | 20 |
| 4.2.6  | CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN .....           | 20 |
| 4.2.7  | CUADROS ELÉCTRICOS.....                       | 21 |
| 4.2.8  | APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA .....            | 23 |
| 4.2.9  | APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.....              | 30 |
| 4.2.10 | TRANSFORMADORES DE POTENCIA.....              | 30 |
| 4.2.11 | RED DE TIERRAS .....                          | 31 |
| 4.2.12 | EQUIPOS DE MEDIDA .....                       | 32 |
| 4.3    | ENSAYOS .....                                 | 33 |
| 5      | CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....             | 35 |

## **1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir al Contratista el alcance del trabajo y la ejecución cualitativa del mismo.

El trabajo eléctrico consistirá en la instalación eléctrica completa para fuerza, suministro, acometida, alumbrado y tierra.

El alcance del trabajo del Contratista incluye el diseño y preparación de todos los planos, diagramas, especificaciones, lista de material y requisitos para la adquisición e instalación del trabajo.

### **1.1 REGLAMENTOS Y NORMAS**

Todas las unidades de obra se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones, tanto de ámbito nacional, autonómico como municipal, así como todas las otras que se establezcan en la Memoria Descriptiva del mismo.

Se adaptarán además, a las presentes condiciones particulares que complementarán las indicadas por los Reglamentos y Normas citadas.

### **1.2 MATERIALES**

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales, y además en las de la Compañía Distribuidora de Energía, para este tipo de materiales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del Proyecto, aún sin figurar en los otros es igualmente obligatoria.

En caso de existir contradicción u omisión en los documentos del proyecto, el Contratista obtendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al Técnico Director de la obra,



quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización expresa.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciarse esta, el Contratista presentará al Técnico Director los catálogos, cartas muestra, certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse. No podrá utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el Técnico Director.

### **1.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### COMIENZO:

El contratista dará comienzo la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la Propiedad, o en su defecto a los quince días de la adjudicación definitiva o de la firma del contrato.

El Contratista está obligado a notificar por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director la fecha de comienzo de los trabajos.

#### PLAZO DE EJECUCIÓN:

La obra se ejecutará en el plazo que se estipule en el contrato suscrito con la Propiedad o en su defecto en el que figure en las condiciones de este pliego.

Cuando el Contratista, de acuerdo, con alguno de los extremos contenidos en el presente Pliego de Condiciones, o bien en el contrato establecido con la Propiedad, solicite una inspección para poder realizar algún trabajo ulterior que esté condicionado por la misma, vendrá obligado a tener preparada para dicha inspección, una cantidad de obra que corresponda a un ritmo normal de trabajo.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el Contratista, no sea el normal, o bien a petición de una de las partes, se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

#### LIBRO DE ÓRDENES:

El Contratista dispondrá en la obra de un Libro de Órdenes en el que se escribirán las que el Técnico Director estime darle a través del encargado o persona responsable, sin perjuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el enterado.

#### **1.4 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO**

La interpretación técnica de los documentos del Proyecto, corresponde al Técnico Director. El Contratista está obligado a someter a éste cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del Proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

El contratista se hace responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de ésta obligación y consecuentemente deberá rehacer a su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del Proyecto.

El Contratista está obligado a realizar todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de la obra, aun cuando no se halle explícitamente expresado en el pliego de condiciones o en los documentos del proyecto.

El contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma o para aquellas que, total o parcialmente deban posteriormente quedar ocultas. De las unidades de obra que deben quedar ocultas, se tomaran antes de ello, los datos precisos para su medición, a los efectos de liquidación y que sean suscritos por el Técnico Director de hallarlos correctos. De no cumplirse este requisito, la liquidación se realizará sobre la base de los datos o criterios de medición aportados por éste.



## 1.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del Proyecto, aunque en él, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe contratado.

## 1.6 MODIFICACIONES

El contratista está obligado a realizar las obras que se le encarguen resultantes de modificaciones del proyecto, tanto en aumento como disminución o simplemente variación, siempre y cuando el importe de las mismas no altere en más o menos de un 25% del valor contratado.

La valoración de las mismas se hará de acuerdo, con los valores establecidos en el presupuesto entregado por el Contratista y que ha sido tomado como base del contrato. El Técnico Director de obra está facultado para introducir las modificaciones de acuerdo con su criterio, en cualquier unidad de obra, durante la construcción, siempre que cumplan las condiciones técnicas referidas en el proyecto y de modo que ello no varíe el importe total de la obra.

## 1.7 OBRA DEFECTUOSA

Cuando el Contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, este fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración, en el otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

## **1.8 MEDIOS AUXILIARES**

Serán de cuenta del Contratista todos los medios y máquinas auxiliares que sean precisas para la ejecución de la obra. En el uso de los mismos estará obligado a hacer cumplir todos los Reglamentos de Seguridad en el trabajo vigente y a utilizar los medios de protección a sus operarios.

## **1.9 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad, y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

## **1.10 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

### RECEPCIÓN PROVISIONAL:

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y para ello se practicará en ellas un detenido reconocimiento por el Técnico Director y la Propiedad en presencia del Contratista, levantando acta y empezando a correr desde ese día el plazo de garantía si se hallan en estado de ser admitida.

De no ser admitida se hará constar en el acta y se darán instrucciones al Contratista para subsanar los defectos observados, fijándose un plazo para ello, expirando el cual se procederá a un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional.

### PLAZO DE GARANTÍA:

El plazo de garantía será como mínimo de un año, contado desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este período queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por asiento de las mismas o por mala construcción.

### RECEPCIÓN DEFINITIVA:



Se realizará después de transcurrido el plazo de garantía de igual forma que la provisional. A partir de esta fecha cesará la obligación del Contratista de conservar y reparar a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiera tener por defectos ocultos y deficiencias de causa dudosa.

### **1.11 CONTRATACIÓN DE LAS EMPRESAS**

Modo de contratación: El conjunto de las instalaciones las realizará la empresa escogida por selección del mejor presupuesto.

Selección: La empresa escogida será anunciada la semana siguiente a la conclusión del plazo de entrega. Dicha empresa será escogida de mutuo acuerdo entre el propietario y el director de la obra, sin posible reclamación por parte de las otras empresas concursantes.

### **1.12 FIANZA**

En el contrato se establecerá la fianza que el contratista deberá depositar en garantía del cumplimiento del mismo, o, se convendrá una retención sobre los pagos realizados a cuenta de obra ejecutada.

De no estipularse la fianza en el contrato se entiende que se adopta como garantía una retención del 5% sobre los pagos a cuenta citados.

En el caso de que el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, o a atender la garantía, la Propiedad podrá ordenar ejecutarlas a un tercero, abonando su importe con cargo a la retención o fianza, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad si el importe de la fianza no bastase.

La fianza retenida se abonará al Contratista en un plazo no superior a treinta días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

## **2 CONDICIONES ECONÓMICAS**

### **2.1 ABONO DE LA OBRA**

En el contrato se deberá fijar detalladamente la forma y plazos que se abonarán las obras. Las liquidaciones parciales que puedan establecerse tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las certificaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo, dichas liquidaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final que se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el contrato.

### **2.2 PRECIOS**

El contratista presentará, al formalizarse el contrato, relación de los precios de las unidades de obra que integran el proyecto, los cuales de ser aceptados tendrán valor contractual y se aplicarán a las posibles variaciones que pueda haber.

Estos precios unitarios, se entiende que comprenden la ejecución total de la unidad de obra, incluyendo todos los trabajos aún los complementarios y los materiales así como la parte proporcional de imposición fiscal, las cargas laborales y otros gastos repercutibles.

En caso de tener que realizarse unidades de obra no previstas en el proyecto, se fijará su precio entre el Técnico Director y el Contratista antes de iniciar la obra y se presentará a la propiedad para su aceptación o no.

### **2.3 REVISIÓN DE PRECIOS**

En el contrato se establecerá si el contratista tiene derecho a revisión de precios y la fórmula a aplicar para calcularla. En defecto de esta última, se aplicará a juicio del Técnico Director alguno de los criterios oficiales aceptados.



## 2.4 PENALIZACIONES

Por retraso en los plazos de entrega de las obras, se podrán establecer tablas de penalización cuyas cuantías y demoras se fijarán en el contrato.

## 2.5 CONTRATO

El contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes. Comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares para la ejecución de la obra proyectada en el plazo estipulado, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas, la realización de las obras complementarias y las derivadas de las modificaciones que se introduzcan durante la ejecución, éstas últimas en los términos previstos.

La totalidad de los documentos que componen el Proyecto Técnico de la obra serán incorporados al contrato y tanto el contratista como la Propiedad deberán firmarlos en testimonio de que los conocen y aceptan.

## 2.6 RESPONSABILIDADES

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el proyecto y en el contrato. Como consecuencia de ello vendrá obligado a la demolición de lo mal ejecutado y a su reconstrucción correctamente sin que sirva de excusa el que el Técnico Director haya examinado y reconocido las obras.

El contratista es el único responsable de todas las contravenciones que él o su personal cometan durante la ejecución de las obras u operaciones relacionadas con las mismas. También es responsable de los accidentes o daños que por errores, inexperiencia o empleo de métodos inadecuados se produzcan a la propiedad a los vecinos o terceros en general.

El Contratista es el único responsable del incumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia laboral respecto de su personal y por tanto los accidentes que puedan sobrevenir y de los derechos que puedan derivarse de ellos.

## **2.7 RESCISIÓN DE CONTRATO**

Se considerarán causas suficientes para la rescisión del contrato las siguientes:

Primero: Muerte o incapacitación del Contratista.

Segunda: La quiebra del contratista.

Tercera: Modificación del proyecto cuando produzca alteración en más o menos 25% del valor contratado.

Cuarta: Modificación de las unidades de obra en número superior al 40% del original.

Quinta: La no iniciación de las obras en el plazo estipulado cuando sea por causas ajenas a la Propiedad.

Sexta: La suspensión de las obras ya iniciadas siempre que el plazo de suspensión sea mayor de seis meses.

Séptima: Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique mala fe.

Octava: Terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a completar ésta.

Décima: Actuación de mala fe en la ejecución de los trabajos.

Decimoprimer: Destajar o subcontratar la totalidad o parte de la obra a terceros sin la autorización del Técnico Director y la Propiedad.

## **2.8 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO**

Siempre que se rescinda el Contrato por causas anteriores o bien por acuerdo de ambas partes, se abonará al Contratista las unidades de obra ejecutadas y los materiales acopiados a pie de obra y que reúnan las condiciones y sean necesarios para la misma.

Cuando se rescinda el contrato llevará implícito la retención de la fianza para obtener los posibles gastos de conservación del período de garantía y los derivados del mantenimiento hasta la fecha de nueva adjudicación.

## **3 CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **3.1 NORMAS A SEGUIR**

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en la última edición de los siguientes códigos:

- 1.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- 2.- Normas UNE.
- 3.- Publicaciones del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).
- 4.- Plan nacional y Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- 5.- Normas de la Compañía Suministradora.
- 6.- Lo indicado en este pliego de condiciones con preferencia a todos los códigos y normas.
- 7.- Plan general y ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **3.2 PERSONAL**

El encargado recibirá, cumplirá y transmitirá las instrucciones y órdenes del Técnico Director de la obra.



El Contratista tendrá en la obra, el número y clase de operarios que haga falta para el volumen y naturaleza de los trabajos que se realicen, los cuales serán de reconocida aptitud y experimentados en el oficio. El Contratista estará obligado a separar de la obra, a aquel personal que a juicio del Técnico Director no cumpla con sus obligaciones, realice el trabajo defectuosamente, bien por falta de conocimientos o por obrar de mala fe.

#### **4 CONDICIONES TÉCNICAS**

Este pliego de Condiciones Técnicas Generales alcanza el conjunto de características que deberán cumplir los materiales utilizados en la construcción, así como las técnicas de colocación en obra y las que deberán regir en la ejecución de cualquier tipo de instalación y de obras necesarias y dependientes. Para cualquier tipo de especificación, no incluida en este Pliego, se tendrá en cuenta lo que indique la normativa vigente.

##### **4.1 OBRA CIVIL**

###### **4.1.1 Materiales básicos**

Todos los materiales básicos que se utilizarán durante la ejecución de las obras, serán de primera calidad y cumplirán las especificaciones que se exigen en las Normes y Reglamentos de la legislación vigente.

###### **4.1.2 Recogida y limpieza de la zona**

Definición:

Se define como la limpieza y retirada de material de la zona, el trabajo consiste en extraer y retirar, de las zonas designadas, todos los materiales, objetos, o cualquier otro material no deseable para poder empezar la ejecución de la obra y al finalizarla.

Todo esto se realizará de acuerdo con las especificaciones y con los datos que, sobre el particular, incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

Ejecución de las obras:

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras.

Los materiales no combustibles serán retirados por el Contratista de la manera y en los lugares que se establezca el facultativo encargado de las obras.

## **4.2 EQUIPOS ELÉCTRICOS**

### **4.2.1 Generalidades**

El contratista será el responsable del suministro de los equipos, elementos eléctricos. La mínima protección será IP54, según DIN 40050, garantizándose una protección contra depósitos nocivos de polvo y salpicaduras de agua; garantía de protección contra derivaciones.

Se preverán prensaestopas de aireación en las partes inferiores de los armarios. En los armarios grandes, en la parte inferior y superior, para garantizar mejor la circulación del aire.

Así mismo no se dejará subir la temperatura en la zona de los cuadros eléctricos y de instrumentación por encima de los 35°C por lo que el contratista deberá estudiar dicha condición y los medios indicados en el proyecto, ventilación forzada y termostato ambiental, para que si no los considera suficiente prevea acondicionamiento de aire por refrigeración, integrada en los cuadros o ambiental para la zona donde están situados.

Así pues todos los armarios incorporarán además como elementos auxiliares propios, los siguientes accesorios:

Ventilación forzada e independiente del exterior. Resistencia de calentamiento.

Refrigeración, en caso de que se requiera.

Dispositivo químico-pasivo de absorción de la humedad.

Iluminación interior.

Seguridad de intrusismo y vandalismo.

Accesibilidad a todos sus módulos y elementos.

Se tendrán en cuenta las condiciones ambientales de uso. Por ello, se aplicará la clasificación 721-2 de polvo, arena, niebla salina, viento, etc. según norma IEC 721.

Para determinar los dispositivos de protección en cada punto de la instalación se deberá calcular y conocer:

La intensidad de empleo en función del coste. Fin, simultaneidad, utilización y factores de aplicación previstos e imprevistos. De éste último se fijará un factor, y éste se expresará en la oferta.

La intensidad del cortocircuito.

El poder de corte del dispositivo de protección, que deberá ser mayor que la ICC (intensidad de cortocircuito) del punto en el cual está instalado.

La coordinación del dispositivo de protección con el aparellaje situado aguas abajo.

La selectividad a considerar en cada caso, con otros dispositivos de protección situados aguas arriba.

Se determinará la sección de fases y la sección de neutro en función de protegerlos contra sobrecargas, verificándose:

La intensidad que pueda soportar la instalación será mayor que la intensidad de empleo, previamente calculada.

La caída de tensión en el punto más desfavorable de la instalación será inferior a la caída de tensión permitida, considerados los casos más desfavorables, como por ejemplo tener todos los equipos en marcha con las condiciones ambientales extremas.



Las secciones de los cables de alimentación general y particular tendrán en cuenta los consumos de las futuras ampliaciones.

Se verificará la relación de seguridad ( $V_c / V_L$ ), tensión de contacto menor o igual a la tensión límite permitida según los locales ITCBT24, protección contra contactos directos e indirectos.

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos se hará, preferentemente, con interruptores automáticos de alto poder de cortocircuito, con un poder de corte aproximado de 50 kA, y tiempo de corte inferior a 10 ms. Cuando se prevean intensidades de cortocircuito superiores a las 50 kA, se colocarán limitadores de poder de corte mayor que 100 kA y tiempo de corte inferior a 5 ms.

Así mismo poseerán bloques de contactos auxiliares que discriminen y señalicen el disparo por cortocircuito, del térmico, así como posiciones del mando manual.

Idéntica posibilidad de rearme a distancia tendrán los detectores de defecto a tierra.

Las curvas de disparo magnético de los disyuntores, L-V-D, se adaptarán a las distintas protecciones de los receptores.

Cuando se empleen fusibles como limitadores de corriente, éstos se adaptarán a las distintas clases de receptores, empleándose para ello los más adecuados, ya sean aM, gF, gL o gT, según la norma UNE 21-103.

Todos los relés auxiliares serán del tipo enchufable en base tipo undecal, de tres contactos inversores, equipados con contactos de potencia, (10 A para carga resistiva, cos.  $\phi=1$ ), aprobados por UL.

La protección contra choque eléctrico será prevista, y se cumplirá con las normas UNE 20383 y ITCBT24.

La determinación de la corriente admisible en las canalizaciones y su emplazamiento será, como mínimo, según lo establecido en ITCBT06. La corriente de las canalizaciones será 1,5 veces la corriente admisible.

Las caídas de tensión máximas autorizadas serán según ITCBT19, siendo el máximo, en el punto más desfavorable, del 3% en iluminación y del 5% en fuerza. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente, en las condiciones atmosféricas más desfavorables.

Los conductores eléctricos usarán los colores distintivos según normas UNE, y serán etiquetados y numerados para facilitar su fácil localización e interpretación en los planos y en la instalación. El sistema de instalación será según la instrucción ITCBT20 y otras por interiores y receptores, teniendo en cuenta las características especiales de los locales y tipo de industria.

El contratista debe detallar en su oferta todos los elementos y equipos eléctricos ofrecidos, indicando nombre de fabricante.

Además de las especificaciones requeridas y ofrecidas, se debe incluir en la oferta:

a) Memorando de cálculos de carga, de iluminación, de tierra, protecciones y otros que ayuden a clasificar la calidad de las instalaciones ofertadas.

b) Diseños preliminares y planos de los sistemas ofertados. En planos se empleará simbología normalizada S/UNE 20.004 Se tenderá a homogeneizar el tipo de esquema, numeración de borneros de salida y entrada y en general todos los elementos y medios posibles de forma que facilite el mantenimiento de las instalaciones.

#### **4.2.2 Cables de tensión nominal RV-K 0,6/1 kV**

Los cables RV 0,6/1KV se regirán por la norma UNE 21.123-2.

---

**PROMOTOR: GANDASOLAR 5, S.L.**

---

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.022 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011, así como las normas sobre la no propagación de la llama: UNE-EN 50625-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2 y de no propagación del incendio UNE 50266-2-4, IEC 60332-3 Y IEEE 383.

Los aislamientos serán de una mezcla de polietileno reticulado del tipo XLPE según designación de la norma UNE 21.123.

Las cubiertas serán de una mezcla de PVC del tipo ST2 según designación de la misma norma.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorretráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre todo.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

Diámetro exterior < 25 mm 4 veces el diámetro

Diámetro exterior 25 a 50 mm. 5 veces el diámetro

Diámetro exterior > 50 mm 6 veces el diámetro



Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable, cada 3 metros y en todas las cajas de derivación o empalme.

#### **4.2.3 Conductores de protección**

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

#### **4.2.4 Identificación de los conductores**

Los conductores serán de cobre electrostático, de conductividad 56 Ohm/mm<sup>2</sup>, con doble capa de aislamiento, siendo su tensión nominal de 1000 V para los conductores instalados en canalización subterránea y por canaleta homologados según las Normas UNE de la instrucción ITC-BT-02.

Para la identificación de los conductores se seguirá lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-19, utilizándose los siguientes colores.

Fases: negro, marrón o gris.

Neutro: azul claro.

Conductor de potencia: amarillo-verde (bicolor).

#### **4.2.5 Tubos y canalizaciones protectoras**

Los tubos protectores cumplirán con la Instrucción ITC-BT-21.

#### **4.2.6 Cajas de empalme y derivación**

Todos serán contruidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60.439.1, CEI 695.2, CEI 529 y CEI 144. Estarán contruidos con chapa de acero de 10 mm de espesor como mínimo,

salvo que se exprese lo contrario. El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado. La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplasticada y finalmente una cuarta fase de impregnación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final.

El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica. Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será IP 45.

Estarán cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma. Serán registrables mediante puerta.

#### **4.2.7 Cuadros eléctricos**

En los cuadros eléctricos se incluirán pulsadores frontales de marcha y parada, con señalización del estado de cada aparato (funcionamiento y avería).

El concursante razonará el tipo elegido, indicando las siguientes características:

Estructura de los cuadros, con dimensiones, materiales empleados (perfiles, chapas, etc.), con sus secciones o espesores, protección antioxidante, pinturas, etc.

Compartimentos en que se dividen.

Elementos que se alojan en los cuadros (embarrados, aisladores, etc.), detallando los mismos.

Interruptores automáticos.

Salida de cables, relés de protección, aparatos de medida y elementos auxiliares.

Protecciones que, como mínimo, serán:

Mínima tensión, en el interruptor general automático.

Sobrecarga en cada receptor.

Cortocircuitos en cada receptor.

Defecto a tierra, en cada receptor superior a 10 CV. En menores reagrupados en conjunto de máximo 4 elementos. Estos elementos deben ser funcionalmente semejantes.

Se proyectarán y razonarán los enclavamientos en los cuadros, destinados a evitar falsas maniobras y para protección contra accidentes del personal, así como en el sistema de puesta a tierra del conjunto de las cabinas.

La distribución del cuadro será de tal forma que la alimentación sea la celda central y a ambos lados se vayan situando las celdas o salidas cuando sea necesario.

En las tapas frontales se incluirá un sinóptico con el esquema unipolar plastificado incluyendo los aparatos de indicación, marcha, protección y título de cada elemento con letreros también plastificados.

Se indicarán los fabricantes de cada uno de los elementos que componen los cuadros y el tipo de los mismos.

Características:

Fabricante: A determinar por el contratista.

Tensión nominal de empleo: 380 V.

Tensión nominal de aislamiento: 750 V.



Tensión de ensayo: 2.500 V durante 1 segundo.

Intensidades nominales en el embarrado horizontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500 amperios.

Resistencia a los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuitos: 50 kA.

Protección contra agentes exteriores: IP-54, según IEC, UNE, UTE y DIN.

Dimensiones: varias, con longitud máxima de 2000 mm.

#### **4.2.8 Aparatos de mando y maniobra**

##### Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluyendo el conductor neutro o compensador, estarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades.

##### Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

Para la protección del conductor neutro o compensador se tendrá en cuenta:

- Cuando el conductor neutro o compensador del circuito tenga una sección inferior a los conductores de fase o polares, y pueda preverse en él sobrecargas que no hagan actuar los dispositivos de protección destinados exclusivamente a aquellos, se colocará un dispositivo de protección general que disponga de un elemento que controle la corriente en el conductor neutro o compensador, de forma que haga actuar el mismo cuando la sobrecarga en este conductor pueda considerarse excesiva.

El dispositivo de protección general puede estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar o por un interruptor automático que corte únicamente los conductores de fase o polares bajo la acción del elemento que controle la corriente en el conductor neutro.

- En los demás casos, se admite que la protección del conductor neutro o compensador esta convenientemente asegurada por los dispositivos que controlan la corriente en los conductores de fase o polares.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

#### Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### Situación de los dispositivos de protección

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados.

No obstante, no exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente. Esta prescripción no será aplicable a los circuitos destinados a la alimentación de locales mojados o que presenten riesgos de incendio o explosión.

### Características de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

- Los fusibles eran colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.

Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.



Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

### Cuadros de distribución

En el origen de toda instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará un cuadro de distribución en el que se dispondrán un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos que parten de dicho cuadro. El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.

### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Cuando sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, las instalaciones deberán estar protegidas mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquéllas.

En las redes con conductor neutro puesto a tierra, los descargadores deberán conectarse entre cada uno de los conductores de fase o polares y una toma de tierra unida al conductor neutro.

En las redes con neutro no puesto directamente a tierra, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador, y tierra.

En general, las instalaciones en las que sean de temer sobretensiones de origen atmosférico, se establecerán de forma que quede suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas, tanto en el interior como en el exterior de los edificios, en relación con las partes o elementos metálicos unidos a tierra.

La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada. La resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

## Puestas a tierra

Las puestas a tierra de la instalación, cuando sean necesarias, se establecerán según se indica en la Instrucción ITC-BT-18.

## Protección contra contactos directos

Para considerar satisfecha en las instalaciones, la protección contra los contactos directos, se tomará una de las medidas siguientes:

a) Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación.

Se considerará zona alcanzable con la mano la que, medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2,50 metros hacia arriba, 1,00 metros lateralmente y 1,00 metros hacia abajo. En la figura 1 se señala gráficamente esta zona.

b) Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función. Si los obstáculos son metálicos y deben ser considerados como masas, se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.

c) Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 miliamperio. La resistencia del cuerpo humano será considerada como de 2.500 ohmios. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio a estos efectos.

## Protección contra contactos indirectos

Para la elección de las medidas de protección contra contactos indirectos, se tendrá en cuenta la naturaleza de los locales o emplazamientos, las masas y los elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, etc., que obligarán en cada caso a adoptar la medida de protección más adecuada.

Por lo que se refiere a estas medidas de protección, se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensiones de hasta 250 voltios con relación a tierra: - En general, con tensiones de hasta 50 voltios con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24 voltios en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 voltios es necesario establecer sistemas de protección para instalaciones al aire libre;; en locales con suelo conductor, como por ejemplo, de tierra, arena, piedra, cemento, baldosas, madera dura e incluso ciertos plásticos; en cocinas públicas o domésticas con instalaciones de agua o gas, aunque el suelo no sea conductor; en salas clínicas y, en general, en todo local que incluso teniendo el suelo no conductor quepa la posibilidad de tocar simultánea e involuntariamente elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 voltios con relación a tierra:

En estas instalaciones es necesario establecer sistemas de protección cualquiera que sea el local, naturaleza del suelo, particularidades del lugar, etc., de que se trate.

Las medidas de protección contra los contactos indirectos pueden ser de las clases siguientes:

Clase A

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos



simultáneos entre las masas y elementos conductores, entre los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de la Clase A, son los siguientes:

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.
- Conexiones equipotenciales.

#### Clase B

Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de la Clase B, son los siguientes:

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.

La aplicación de los sistemas de protección de la Clase A no es generalmente posible, sino de manera limitada y solamente para ciertos equipos, materiales o partes de una instalación.

#### **4.2.9 Aparamenta de Media Tensión**

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envoltorio metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumergimiento del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

#### **4.2.10 Transformadores de potencia**

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias

y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

#### **4.2.11 Red de tierras**

En cada instalación se efectuará una red de tierra. El conjunto de líneas y tomas de tierra tendrán unas características tales, que las masas metálicas no podrán ponerse a una tensión superior a 24 V, respecto de la tierra.

Todas las carcasas de aparatos de alumbrado, así como enchufes, etc., dispondrán de su toma de tierra, conectada a una red general independiente de la de los centros de transformación y de acuerdo con el reglamento de B.T.

Las instalaciones de toma de tierra, seguirán las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.

Los materiales que compondrán la red de tierra estarán formados por placas, electrodos, terminales, cajas de pruebas con sus terminales de aislamiento y medición, etc.

Donde se prevea falta de humedad o terreno de poca resistencia se colocarán tubos de humidificación además de reforzar la red con aditivos químicos.

La resistencia mínima a corregir no alcanzará los 4 ohmios.



La estructura de obra civil será conectada a tierra. Todos los empalmes serán tipo soldadura aluminotérmica sistema CADWELL o similar.

#### **4.2.12 Equipos de medida**

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM de ORMAZABAL o similar, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

### **4.3 ENSAYOS**

Antes de la puesta en servicio del sistema eléctrico, el Contratista deberá de realizar los ensayos adecuados para probar, a la total satisfacción del Técnico Director de obra, que todos los equipos, aparatos, y cableados han estado instalados correctamente de acuerdo con las normas establecidas y están en condiciones satisfactorias de trabajo.

Todos los ensayos serán presenciados por el Ingeniero que representa al Técnico Director de obra.

Los resultados de los ensayos serán pasados en informes indicando la fecha y nombre de la persona a cargo del ensayo, así como la categoría profesional.

Los cables, antes de ponerse en funcionamiento, se someterán a un ensayo de resistencia del aislamiento entre fases y entre fase y tierra, que se realizará de la forma siguiente:

Alimentación a los cuadros. Con el receptor desconectado medir la resistencia de aislamiento desde el lado de la salida de los arrancadores.

Maniobra de los equipos de interconexión. Con los cables conectados a las estaciones de maniobra y a los dispositivos de protección y mando medirla resistencia de aislamiento entre fases y tierra. Alumbrado y fuerza. Medir la resistencia de aislamiento de todos los aparatos que han estado conectados.

Se comprobará la puesta a tierra para determinar la continuidad de los cables de tierra y de sus conexiones y se medirá la resistencia de los electrodos de tierra.

Se comprobarán todas las alarmas del equipo eléctrico para comprobar el funcionamiento adecuado, haciéndolas activar simulando condiciones anormales.

Se comprobarán los cargadores de baterías para comprobar su funcionamiento correcto de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

Todas las lámparas de señalización se verificarán a través de un pulsador de prueba.



## 5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

En Cádiz, a enero 2024

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

# DOCUMENTO IV

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## MEMORIA DESCRIPTIVA

|       |                                                                                       |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1   | INTRODUCCIÓN .....                                                                    | 4  |
| 1.1.1 | Objeto del Estudio de Seguridad .....                                                 | 4  |
| 1.1.2 | Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud .....                  | 5  |
| 1.2   | CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA.....                                  | 5  |
| 1.2.1 | Datos generales .....                                                                 | 5  |
| 1.2.2 | Descripción general de los proyectos y de la obra .....                               | 6  |
| 1.2.3 | Programa de ejecución de la obra, número de trabajadores, plazos y presupuestos. .... | 10 |
| 1.3   | ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA                      | 13 |
| 1.3.1 | Organigrama. Funciones y Responsabilidades.....                                       | 13 |
| 1.3.2 | Instalaciones provisionales de la obra. ....                                          | 23 |
| 1.3.3 | Planificación de la actividad preventiva en obra.....                                 | 25 |
| 1.3.4 | Contenido del Plan de Seguridad y Salud. ....                                         | 27 |
| 1.3.5 | Control de acceso a obra. ....                                                        | 32 |
| 1.3.6 | Preparación de los trabajos.....                                                      | 34 |
| 1.3.7 | Permisos de trabajo .....                                                             | 34 |
| 1.4   | PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. ....                                  | 36 |
| 1.4.1 | Previsión de situaciones de emergencia.....                                           | 36 |
| 1.4.2 | Identificación de posibles situaciones de emergencia .....                            | 36 |
| 1.4.3 | Medios materiales y humanos a disponer en obra .....                                  | 37 |
| 1.4.4 | Actuaciones en caso de emergencia.....                                                | 39 |
| 1.4.5 | Coordinación con medios externos.....                                                 | 41 |



|       |                                                                         |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.5   | DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. ....                 | 45  |
| 1.5.1 | Identificación de los riesgos evitables en los trabajos. ....           | 45  |
| 1.5.2 | Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.....            | 46  |
| 1.5.3 | Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas .....           | 71  |
| 1.5.4 | Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares..... | 249 |

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se engloba dentro de los proyectos de construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por un total de 85.764 módulos fotovoltaicos de 685 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 58,748 MWp de potencia instalada, situada en el término municipal de Los Barrios.

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a las barras de la subestación Pinar del Rey 220 kV, punto de conexión otorgado para evacuar la energía generada, propiedad de REE.

### 1.1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

El Estudio de Seguridad y Salud de un proyecto de obra se concibe como el documento de identificación y evaluación anticipada de los riesgos previsibles y planificación técnico-preventiva-económica de las medidas que deban implantarse en cada una de las fases de trabajo de la obra proyectada, así como el vehículo de documentación de las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de salud y seguridad, los previsibles trabajos posteriores a la terminación de las obras.

Asimismo, con el presente Estudio, se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollen actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, así como el R.D.L. 5/2000, de 4 de agosto.

El empresario contratista adjudicatario, deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso,

podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución, que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

El título del documento es “PROYECTO REFUNDIDO AL PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE LOS BARRIOS (CÁDIZ) - CSF EL PUERTO III”, cuyo promotor es GANDASOLAR 5, S.L.”

### **1.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se hace preciso la redacción de un Estudio de seguridad y salud, y no un estudio básico, al cumplirse los requisitos del artículo 4 del R.D. 1627/97.de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

No en vano el Presupuesto de ejecución de ejecución por contrata es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; y el volumen de obra es superior a 500, según el número de trabajadores previsto.

## **1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA**

### **1.2.1 DATOS GENERALES**

El título del documento es “PROYECTO REFUNDIDO AL PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE LOS BARRIOS (CÁDIZ) - CSF EL PUERTO III”, cuyo promotor es GANDASOLAR 5, S.L.”



Los autores del documento son D. Juan José Gazquez González, colegiado nº 845, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería y D. Guillermo Berbel Castillo, colegiado nº15.152 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

## **1.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS Y DE LA OBRA**

Las obras corresponden a la construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por módulos de silicio dispuestos en estructura fija a un eje, y formada por un total de 85.764 módulos fotovoltaicos de 685 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 58,748 MWp de potencia instalada, situada en el término municipal de Los Barrios. La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica.

La potencia total de la planta solar será 58,748 MWp y 49,80 MWn (ésta última dada por la potencia nominal de los inversores elegidos a la temperatura de instalación).

La instalación se realizará con un sistema de estructura fija, el cual se describe en el apartado de estructura del documento.

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a las barras de la subestación Pinar del Rey 220 kV, punto de conexión otorgado para evacuar la energía generada, propiedad de REE.

## 1.2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Planta fotovoltaica

La actuación se encuentra en la provincia de Cádiz, concretamente en el término municipal de Los Barrios.

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

La ubicación de la instalación se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

X: 277368,76

Y: 4011668,79

Zona: 30S

Altitud: 280 m.s.n.m.

## RELACIÓN DE PARCELAS Y DATOS CATASTRALES:

Término Municipal: LOS BARRIOS

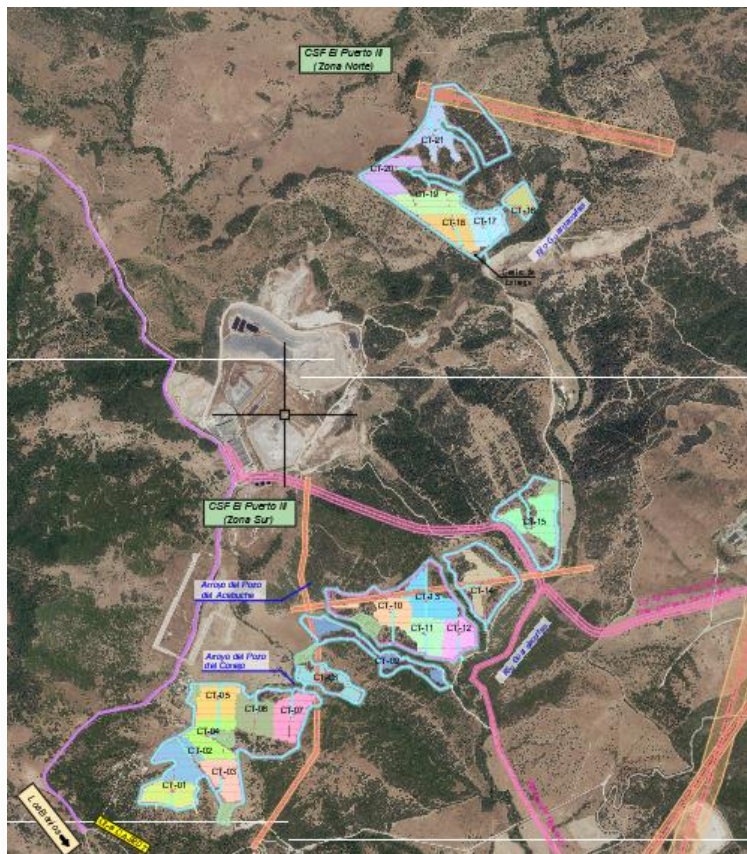
| T.M.        | POLIGONO | PARCELA | REF. CATASTRAL | SUP. CATASTRAL m <sup>2</sup> | SUP. VALLADA m <sup>2</sup> |
|-------------|----------|---------|----------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Los Barrios | 8        | 6       | 11008A00800006 | 675.748                       | 188.574,25                  |
|             | 8        | 9       | 11008A00800009 | 269.521                       | 154.382,29                  |
|             | 8        | 18      | 11008A00800018 | 1.221.335                     | 428.772,85                  |
|             | 8        | 29      | 11008A00800029 | 427.989                       | 351.996,55                  |
|             | 8        | 30      | 11008A00800030 | 808.844                       | 97.459,20                   |

- Superficies:

La superficie total catastral es de 3.403.437 m<sup>2</sup>, sobre la misma se actuará y se vallará una superficie total de 1.221.185,14 m<sup>2</sup>.

Actualmente, los terrenos en los que se emplazarán los proyectos están siendo utilizados para uso de explotación agraria.

A continuación, se muestra la situación.



## 1.2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.

El proyecto contempla las siguientes actividades:

### PARQUE FOTOVOLTAICO

- Preparación del terreno, ejecución de accesos y caminos internos.
- Montaje de módulos fotovoltaicos. (Hincado, montaje de estructura y paneles).
- Ejecución y montaje de inversores.
- Ejecución de instalación eléctrica de media y baja tensión.
- Ejecución de instalación de sistema de vigilancia.
- Ejecución de edificios: edificio de control y almacén.



### 1.2.2.3 INTERFERENCIAS CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES.

Con respecto a las instalaciones afectadas por el Proyecto que recoge este Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, previa redacción del Plan de Seguridad y Salud y con el fin de redactarlo de forma fehaciente, deberá estudiar la ubicación donde se ejecutarán los trabajos. **Siendo requisito indispensable solicitar a los diferentes organismos y compañías toda la información relativa a estos efectos.**

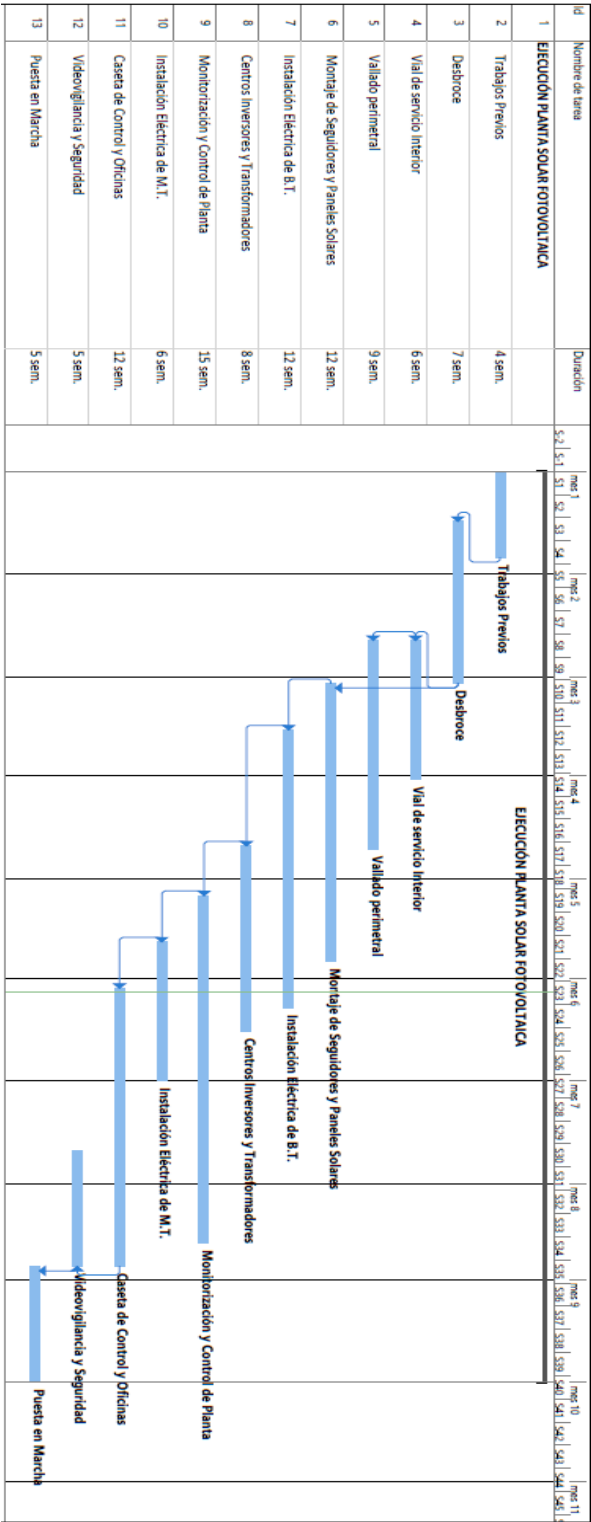
Independientemente de la información obtenida, **el contratista deberá verificar** las indicaciones del Proyecto, así como las indicadas en este Estudio de Seguridad y Salud, **realizando las inspecciones, consultas necesarias a las compañías y organismos afectados, comprobando la existencia de nuevas afecciones no localizadas en el Proyecto.**

Toda la información recabada será incluida en su Plan de Seguridad y Salud.

### 1.2.3 PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA, NÚMERO DE TRABAJADORES, PLAZOS Y PRESUPUESTOS.

El Plan de Obra integrando las actividades pertenecientes al “PROYECTO REFUNDIDO AL PROYECTO EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE LOS BARRIOS (CÁDIZ) - CSF EL PUERTO III” es el siguiente:

La duración estimada de la obra es de 12 meses.



El presupuesto de ejecución material del proyecto (sin contar gestión de residuos ni estudio de seguridad y salud) es de **23.176.129,96 €**.

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a **58.028,03 €**.

Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya montados y comprobados de fábrica, se considera que el 84 % del presupuesto corresponde a los materiales y maquinaria y el 16 % a mano de obra por lo que a efectos del cálculo del número de operarios relacionados con el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se aplicará un coeficiente de 0,16 al número de operarios anterior.

Se considera un precio horario medio de 15,13 €.

El número máximo de trabajadores en punta se estima en un 20% por encima de la media de trabajadores.

| Cálculo del número de trabajadores                  |               |   |          |                 |         |
|-----------------------------------------------------|---------------|---|----------|-----------------|---------|
| 1.- Presupuesto de ejecución material               |               |   |          | 23.176.129,96 € | €       |
| 2.- Porcentaje de mano de obra                      |               |   |          | 16%             |         |
| 3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra | 23.176.129,96 | X | 16%      | 3.708.180,79    | €       |
| 4.- Nº de horas de trabajo anuales                  |               |   |          | 1.760,00        | horas   |
| 5.- Duración de la obra                             | 12 mes        |   |          | 1,00            | año     |
| 6.- Nº de horas de trabajo en la obra               | 1.760,00      | X | 1,00     | 1.760,00        | horas   |
| 7.- Coste global por horas                          | 3.708.180,79  | : | 1.760,00 | 2.106,92        | €/hora  |
| 8.- Precio medio hora de trabajador                 |               |   |          | 15,13           | €/hora  |
| 9.- Nº de trabajadores / media                      | 2.106,92      | : | 15,13    | 139             | Trab.   |
| 10.- Nº máximo de trabajadores                      | 139           | X | 1,2      | 167             | Trab.   |
| 11. % mujeres                                       | 139,25        | X | 11%      | 15              | Mujeres |

## 1.3 ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA

### 1.3.1 ORGANIGRAMA. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

En el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el empresario contratista adjudicatario de las obras, se definirá el organigrama preventivo para la ejecución de los trabajos contemplados en el Proyecto. No obstante, y con carácter mínimo el contratista deberá disponer en la obra y desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud los siguientes miembros del organigrama preventivo.

- El Jefe de Obra (Director de Construcción o Project Manager), como máximo responsable de la obra en materia de prevención y quien liderará el equipo preventivo de la empresa en la obra.
- Un Técnico de Prevención (HSE Lider) con dedicación exclusiva a la obra que dará servicio a toda la obra, en dependencia directa del Jefe de Obra.
- Supervisores o responsables de seguridad de obra en número suficiente, en dependencia directa del Jefe de Obra.
- Un gestor documental.
- Tantos recursos preventivos como se requiera según necesidades de la obra y normativa de PRL de aplicación al respecto, o bajo criterio de la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social.

Las funciones y responsabilidades de todos y cada uno de ellos, son las siguientes:

#### 1.3.1.1 JEFE DE OBRA (DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN/ PROJECT MANAGER)

Como responsable de la ejecución del proyecto, será el encargado de mantener los niveles adecuados de seguridad en el desarrollo de los trabajos, y de poner en práctica la Política de Prevención de Riesgos Laborales en el centro de trabajo que dirige.

El Jefe de Obra dispondrá del curso básico de PRL de 60 h de duración.



Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Definir y divulgar la misión y los objetivos del sistema de gestión de HSSE del proyecto.
- Asegurarse de que la alta dirección irradia su compromiso de HSSE a todos los niveles y funciones de la organización del proyecto.
- Asignar los recursos necesarios para la gestión e implementación del sistema de gestión de HSSE.
- Aprobar procedimientos / documentos del sistema de gestión de HSSE.
- Aceptar la responsabilidad final de HSSE en nombre del contratista.
- Tomar medidas decisivas en todo momento para crear y promover un lugar de trabajo seguro.
- Asistir a reuniones relevantes de HSSE.
- Asegúrese de que los temas de HSSE sean una agenda regular de las reuniones.
- Alentar y empoderar a los trabajadores para que dejen de trabajar si no están seguros, hablar libremente y ofrecer sugerencias, recompensar y elogiar a los que lo hacen y alentar a los que no lo hacen.
- Generar y participar proactivamente en actividades e iniciativas de HSSE.
- Realizar observaciones de trabajo seguras y asesorar o corregir comportamientos de HSSE cuando sea necesario.
- Fomentar un ambiente de trabajo positivo y un enfoque proactivo de HSSE en sus equipos.
- Planificar con antelación las actividades a ejecutar y revisar el Plan de Seguridad y Salud, cuando proceda.
- Hacer que se cumpla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mantenerlo actualizado y cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad recogidas en el mismo.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.
- Designar a los representantes que por parte de la Empresa formarán parte del Comité de Prevención (Comité de Seguridad y Salud para la Obra, o también

llamada Comisión de Seguridad y Salud para la Obra), presidir dicho Comité o Comisión y ejecutar sus acuerdos.

- Asegurar que todos los empleados que de él dependen, tengan la formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuada al puesto de trabajo a desempeñar.
- Incluir la Política de Prevención y las cláusulas de seguridad que al efecto se redacten, en los contratos que se firmen con las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos.
- Apercebir formalmente a los trabajadores y a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, que incumplan sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Investigar, analizar, elaborar el informe de investigación y comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, todos los accidentes que se produzcan en su Centro de Trabajo.
- Atender las visitas que realice la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, comunicándolo al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, si las conoce con antelación y, en cualquier caso, su resultado posterior.
- Se responsabilizará, en suma, de adoptar las herramientas para informar y comprobar que todos los trabajadores adscritos a su centro de trabajo, cuentan en todo momento con, al menos, la información y formación mínimas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, para el normal desarrollo de las funciones de cada puesto de trabajo.
- Será la persona responsable por parte del Contratista Principal para gestionar la correcta coordinación de actividades empresariales, cuando entren a trabajar en la obra empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos, otras empresas contratistas o, incluso, terceras empresas con actividades en la zona de actuación que, si bien no formen parte de la obra en sí misma, sí puedan interferir las actividades de aquéllas, con las actividades propias de la obra proyectada.

### **1.3.1.2 TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE LA OBRA (H&S LÍDER /H&S MANAGER).**

Será Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel superior acreditando experiencia de al menos 5 años en puestos de trabajos similares.

Se incorporará a la obra antes del comienzo de los trabajos, a jornada completa, para coordinar las actividades de seguridad, asignando asimismo el personal cualificado para desarrollar las tareas de supervisión y gestión del Plan de Seguridad y Salud.

Más específicamente, sus funciones serán las siguientes:

- Organizará y diseñará la Planificación de la Actividad Preventiva de la obra, y se responsabilizará de la difusión y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Revisará el Plan de Seguridad y Salud para su mejora continua y adecuación a la evolución de los trabajos, atendiendo a las posibles incidencias o modificaciones de la obra para alcanzar la máxima calidad del mismo, a la hora de procedimentar una operación o actividad, para anexar al Plan.
- Supervisará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, conozcan y apliquen el Plan de Seguridad y Salud.
- Supervisará y vigilará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Realizará el seguimiento e implantación del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborará a nivel de asesoramiento técnico-preventivo con el Jefe de Obra en aquellas cuestiones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales.
- Participará en los distintos Comités de Prevención de la obra (Comisión de Seguridad y Salud de la obra, que haga las funciones del Comité de Seguridad y Salud), asistiendo como asesor en materia preventiva.
- Asistir como asesor a los Comités de Prevención de los centros de trabajo.

- Supervisará las medidas necesarias para que se lleven a cabo en la obra los medios de coordinación de actividades empresariales necesarios.
- Colaborará junto con el Jefe de Obra en la investigación de los accidentes que se produzcan en la obra.
- Comunicará inmediatamente todos los accidentes ocurridos en la obra, al Director de Construcción (Jefe de Obra), al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, recabando los datos del mismo.
- Gestionará, asesorará y colaborará en la medida necesaria en la realización de los documentos en materia preventiva de la obra.
- Asesorará al Jefe de Obra sobre la formación e información necesaria para que cada trabajador del proyecto, pueda desarrollar sus labores sin carencias al respecto.
- Vigilará y controlará mediante distintos mecanismos (control en visitas ordinarias o auditorías internas, según sus funciones y responsabilidades) la formación e información de los trabajadores del proyecto.
- Preparará e impartirá las actividades formativas internas referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Llevar a cabo una formación inicial para el personal recién llegado al sitio.
- Adoptar las medidas necesarias para garantizar la información a las empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos de los riesgos existentes y las medidas a aplicar, y exigirles que realicen actividades formativas para sus trabajadores, cuando detecte la necesidad.
- Informar de las características y los riesgos del puesto de trabajo, a todo trabajador que sea contratado y haya sido debidamente formado en materia de PRL para desempeñar dicho puesto (charlas de inducción).
- Solicitará, si procede, actuaciones exteriores de dichas actividades referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Proporcionar supervisión y liderazgo a los equipos de HSSE.
- Gestionar al equipo de profesionales de HSSE a través de un liderazgo y coaching efectivos.



- Proporcionar supervisión y orientación sobre la implementación del programa de HSSE del proyecto.
- Asegurar el seguimiento y la medición del contratista en el desempeño del programa HSSE.
- Asegurar que se implementen indicadores clave de desempeño que permitan el monitoreo y la medición efectivos del Programa HSSE del contratista.
- Asegurar que los resultados del seguimiento y medición del programa HSSE se comunica a todas las partes interesadas
- Asegurarse de que las inspecciones se realicen de acuerdo con los riesgos altos y medios en el lugar de trabajo

#### **1.3.1.3 SUPERVISORES DE PREVENCIÓN O RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE OBRA.**

Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio, y sus funciones y responsabilidades serán las siguientes:

- Velarán por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Comunicarán inmediatamente cualquier anomalía o incumplimiento detectado en materia de prevención al HSE líder, es decir, al Técnico de Prevención del Proyecto/Obra.
- Supervisarán y vigilarán que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Supervisarán y organizarán a nivel preventivo, los diferentes tajos que les sean encomendados.
- Asegurar que se lleve a cabo el liderazgo de campo para demostrar una presencia visible en todas las áreas del proyecto en las que son responsables y donde se identifican áreas clave de riesgo.

- Asegúrese de que las inspecciones se realicen de acuerdo con los riesgos altos y medios en el lugar de trabajo.
- Asegurar que se desarrolle y mantenga una cultura de empoderamiento en HSSE dentro de su área de responsabilidad.
- Brindar orientación y supervisión para permitir una respuesta, investigación y lecciones aprendidas efectivas para cualquier incidente o accidente que ocurra en su lugar de trabajo.
- Supervisar las instalaciones de primeros auxilios, los registros médicos y establecer procedimientos y capacitación para emergencias, incluidos accidentes graves, incendios, evacuaciones, etc.
- Proporcionar supervisión y orientación sobre la implementación del programa de HSSE del proyecto.
- Realizar o revisar los planes de trabajo diarios, los planes específicos de HSSE de los subcontratistas y los procedimientos de trabajo y evaluación de riesgos.
- Realizar inspecciones diarias de la obra.
- Realizar Toolbox o capacitación específica en seguridad cuando sea necesario.
- Organizar inspecciones periódicas del sitio junto con un grupo de representantes del proyecto.
- Garantizar métodos de trabajo seguros y la disponibilidad de EPIs.
- Realizar observaciones de trabajo seguras y asesorar o corregir comportamientos de HSSE cuando sea necesario.

#### **1.3.1.4 GESTOR DOCUMENTAL.**

El gestor documental tendrá ordenada toda la documentación y expedientes de los trabajadores en materia preventiva del centro de trabajo.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Presentación del Plan de Seguridad y Salud ante la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, cuando así se requiera, además de para realizar la Apertura del Centro de Trabajo en la Autoridad Laboral.
- Gestión, registro y archivo tanto del Plan de Seguridad y Salud y la aprobación del mismo, como de los anexos que se generen.
- Elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de las obligaciones legales, tales como:
  - o Administrativa (Apertura de Centro de Trabajo, habilitación y correcta actualización del Libro de Subcontratación, etc.).
  - o Actas de obra.
  - o Sanciones y amonestaciones.
  - o Actas de nombramiento de Recursos Preventivos.
  - o Actas de reuniones de coordinación de actividades empresariales.
  - o Inscripciones en el REA.
  - o Cálculos de andamios o plan de montaje.
  - o Certificados de correcto montaje de líneas de vida y puntos fijos.
- Se encargará de que todas las empresas subcontratadas estén inscritas en el Libro de Subcontratación.
- Información a los trabajadores propios y de las empresas subcontratistas (instrucciones del coordinador en actas, anotaciones en el Libro de Incidencias, paralización de trabajos, actualización del organigrama preventivo, etc.).
- Dispondrá de un expediente de cada trabajador en el que constarán todos los Equipos de Protección Individual que haya recibido (Registro de Entrega de EPI's), las normas generales de seguridad y las normas y riesgos específicos de su oficio (Información sobre PRL/Charlas de Inducción), todo ello firmado por el trabajador. Se archivarán así mismo, los diplomas de todos los cursos que haya realizado en materia de PRL (formación) y reconocimientos médicos actualizados.
- Recogida de los datos de siniestralidad del personal y de los subcontratistas de su centro de trabajo, informando y enviando dichos datos al Técnico de Prevención.

- Archivar los informes de investigación de los accidentes e incidentes en la obra.
- Solicitar los reconocimientos médicos de las nuevas incorporaciones, y a las empresas subcontratadas solicitarles los resultados aptos de sus trabajadores.
- Solicitar a las empresas subcontratadas, mensualmente, los TC's de la empresa, para controlar periódicamente el personal que trabaja en la obra.
- Se encargará de exigir, controlar y supervisar la documentación en materia de seguridad, para proporcionar un listado de personal y de maquinaria autorizados previo a su ingreso en la obra. Este listado deberá estar disponible en el control de acceso a la obra.

Además, semanalmente enviará copia actualizada de los listados de personal y maquinaria autorizados para acceder a la obra al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

#### **1.3.1.5 RECURSOS PREVENTIVOS**

Los recursos preventivos serán trabajadores con experiencia, con capacidad de mando y con formación adecuada en seguridad y salud.

El Recurso Preventivo dispondrá la formación adecuada en Prevención de Riesgos Laborales, al menos acreditando la formación de Nivel Básico (60 horas).

El número de Recursos Preventivos serán asignados en función del número de frentes de trabajo abiertos que así lo requieran.

Deberá asumir las siguientes funciones y responsabilidades:

- Supervisar y controlar el cumplimiento de todas las normas de Prevención de Riesgos Laborales, tanto por los trabajadores propios, como por las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, informando al Técnico de Prevención de la obra de los incumplimientos que se produzcan.
- Informar de los incidentes que ocurran, aunque no hayan producido daños.



- Solicitar al Técnico de Prevención la formación para los trabajadores en nuevas actividades.
- Exponer al Técnico de Prevención otras formas de realizar los trabajos de manera más segura.
- Exigir a los trabajadores el uso correcto de los EPI's.
- Ayudar en la investigación de accidentes y en la obtención de medidas correctoras.
- Acompañar al Director de Construcción (Jefe de Obra), si éste así lo considera, durante las visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La presencia de recurso preventivo será obligatoria en las siguientes actividades:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura.
- Montaje de prefabricados pesados.
- Interferencia entre varias máquinas pesadas y/o plataformas elevadoras.
- En el montaje de torres y equipos de alta tensión.
- En el tendido y montaje de conductores aéreos de alta tensión.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- En los trabajos de comisionado y puesta en marcha.
- Trabajos en tensión.

No obstante lo anterior, se requerirá a las empresas subcontratadas la presencia de trabajadores responsables en materia de Seguridad (que serán nombrados como Supervisores de Prevención/Seguridad o Responsables de Seguridad), según el trabajo a realizar, y dispondrán la formación que les habilite para ejercer su misión, que será como mínimo el curso básico de prevención, de 60 horas de duración.

Será de obligado cumplimiento lo que dicta el Criterio Técnico CT 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Dicho Criterio Técnico se deberá exponer a todos los recursos preventivos en la charla de inicio de obra (inducción), se registrará que lo han recibido, comprendido y recibirán formación al respecto por parte del Técnico de Prevención.

### **1.3.2 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA.**

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad un dimensionamiento de las mismas, basado en el número de trabajadores que van a intervenir en las obras, en las características del entorno en el que se vayan a realizar las mismas, etc. Resulta especialmente importante que, se realice un estudio del área, sectorizando las zonas de trabajo, y determinando los lugares de montaje; de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Estas cuestiones serán desarrolladas por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

De forma general, las instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios, aseos y comedores.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento; y de señalización.

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad

etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.

Dimensionamiento de las instalaciones de obra.

| CALCULO DE INSTALACIONES para: |                                                           |           |                | 139                  | TRABAJADORES "simultáneos"                            |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|----------------|----------------------|-------------------------------------------------------|
|                                |                                                           |           |                | 167                  | TRABAJADORES "punta"                                  |
| INST                           | Superficie                                                |           |                | Elementos necesarios |                                                       |
| Comedor                        | m <sup>2</sup> por trabajador                             | 2         |                | 14                   | Mesa para 10 personas                                 |
|                                | Nº trabajadores x 2 m <sup>2</sup> =                      | 279       | m <sup>2</sup> | 28                   | Banco de madera para 5 personas                       |
|                                |                                                           |           |                | 27                   | Depósito cubo basuras 800 l (2 por caseta)            |
|                                | <b>Casetas Comedor</b>                                    | <b>14</b> | <b>ud</b>      | 27                   | Calienta comidas (2 por caseta)                       |
|                                |                                                           |           |                | 27                   | Frigorífico (2 por caseta)                            |
|                                |                                                           |           |                | 41                   | Radiador de infrarrojos (3 por caseta)                |
| Vestuarios y aseos             | Superficie necesaria para vestuarios y aseos              |           |                | Vestuarios           |                                                       |
|                                | m <sup>2</sup> por trabajador                             | 2         |                | 167                  | Taquilla metálica individual (1 por trabajador punta) |
|                                | Nº trabajadores x 2 m <sup>2</sup> =                      | 279       | m <sup>2</sup> | 28                   | Banco de madera para 5 personas                       |
|                                | (espacio libre mínimo por trabajador: 1 m <sup>2</sup> )  |           |                | 27                   | Espejos (2 por caseta)                                |
|                                | <b>Casetas Vestuarios</b>                                 | <b>14</b> | <b>ud</b>      | 167                  | Perchas (1 por taquilla)                              |
|                                |                                                           |           |                | 41                   | Radiador de infrarrojos (3 por caseta)                |
|                                | Hombres                                                   | 12        |                | Aseos                |                                                       |
|                                | Mujeres                                                   | 1         |                | 14                   | Lavabos (Nº trabajadores/10)                          |
|                                | Nº Casetas para aseos en función de las duchas e inodoros |           |                | 14                   | Duchas (Nº trabajadores/10) hombres                   |
|                                |                                                           |           | 14 nº duchas   | 14                   | Duchas (Nº trabajadores/10) mujeres                   |
|                                | <b>Casetas Aseos</b>                                      | <b>3</b>  | <b>ud</b>      | 5                    | Inodoros (Nº trabajadores/25 - hombres)               |
|                                | Hombres                                                   | 3         |                | 1                    | Inodoros (Nº trabajadoras/15 - mujeres)               |
|                                | Mujeres                                                   | 0         |                | 2                    | Espejos (2 por caseta)                                |
|                                |                                                           |           |                | 3                    | Secamanos eléctrico (1 por caseta)                    |
|                                |                                                           |           |                | 7                    | Jabonera industrial (2 por caseta)                    |
|                                |                                                           |           |                | 14                   | Colgaderos para ropa (Nº trabajadores/10)             |
|                                |                                                           |           |                | 14                   | Toalleros (Nº trabajadores/10)                        |
|                                |                                                           |           |                | 3                    | Depósito cubo basuras 800 l (1 por caseta)            |
| * NOTAS:                       | Casetas Comedor:                                          |           |                | 10                   | Radiador de infrarrojos (3 por caseta)                |
|                                | Casetas Vestuarios                                        |           |                | 3                    | Termo eléctrico                                       |
|                                | Casetas Aseos                                             |           |                | 20,5                 | m <sup>2</sup> /ud (Caseta de 8,45x2,425 m)           |
|                                | Inodoros y duchas en cada módulo                          |           |                | 20,5                 | m <sup>2</sup> /ud (Caseta de 8,45x2,425 m)           |
|                                | % Mujeres en obra                                         |           |                | 17,28                | m <sup>2</sup> /ud (Caseta de 7,20x2,40 m)            |
|                                | % Hombres en obra                                         |           |                | 2                    | Inodoros                                              |

### 1.3.3 PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA EN OBRA.

El Contratista adjudicatario de las obras, antes de la ejecución del Proyecto y a través del Plan de Seguridad y Salud específico que deberá elaborar en base al presente Estudio de Seguridad y Salud, implantará y realizará el seguimiento de un Sistema de Gestión de la Prevención, compuesto por Manuales y Procedimientos específicos, para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales.



Dichos procedimientos contemplarán la inclusión y el modo de proceder de la gestión preventiva en fase de ejecución del Proyecto, y que incluirá, entre otras medidas:

- Establecer una correcta coordinación de actividades empresariales, conforme al RD 171/2004, de 30 de enero.
- No comenzar ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos, ni al empleo de empresas subcontratadas, equipos, maquinaria o personal no previstos en el mencionado documento.
- Actualizar el Plan de Seguridad y Salud mediante la elaboración de procedimientos específicos de trabajo, que no estén incluidos o debidamente desarrollados en el mismo, o bajo solicitud del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución, y/o el Departamento de Prevención del Promotor.
- Establecer un plan de formación e información para los trabajadores del proyecto.
- Proponer una organización preventiva acorde a las condiciones del proyecto (similar, y como mínima, a la vista en el apartado de **Organigrama Preventivo** para la obra).
- Desarrollar un control y vigilancia de las condiciones de seguridad y salud de la ejecución de los diferentes trabajos, actividades y tajos.
- Proponer una participación y consulta de los trabajadores.
- Documentar e investigar todos los accidentes y/o incidentes.
- Implantar un Plan de actuación ante casos de Emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores.
- Registrar la entrega y el uso adecuado de protecciones personales (EPI's).
- Asegurar unas instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores, conforme a las condiciones, ubicación del proyecto y número de trabajadores.
- Controlar la subcontratación de trabajos, velando por la seguridad de los trabajadores subcontratados y documentando correctamente las empresas

intervinientes en la obra, mediante la inclusión en el correspondiente Libro de Subcontratación y una eficaz coordinación de actividades empresariales.

- Establecer un control de accesos a los trabajadores y maquinaria a la zona de trabajos.
- Registrar una supervisión y revisión en el uso de medios auxiliares y maquinaria.

En definitiva, el **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo** elaborado por el Contratista Principal de las obras, deberá recoger la identificación y evaluación de los riesgos, así como la planificación de la actividad preventiva en obra en base a ellos, incluyendo lo indicado en los guiones previos sobre cuestiones organizativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales en la obra concreta, y según lo mínimo que indica la legislación vigente para las Obras de Construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre).

Es importante dejar subrayado en el Plan de Seguridad y Salud, como vigilar y controlar que así se cumpla, que no se comenzará ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos.

#### **1.3.4 CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Tanto el Plan de Seguridad y Salud como sus anexos (si los hubiere), deberán ser aprobados previamente al inicio de la ejecución de los trabajos, y permanecerán en la obra a disposición de todos los intervinientes en la misma, según se refleja en el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En relación con las Condiciones del Pliego del presente Estudio de Seguridad y Salud el contenido del Plan de Seguridad y Salud deberá servir como un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del contratista para la obra. Su contenido deberá estructurarse en procedimientos de dos tipos:

- Procedimientos organizativos. Como el contratista implanta en la obra los diferentes requisitos de su deber general de prevención como empresario

principal concretados en el Pliego de Condiciones del Estudio y como cumple con los requisitos específicos establecidos por X-ELIO también en el Pliego de Condiciones Particulares y el contrato.

- Procedimientos técnicos. A partir de los contenidos mínimos establecidos en este Estudio de Seguridad, el empresario contratista deberá analizar preventivamente en el Plan de Seguridad y Salud, a partir de procedimientos de trabajo seguro, todas las unidades de obra y las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto y de la obra.

A modo de guía no exhaustiva, el contenido del Plan de Seguridad y Salud deberá desarrollar los siguientes procedimientos:

## **INFORMACIÓN GENERAL**

- Datos generales
- Descripción general de los proyectos y de la obra
- Características del entorno
- Descripción de la obra proyectada.
- Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones.
- Programación de la obra y programa de actividades críticas (actividades de alto riesgo).
- Estimación de mano de obra

## **PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS.**

- Seguimiento, revisión y actualización del Plan de Seguridad y Salud (Procedimientos de Trabajo)
- Planificación HSS&E. Niveles, descripción y formatos.
  - Planificación de Tareas Críticas
  - Project Safety Plan (PSP)

- Daily Job Plan (DJP).
- Procedimiento de Permisos de Trabajo para actividades de alto riesgo.
  - Procedimientos específicos LOTO (Lock out – Tag out)
  - Trabajos en altura
  - Trabajos en caliente
  - Montaje de Prefabricados Pesados.
  - ....
- Organización preventiva en obra. Funciones y responsabilidades.
- Control Operacional de Seguridad y Salud. Inspecciones y Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)
- Control y Vigilancia del cumplimiento de la normativa de PRL de subcontractistas y autónomos.
- Control de la subcontratación
- Coordinación de actividades empresariales. Subcontractistas, Empresas de otras actividades no constructivas y Coordinación con terceros.
- Formación e información de los trabajadores
- Participación de los trabajadores.
- Medicina preventiva, Asistencia sanitaria en obra y Vigilancia de la Salud.
- Seguimiento de la Siniestralidad. Investigación de accidentes e incidentes
- Control de entrega y uso de EPI's
- Instalaciones de Higiene y Bienestar para los trabajadores
- Control de acceso a obra.
- Procedimiento de actuación en caso de Emergencia. Plan de actuaciones en caso de emergencia.

## PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

En base al contenido del Estudio de Seguridad y Salud, este apartado debe desarrollar los procedimientos de Trabajo Seguro **para todas las actividades, dentro de las unidades de obra proyectadas**. Igualmente, se recogerán los procedimientos y



análisis preventivo de todas aquellas otras actividades no constructivas pero necesarias para el desarrollo del proyecto (Vigilancia, control de Calidad, Ensayos, Topografía...).

Para aquellas actividades o Unidades de Obra cuyo procedimiento de trabajo no esté definido antes del comienzo del proyecto se podrán desarrollar y actualizar los procedimientos de trabajo seguro una vez comenzada la obra, pero siempre antes del comienzo de la actividad. En cualquier caso, el análisis preventivo inicial contenido en el Plan de Seguridad no podrá disminuir los niveles de Seguridad y Salud previstos en este Estudio de Seguridad.

La elaboración o actualización de cada procedimiento llevará asociada la elaboración o actualización del Project Safety Plan correspondiente para esa actividad. De esta forma, el PSP recogerá de forma esquematizada las etapas del trabajo y las condiciones del mismo, los peligros y las medidas preventivas (barreras asociadas).

| X-ELIO PLAN HSS&E DE PROYECTO (PSP)                                                                  |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|-------------|
| Proyecto:                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             | Actividad:                                                                                |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
| Fase:                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             | Fecha:                                                                                    |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
| Etapas del Trabajo                                                                                   | Condiciones (Personal y Procedimientos)                                                                                                                                                                     | Condiciones (Equipos y Entorno)                                                           | Principales Peligros                                                               | Nivel de Riesgo (Alto, Medio, bajo) | Medidas Preventivas (Barreras)                                                             |                        |                     | Comentarios |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     | Barreras de Control                                                                        | Barreras de Protección | Barreras de Soporte |             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
| Eficacia de las Barreras                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
| Barreras de Control                                                                                  |                                                                                                                                                                                                             | Barreras de Protección                                                                    |                                                                                    |                                     | Barreras de Soporte                                                                        |                        |                     |             |
| 1. Eliminar el peligro.<br>2. Reducir la energía a un nivel seguro.<br>3. Barreras Físicas           |                                                                                                                                                                                                             | 4. Equipos de protección<br>5. Sistemas de alarma<br>6. Minimizar la posibilidad de error |                                                                                    |                                     | 7. Procedimiento de trabajo<br>8. Formación<br>9. Observador                               |                        |                     |             |
| Ejemplo de Condiciones                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                     |             |
| Personal                                                                                             | Procedimientos                                                                                                                                                                                              |                                                                                           | Equipos                                                                            |                                     | Entorno                                                                                    |                        |                     |             |
| 1. Subcontratas.<br>2. Oficios Específicos.<br>3. Vigilante Ambiental.<br>4. Vigilante Arqueológico. | 1. Permisos.<br>2. Notificaciones.<br>3. Regulaciones.<br>4. Formación.<br>5. Procedimientos de trabajo de 3as partes.<br>6. Revisión de diseño.<br>7. Diseño de construcciones temporales.<br>8. Estudios. |                                                                                           | 1. Equipos Específicos.<br>2. Herramientas Especiales.<br>3. Vehículos Requeridos. |                                     | 1. Terreno.<br>2. Accesibilidad.<br>3. Espacio de Trabajo.<br>4. Hora.<br>5. Climatología. |                        |                     |             |

Modelo de PSP de X-ELIO a adaptar por el contratista

A modo de orientación, y de forma no exhaustiva, sería requisito que cada procedimiento contemple lo siguiente:

- **La descripción general del trabajo.** Una explicación del citado trabajo que se incluye bajo el ámbito de aplicación del procedimiento.
- **La identificación de cada una de las empresas que intervengan y las obligaciones para las mismas.** El citado procedimiento debe permitir extraer la información necesaria para que cada una de las empresas presentes en la obra pueda impartir las instrucciones precisas a sus trabajadores, de forma que se posibilite el trabajo coordinado con el resto de trabajadores de otras empresas, así como con los trabajadores autónomos.
- Los **requisitos específicos necesarios para realizar ciertas actuaciones:** permisos de trabajo, delimitación de zonas, certificados de instalación de equipos o medios auxiliares, etc.
- **El método de trabajo descrito de manera detallada incluyendo en él los aspectos “productivos” y “preventivos” simultáneamente.** La especificación de cada una de las operaciones incluirá las medidas concretas de seguridad que sean de aplicación (barreras, según sistema de gestión de X-ELIO) , de forma que la realización de cualquier actividad tenga un único documento de referencia en el que la prevención de riesgos esté integrada en su gestión. Esto implica la necesidad de contemplar, cuando sea preciso, la formación o información de que deberán disponer los trabajadores que intervengan en la ejecución de la correspondiente actividad.
- Desglose de las diferentes medidas de prevención (barreras de control, barreras de protección y barrera complementarias, según el Manual de Gestión de X-ELIO)
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- **Las actuaciones de control de la actividad constructiva:** Vigilancia de recursos preventivos, inspecciones de seguridad, cuestionarios de comprobación, etc

### 1.3.5 CONTROL DE ACCESO A OBRA.

Se establecerá un control de accesos, de tal modo que se regule la entrada y salida de los trabajadores autorizados, de las visitas y de la maquinaria de obra.

Para tal fin, en la entrada a la zona de obras, se podría disponer de una caseta de control que regulara un listero que permitiera el acceso, tanto a visitas autorizadas, maquinaria, como a trabajadores cuya documentación legalmente exigible se encuentre al corriente (reconocimiento médico apto, formación, información, TC's, entrega de EPI's, etc.), en posesión del Contratista (trabajadores propios, de los subcontratistas, trabajadores autónomos y de terceras empresas afectadas por las obras), y a disposición del Director de Obra, Coordinador de Seguridad y Salud y Promotor.

Toda maquinaria que deba acceder a la zona de obras, deberá aparecer en el listado de "autorizados" por el Contratista, que dispondrá de toda la documentación exigida a la empresa propietaria de la máquina.

Dicho control podría llevarse a cabo mediante un listado actualizado que se le haría llegar al listero al final de cada día, previo a que se produzcan incorporaciones de personal nuevo o maquinaria nueva.

El responsable de control documental, que sería el responsable de solicitar y revisar la documentación exigida para la autorización de acceso, elaboraría y remitiría los formatos de Listado de Trabajadores asignados a los trabajos y el Listado de Maquinaria y Vehículos asignados a los trabajos.

Para un control más eficaz, además, mediante dichos listados se realizarán carnets identificativos para el personal, maquinaria y vehículos autorizados con lectura de código Q, que se escanearían en el acceso a obra, mediante PDA o similar.

De esta manera el acceso a la obra (delimitada previamente) será exclusivo para personal autorizado e identificado mediante carnet. El equipo de seguridad y

supervisores ayudarán a que no acceda ningún tercero al interior de la obra, así como que ningún trabajador acceda sin credencial identificativa, es decir que no cumpla con la documentación acreditativa.

Se dispondría además de garita con vigilante, que realizaría las comprobaciones de acceso e impediría la entrada de personal sin credencial. Todos los trabajadores deberán de portar dicha credencial para poder acceder a la obra.

Todo trabajador de nuevo ingreso a la obra, recibirá una charla de inducción impartida por el personal del Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del Contratista, que incluirá la comunicación/información de los riesgos y peligros a los que estarán expuestos, y las medidas para prevenirlos (traslado de la parte que les afecte del Plan de Seguridad y Salud).

Tan pronto como sea posible y el avance del proyecto lo permita, se deberá llevar a cabo el **vallado de las parcelas objeto de la actuación** como una de las primeras actividades de obra.

La maquinaria y vehículos, una vez dentro de la zona de obras, circularán por los lugares habilitados para ello, con el objetivo de no interferir con los trabajadores que transitan por la zona de obras a pie.

En cualquier caso, y por las afecciones de la carretera de acceso, será de aplicación la Norma 8.3-IC señalización de obra, en el caso de colocación de señales reglamentarias en el acceso a la zona de obras.

No obstante lo anterior, deberá ser en el Plan de Seguridad y Salud donde se establezca por parte del Contratista adjudicatario de las obras, el medio de control de acceso a obra definitivo que sea más eficaz; valga lo anteriormente expuesto como ejemplo y guía.



### 1.3.6 PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud, la forma en la que llevará a cabo a diario un control previo de los tajes, para garantizar que las condiciones de trabajos sean adecuadas, y el personal de obra conozca las medidas de seguridad y salud a tener en cuenta, así como alguna medida de carácter especial en la ejecución de los trabajos que se han planificado para esa jornada.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá quedar bien definido, en qué consistirán las comprobaciones mínimas a realizar en temas de seguridad y salud al inicio de cualquier actividad, así como la identificación de aspectos singulares en el entorno de la actividad que puedan condicionar las medidas preventivas necesarias.

### 1.3.7 PERMISOS DE TRABAJO

En la fase de ejecución de los trabajos, existen algunas actividades que requieren de permisos de trabajo; si bien no se puede establecer un listado exhaustivo de las actividades que requerirán de permisos de trabajo, éstas serán, al menos, aquellas que conlleven asociados riesgos especiales, es decir, todas aquellas actividades que puedan ser susceptibles de estar contempladas en el anexo II del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Igualmente, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

No obstante lo anterior, a continuación se exponen las actividades que requerirán de permisos de trabajo, aunque tanto en las reuniones de lanzamiento de subcontratistas, como en las de coordinación, planificación y seguimiento de la obra,

se podrá acordar la implantación de permisos de trabajo para cualquier otra actividad no contemplada inicialmente.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, se dispondrá un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos. Estos son los siguientes:

1. trabajos en caliente.
2. trabajos en espacios confinados.
3. excavaciones.
4. trabajos en altura.
5. trabajos en sistemas eléctricos.
6. levantamientos críticos (que se definirán en función de cada proyecto).

Los documentos que establezcan sistemas de permisos de trabajo, deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.

Los permisos de trabajo irán validados tanto por el encargado, que es quien solicita el trabajo, como por el recurso preventivo que comprueba el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias para comenzar el trabajo.

No comenzará ninguna actividad que requiera permiso de trabajo, si antes no se ha gestionado y autorizado el mismo.

Asimismo, para todas las actividades recogidas anteriormente, **será obligatoria la presencia de un recurso preventivo.**

## **1.4 PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.**

### **1.4.1 PREVISIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA**

El Plan de Seguridad a elaborar por el contratista contendrá un Plan de Emergencias y Evacuación (PEE) para la obra. Este PEE, identificará, sobre la base del ESS del proyecto las posibles situaciones de emergencia que se pueden presentar en los trabajos de la obra. El PEE prestará especial atención a las medidas que en materia de primeros auxilios, lucha contra incendio y evacuación de trabajadores, requieran las emergencias que se puedan presentar. En dicho Plan se incluirán los conciertos suscritos o a suscribir por el contratista con servicios externos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, y se determinará el personal encargado de la aplicación y vigilancia periódica del correcto funcionamiento de las medidas previstas, definiendo la estructura y responsabilidades del equipo, su formación y el del material que tendrá a su disposición, los protocolos de actuación en cada caso de posible emergencia, y la documentación que acredite la formalización de los conciertos con los servicios externos citados.

Se incluirán las actuaciones de medicina preventiva y primeros auxilios en la obra. Concretando los protocolos de asistencia a accidentados, primeros auxilios, detección, seguimiento y tratamiento de enfermedades empresariales y similares.

### **1.4.2 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES SITUACIONES DE EMERGENCIA**

Teniendo en cuenta la tipología de las obras y las unidades de obra proyectadas y su entorno las principales emergencias que se pueden presentar serán:

- Accidentes laborales graves por caída de altura, atrapamiento o aplastamiento por elementos prefabricados, contactos eléctricos.
- Golpes y atropellos por vehículos, tanto de terceros como por vehículos y maquinaria de obra.
- Incendios por trabajos de soldadura y otras fuentes de ignición.

- Accidentes de tráfico, internos en la obra o in-itínere.
- Incidentes con tuberías enterradas de agua.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Afecciones a terceros. Usuarios de la vía pública y terceros en las proximidades de las obras.

### 1.4.3 MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS A DISPONER EN OBRA

#### Medios materiales

En el Plan de Seguridad el contratista determinará los medios materiales a disponer, que con carácter mínimo serán:

- **Local y Botiquines de primeros auxilios.** Se contará con un local de primeros auxilios y se localizarán también botiquines en oficinas de obra, instalaciones de higiene y bienestar, un botiquín en cada zona de trabajo y un botiquín en el vehículo de los encargados de obra.
- Material para inmovilización de un accidentado. Mantas y camilla rígida.
- **Extintores de incendios** de acuerdo al tipo y carga de fuego que pueda producirse. Se contará especialmente con extintores en las zonas de soldadura, en cada máquina, en zonas de almacén de materiales, oficinas, en la proximidad de los cuadros eléctricos y un extintor en cada vehículo de los encargados de obra.
- Material para señalización de carretera en caso de accidente de tráfico.
- **Paneles informativos** en todos los tajos con los teléfonos de los servicios de emergencia (externos e internos) y las normas básicas de actuación.
- **Señalización de emergencias.** Todos los medios materiales de emergencias estarán convenientemente señalizados según las normas técnicas aplicables (tipo, características y tamaño de las señales). Periódicamente se realizará un mantenimiento de esta señalización para garantizar su correcta visibilidad.



- **Señalización con la localización de los sistemas de emergencia en obra.** Se instalarán en todos los tajos, paneles indicando, además de los teléfonos de asistencia de emergencias, internos y externos las rutas a los puntos de atención de emergencia establecidos a lo largo de la obra. En cada panel estarán impresos las instrucciones con las indicaciones para el acceso de los medios externos.
- **Señalización de los puntos de encuentro con medios externos.** Para facilitar el acceso de medios externos (Policía, Bomberos, Ambulancia,...) se establecerán puntos de encuentro debidamente señalizados en los cruces de los caminos de acceso a obra con las carreteras. En la coordinación con los medios externos se facilitará un listado con los puntos de encuentro (se identificarán numerados).

#### Medios humanos

- **Responsable de Primeros Auxilios de obra.** La obra contará con un responsable de primeros auxilios con formación especializada en primeros auxilios y atención a accidentados como responsable de los primeros auxilios. Además de ser el responsable del botiquín general de obra y del local de primeros auxilios, organizará la formación de primeros auxilios y asistencia a accidentados para garantizar que en todos los turnos y tajos haya trabajadores con conocimientos de primeros auxilios.

En el caso de que en la obra se superasen los 250 trabajadores; el contratista deberá contar con un ATS como responsable del botiquín y de los primeros auxilios y asistencia a accidentados de obra.

- **Trabajadores formados en las técnicas de primeros auxilios,** técnicas de asistencia a accidentados y formación de extinción de incendios. Brigada de Seguridad, todos los encargados, capataces y mandos intermedios.
- Organigrama preventivo de emergencias, encabezado por el Jefe de obra (Jefe de Emergencia) y el Técnico de seguridad como responsable de la primera

intervención, junto con la brigada de seguridad y los recursos preventivos y trabajadores asignados.

- Responsable de primeros auxilios con formación específica y trabajadores formados en todas las áreas de trabajo.
- El encargado de seguridad, los recursos preventivos y los trabajadores designados tendrán un listado de todos los teléfonos de emergencias y de todas las compañías de servicios. Dispondrán asimismo de un protocolo de actuación para cada emergencia.

#### 1.4.4 ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

Todos los protocolos de actuación en función de las situaciones y medios de emergencias se desarrollarán en un PAE que será incluido en el Plan de Seguridad de la obra.

En caso de accidente laboral y dependiendo de la gravedad se seguirán las siguientes actuaciones:

- Valoración y tratamiento en obra con los medios propios, Responsables de primeros auxilios.
- Valoración y traslado con medios propios al hospital o centro asistencial dependiendo de la gravedad.
- Comunicación con los servicios de emergencias para asistencia de ambulancia de traslado del accidentado.

En caso de un **accidente de tráfico** que afecte a la obra o en el entorno de la obra, se procederá a señalizar la zona para evitar que se produzcan nuevos accidentes. Llamada a los servicios externos de emergencia 112 y Guardia Civil. Control de la situación hasta la llegada de los medios externos.

En caso de **incendio en obra**. Evacuación, según los protocolos, de los trabajadores con riesgo de ser afectados. Aviso al responsable de intervención e intento de control por medios propios. Si el conato de incendio no es controlable aviso a medios externos: emergencias 112 y bomberos.

En caso de **rotura de servicios**, primero se pondrán a salvo todos los trabajadores que pudieran estar afectados. Se avisará inmediatamente al encargado de primera intervención que avisará de inmediato a la empresa propietaria del servicio afectado. Se paralizará la actividad en el entorno del incidente y se señalizará un perímetro de seguridad.

#### Consideraciones generales.

Considerar siempre en los accesos a las zonas de trabajo la planificación de las rutas de evacuación ante un posible accidente. Estas rutas estarán despejadas y correctamente mantenidas para el paso de los vehículos y servicios de emergencia.

Para que todo el personal de obra sepa cómo actuar en caso de emergencias, se propone la realización de simulacros cada 6 meses.

Todo accidente o incidente dará lugar a una investigación a fin de determinar sus causas y planificar y evitar situaciones futuras similares. La investigación de los accidentes e incidentes se transmitirá en las reuniones de la Comisión de Vigilancia Preventiva.

El PAE se irá actualizando periódicamente en función del avance de la obra y especialmente en función de los cambios en caminos de acceso y del avance de las estructuras.

## 1.4.5 COORDINACIÓN CON MEDIOS EXTERNOS

En caso de una emergencia que requiera de actuación de medios externos se contará con los datos de contacto. La activación del Plan de Emergencia exterior se adoptará por el Jefe de emergencia (Jefe de Obra) o por el Jefe de Intervención (Técnico de Seguridad) tras el conocimiento y valoración de la emergencia. Se establecerá un punto de encuentro con los medios externos debidamente señalizados situados en algunas Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA). En la coordinación con los medios externos (Policía, Guardia Civil, Bomberos, Ambulancias) se facilitará la localización del punto de encuentro.

En caso de una emergencia, el encargado o el recurso preventivo que se encuentre en el tajo acudirá al punto de encuentro comunicado a los servicios de emergencia para recibirlos y acompañar al lugar del siniestro.

### Hospitales, centros de asistencia primaria, teléfonos y direcciones de Emergencia.

En el Plan de Emergencia incluido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el Contratista Principal de las obras, se adjuntará (al igual que deberá extraerse y colocarse en el panel de seguridad de la obra, claramente visible para todos los intervinientes en la misma), un cuadro como el que se indica a continuación, que contenga, como mínimo, los datos reflejados en éste:

|             |                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| EMERGENCIAS | 112                                                               |
| HOSPITAL    | <p>Hospital</p> <p>Av Empresarios, S/N, 11379</p> <p>Palmones</p> |

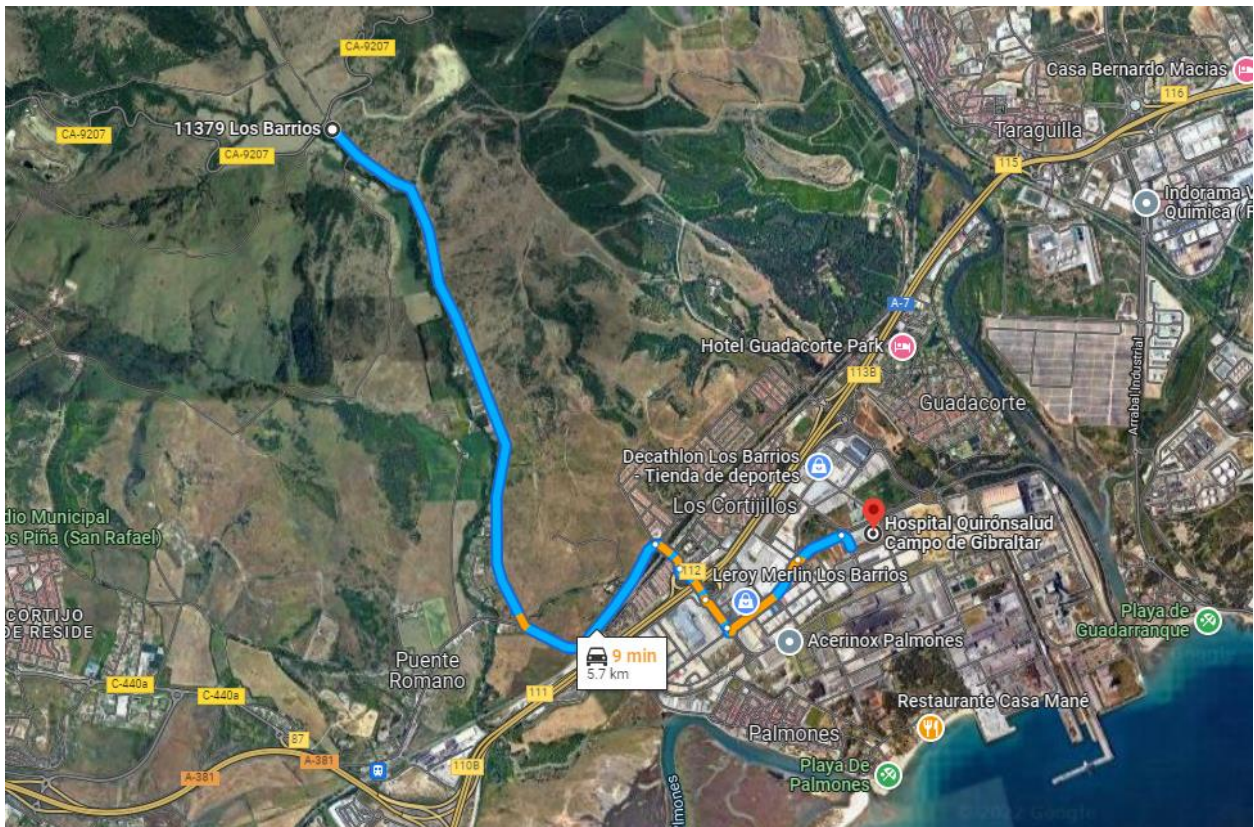


|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                          | Tlf.: 956 79 83 00                                                                                      |
| CENTRO DE SALUD                                                                                                                                                                                          | <p>Centro de Salud</p> <p>C/ Algeciras, S/N, 11379</p> <p>Los Cortijillos</p> <p>Tlf.: 956 67 55 07</p> |
| CENTRO ASISTENCIAL MUTUA                                                                                                                                                                                 | El que corresponda.                                                                                     |
| <p>POLICÍA LOCAL*</p> <p>*Para comunicar con el resto de servicios (Policía Nacional, Guardia Civil, Protección Civil, Parque de Bomberos, etc.), marque el número de <u>EMERGENCIAS</u>: <u>112</u></p> | <p>Policía Local</p> <p>Av Pablo Iglesias</p> <p>Los Barrios</p> <p>Tlf.: 956 62 07 80</p>              |
| JEFE DE EMERGENCIA OBRA                                                                                                                                                                                  | El que corresponda.                                                                                     |
| SERVICIO MÉDICO OBRA                                                                                                                                                                                     | El que corresponda.                                                                                     |
| DEPARTAMENTO SEGURIDAD OBRA                                                                                                                                                                              | El que corresponda.                                                                                     |
| DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN OBRA                                                                                                                                                                             | El que corresponda.                                                                                     |

Asimismo, tanto en el Plan de Emergencia/Plan de Seguridad y Salud del Contratista adjudicatario de las obras, como en lugar bien visible en panel informativo de seguridad y salud de obra, se deberán reflejar los recorridos y distancias de evacuación PPO a los centros asistenciales más cercanos, como mínimo, Hospital (urgencias) y Centro de Salud (atención primaria).

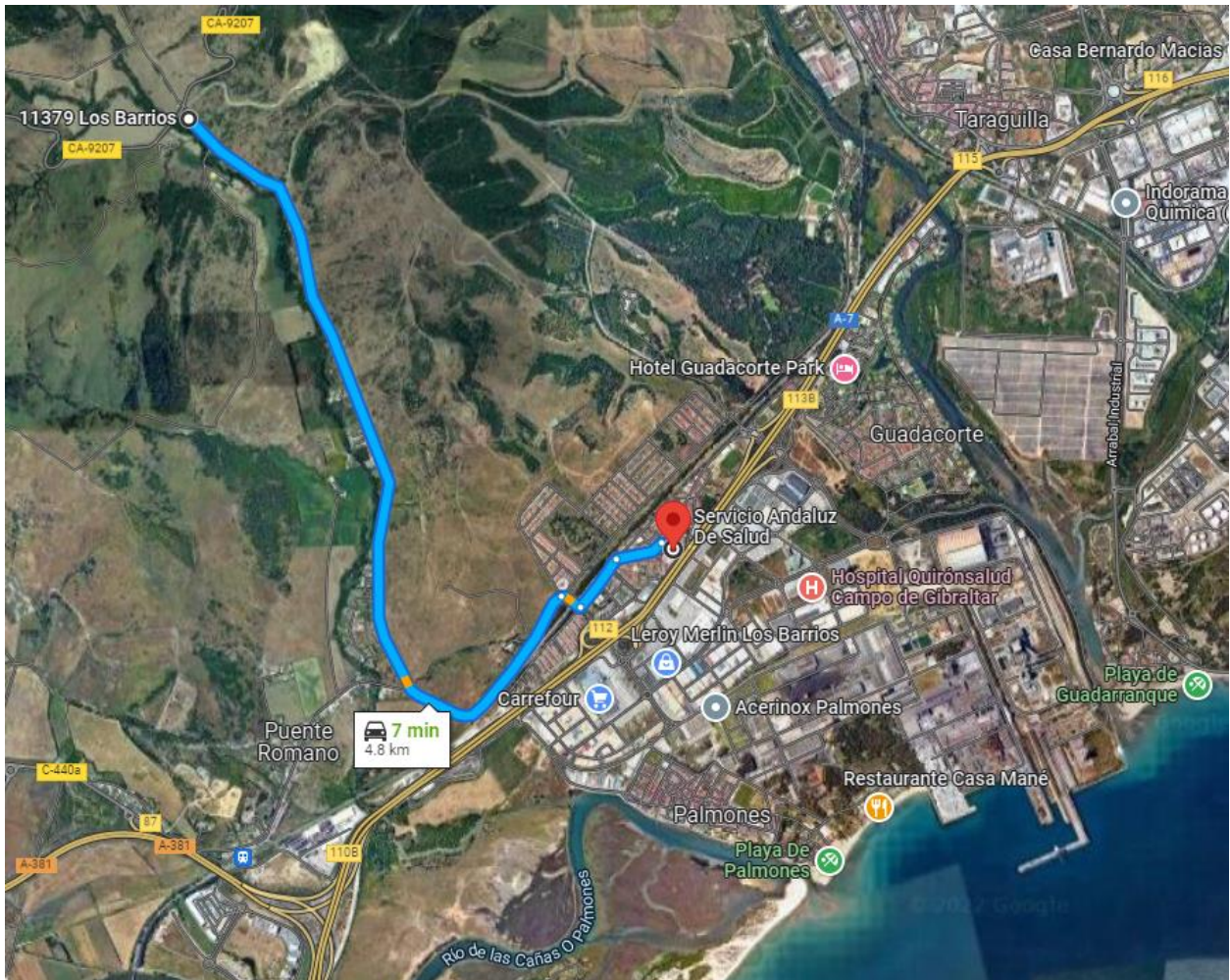
En el caso que nos ocupa, éstos serían:

### Plano acceso Hospital



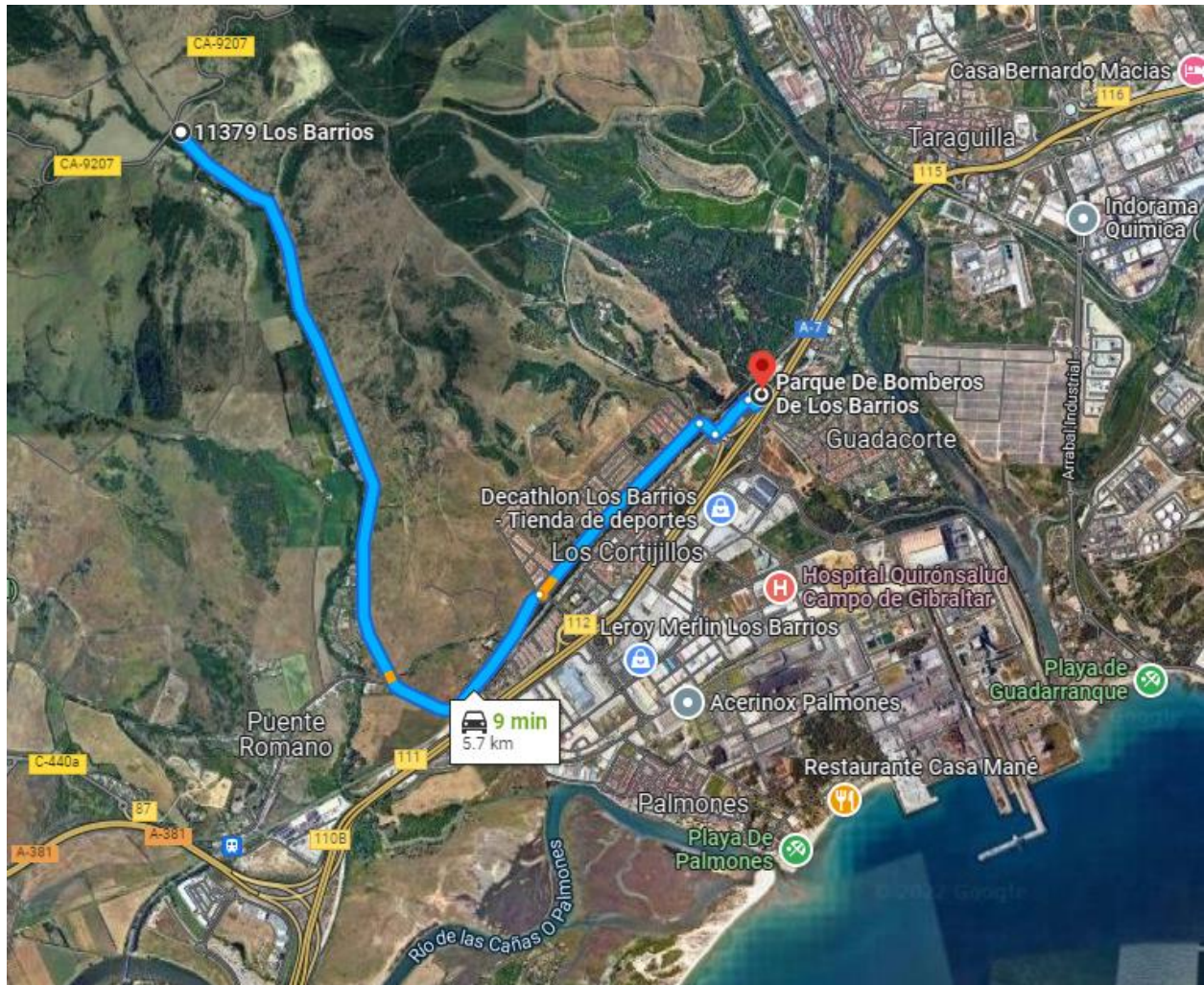


## Plano acceso Centro de Salud





## Planos de accesos desde puesto de bomberos



## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

### 1.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EVITABLES EN LOS TRABAJOS.

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.



De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de Seguridad y Salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

## **1.5.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICO- PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.**

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

### **1.5.2.1 RIESGOS DE CAÍDA AL MISMO NIVEL Y PISADAS SOBRE OBJETOS**

En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, se determinará un programa de orden y limpieza para el conjunto de la obra en

coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, deshechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalizarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.

### **1.5.2.2 RIESGOS DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL**

En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2 metros de

altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado,...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

### **1.5.2.3 RIESGOS DE CAÍDAS DE OBJETOS Y CARGAS**

En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su Plan de Seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados



por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

#### **1.5.2.4 RIESGOS DE ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS EN ZANJAS Y EXCAVACIONES**

En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas.... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico. El citado estudio establece en su apartado 6 "comentarios sobre el movimiento de tierras" que en caso de tener que realizar zanjas de alturas reducidas (hasta 1 metro) los taludes de las mismas pueden realizarse verticales, para alturas mayores se recomienda utilizar un talud 1H:1V o más tendido.

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos y perfiles metálicos se colocarán de forma que no pueden rodar o desprenderse, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

### **1.5.2.5 RIESGOS POR ATROPELLO O GOLPES CON VEHÍCULOS**

En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado de personas sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

### **1.5.2.6 RIESGO POR CONTACTOS ELÉCTRICOS**

Para evitar el riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado “Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO” del presente estudio, se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de Seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.



Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de éstas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas
- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

#### **1.5.2.7 RIESGO DE INCENDIO**

Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

#### **1.5.2.8 AFECCIONES A TERCEROS**

En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su Plan de Seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra...) y que impidan afecciones al entorno.

**1.5.2.9 RIESGOS EN LA UTILIZACIÓN DE ANDAMIOS**

En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

**1.5.2.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIOS EN OBRA**

Sin perjuicio las prescripciones técnico-preventivas indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.

- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes.
- Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad.
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etcétera.

#### **1.5.2.11 ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIOS**

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:

Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:



- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha establecido, la altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.

En el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en todos los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, y se facilitará el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y de los equipos a través de los mismos.

Se señalizarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.

Para la descarga de materiales mediante grúas autopropulsadas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionándoles sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.

Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.

Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.

En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.

No se almacenarán combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones; se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.

En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guíe y delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.

Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.

El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohíbe el acopio de material a menos de 2 m del borde de la excavación.



En todos los casos se mantendrán unas distancias de seguridad de los acopios a los bordes de la zanja, de forma que no se produzcan sobrecargas que puedan ocasionar hundimientos o desprendimientos de tierra.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

El acopio de ladrillos sobre vanos, plataformas de trabajo, andamios, etc., se efectuará distribuyéndolos por su superficie (repartiendo la carga), evitando su acumulación puntual y concentrada.

Se dispondrán de extintores de incendios portátiles polvo químico seco en lugares muy accesibles y sin obstáculos que impidan el acceso.

Se evitarán focos de calor capaces de hacer arder materiales dentro del almacén.

#### Medidas preventivas en acopios de tierra y áridos

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tierra y áridos en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado. Se respetarán las distancias máximas de aproximación de tierras a

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

### **1.5.2.12 DESCARGA DE MATERIALES**

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.

Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.

Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas.

Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta...).

Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.

Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.

### **1.5.2.13 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS INFLAMABLES**

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo, deberá tener en consideración lo siguiente:

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

El almacenamiento de estos tipos de productos así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.

No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

En cualquier caso, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportaría el material necesario, y recogería el material sobrante.

#### **1.5.2.14 COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN**

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando un procedimiento para su colocación y retirada que, entre otras, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:



El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC.

#### **1.5.2.15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRAS**

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y móviles de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. Con carácter mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC's complementarias que resultaran de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrados en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión-desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente estarán ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte onipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

La instalación eléctrica provisional cumplirá, además, las siguientes prescripciones:

- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras...
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se deberá prohibir el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.

- Todas las instalaciones eléctricas se señalarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de un fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (uso de herramientas alimentadas mediante batería...), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

#### **1.5.2.16 ILUMINACIÓN DE TAJOS**

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.



Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.

En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.

### **1.5.3 ACTIVIDADES Y TRABAJOS PROYECTADOS. MEDIDAS PREVENTIVAS**

#### **1.5.3.1 TRABAJOS NO CONSTRUCTIVOS**

#### **1.5.3.2 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.**

##### **DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía especializado, formado por Topógrafos y peones, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos, para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.

La siguiente secuencia relaciona los trabajos a realizar por el equipo de topografía diariamente, desde el inicio de los trabajos hasta su finalización:

Se realizan de forma conjunta entre el topógrafo y el ayudante de topografía

En lo que respecta al seguimiento topográfico, éste será constante en el proceso constructivo de la obra. Este departamento deberá instalar niveles y/o referencias fijas, trazar y verificar que lo indicado en el contrato se cumpla con las tolerancias definidas en los documentos contractuales del proyecto.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo / camioneta.
- Nivel topográfico.
- Equipamiento topográfico: nivel topográfico, mira topográfica aluminio, jalones y prismas, cinta métrica y trípode.
- Marcadores (pinturas, sprays, estacas y clavos).
- Martillo.
- GPS.
- Trípodes.

#### RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, tormentas, fuertes vientos, lluvias, etc.).

- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes (EN 345 S1+P) para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra correspondiente.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso

realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.

- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, anti inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos, malla tipo stopper.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad (en trabajos en altura), Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

En aquellos trabajos en los que se observe riesgos catalogados como especiales (caída en altura o sepultamiento) de forma obligatoria, deberá estar presente un recurso preventivo.

### 1.5.3.3 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO

#### DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Estos trabajos consisten en el monitoreo a cargo de un arqueólogo, durante todos los trabajos de movimientos de tierra que se hagan durante el proyecto.

Las actuaciones arqueológicas, se llevarán a cabo de la siguiente forma:

1. Establecimiento de un perímetro de protección alrededor de los yacimientos arqueológicos y conjuntos etnográficos. Este balizamiento se realiza con ferallas o corrugados de 1,50 metros de altura, que son clavados en el suelo con la ayuda de una maza. Estas ferrallas, se protegen y señalizan con setas de plástico de color naranja o rojo para una mayor visibilidad. Las ferrallas quedan unidas con una banda de cinta de obra, para evitar que los elementos patrimoniales sean afectados por los agentes de la obra civil.
2. Se deberá realizar el control y supervisión arqueológica directa de todos los movimientos de tierras generados por la obra -por parte de un arqueólogo expresamente autorizado-, realizando la conservación in situ y documentación (informes arqueológicos, memorias y fichas de inventario de Carta Arqueológica) de los bienes inmuebles y de los restos muebles que puedan aparecer. El arqueólogo revisará todos los movimientos de tierras generados por la obra civil, inspeccionando zanjas, perfiles y cualquier terrera generada. Siempre respetando la distancia de seguridad de la maquinaria que esté trabajando.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.



- Herramientas manuales.

#### RIESGOS:

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamiento por deslizamiento o derrumbes del terreno.
- Cortes por objetos o herramientas
- Polvo

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de ingresar a una excavación se debe realizar una inspección visual de las paredes del terreno, con el fin de detectar posibles agrietamientos u otra falla en el mismo.
- Utilizar en todo momento escaleras para el ingreso y salida de la excavación, estando terminantemente prohibido utilizar para ello las paredes de la excavación.
- Inspección de la zona de trabajo y entorno.
- No se accederá al interior de la excavación sin previamente acondicionar los taludes para evitar riesgo de sepultamiento. La adecuación de los taludes se realizará cumpliendo la NTE-ADV de 1976.
- En el caso de excavaciones de más de 2,00 m, será obligatorio el cerramiento o protección de los bordes de la excavación.
- Delimitar el área de trabajo y/o instalar señalética indicando el peligro de las maquinarias pesadas en el sector.
- Coordinar el movimiento de la maquinaria. Se deberá tener un señalero que lo guíe cuando el trabajo lo precise.
- No acceder a zona de trabajos habiendo maquinaria en movimiento. Se debe de permanecer siempre fuera del radio de acción de la máquina.
- Estar atento a las condiciones del entorno.

- Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.
- Seguir las normas de circulación establecidas; las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se puedan dar en las áreas de trabajo.

### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Bocina de alarma.
- Camión cisterna de agua.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

#### 1.5.3.4 MONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

##### DESCRIPCIÓN

Comprenden en este apartado el montaje de las instalaciones que de forma provisional se dotará a la obra para que sea posible la ejecución de los trabajos proyectados, y que comprenden:

- Instalaciones de higiene y bienestar. (Comedores, aseos, caseta botiquín, etc..)
- Zonas de acopio.
- Instalación eléctrica.
- Iluminación de obra.

Esta unidad de obra, comprende las siguientes actividades:

Nivelación del terreno:

Se verificará que el terreno esté nivelado, de no ser así y de encontrarse material acumulado en el área, se procederá a realizar la nivelación con excavadora, retroexcavadora o con herramientas manuales. Una vez que ingresen los camiones y se posicionen, delimitar y señalizar el área según el lugar asignado por la empresa mandante para la instalación de los contenedores, manteniendo precaución con desniveles significativos o vías de evacuación. De ser necesario utilizar la excavadora, ésta debe ser trasladada escoltada hasta el punto de trabajo, respetando velocidades y señalética.

Traslado, descarga e instalación:

Para el traslado, descarga e instalación de los contenedores, el contratista coordinará con las empresas subcontratistas todas las operaciones que signifiquen un traslado, izado y montaje de contenedores en el interior de la zona de trabajos.

Descarga de contenedores e instalación de durmientes:

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua u otras casetas).

Se seguirá en todo momento las medidas de seguridad para manipulación de cargas con grúas autocargantes y grúas móviles autopropulsadas. Se establecerán las figuras intervinientes en la maniobra, la planificación de los trabajos y los requisitos de los accesorios para la elevación.

- En primera instancia ingresa al área el camión rampla con los contenedores; una vez posicionado hace ingreso el camión pluma o grúa y se posiciona en forma paralela al camión rampla; una vez posicionados ambos camiones, se procede a delimitar el área, colocar la señalética respectiva a la maniobra a realizar y, posterior a esto, se procederá a colocar durmientes de acuerdo a largo del contenedor y nivel de piso, de acuerdo a nivelación de terreno. Estos durmientes deben quedar nivelados, para posicionar el contenedor, manteniendo precaución. Para evitar sobreesfuerzo, cada durmiente se trasladará o moverá con dos personas como mínimo, antes de iniciadas las maniobras de descarga.
- Una vez llegado el contenedor a obra, el camión pluma o grúa se posicionarán bajando las patas de apoyo para realizar la maniobra de descarga del contenedor según procedimiento.

- Se montará el contenedor según procedimiento específico de montaje según fabricante.
- Se retira la delimitación, se suben las patas de apoyo del camión o grúa y se retira del área.
- La conexión eléctrica se realizará con generador.

Trabajos al interior del contenedor:

El personal instalará el mobiliario e iniciará los trabajos de iluminación del contenedor y conexión eléctrica hasta el punto de conexión final. Este trabajo será realizado por profesional cualificado, con los materiales adecuados.

Instalaciones eléctricas provisionales:

Aquellas actividades que se realizan en una obra para proveer de servicio eléctrico a los trabajos, consistirán básicamente en un tendido general de líneas eléctricas, cuadros y alimentación de fuerza para maquinaria, oficinas, almacenes, baños, lugares de tránsito, patios, etc. Deberán cumplir lo siguiente:

- a. Cumplir con la normativa de instalaciones eléctricas vigente (conexión a malla de tierra, diferenciales, etc.).
- b. Cualquier intervención eléctrica debe ser hecha sólo por personal autorizado con competencia técnica y capacitada.
- c. No deberán existir conexiones desnudas o sin su respectivo aislamiento.
- d. Todo cuadro eléctrico deberá contar con diferencial y cable a tierra.
- e. El cuadro general de obra deberá permanecer cerrado con llave.
- f. El generador de corriente deberá estar aislado por un cerco duro y con su respectiva señalética.
- g. No se energizará la instalación de obra hasta que no se dé por finalizada la actividad y se verifiquen todas las instalaciones eléctricas.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma o grúa.



- Estrobos, cadenas y grilletes (certificados).
- Conos de seguridad.
- Vientos (cuerdas).
- Elementos de madera (almohadillas).
- Herramientas menores (chuzos, palas, tenazas, etc.).
- Extintores.
- Escalera telescópica.
- Herramientas de izado y arriostamiento.
- Generador eléctrico.
- Cableado eléctrico.
- Elementos de comunicación (radio, emisora, etc.).
- Elementos de seguridad (letreros, carteles y señalética).

#### RIESGOS:

- Vehículos o equipos en movimiento / atropello, choque, colisión o vuelco.
- Carga suspendida / aplastamiento, atrapamiento de extremidades, cortes o golpes.
- Exposición a radiación UV / deshidratación y afectación dérmica.
- Desenganche de equipos de izado / caída a distinto nivel y al mismo nivel / caída de objetos.
- Derrame de hidrocarburos.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Manipulación de herramientas / golpes, cortes, proyecciones o daño material.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Coordinar el movimiento de la maquinaria pesada. Se deberá tener un señalero que guíe cuando el trabajo lo requiera.
- Estar atento a las condiciones del entorno y respetar la señalización.

- Seguir las normas de circulación establecidas, las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.
- Los conductores sólo transitarán por caminos habilitados y señalizados.
- El conductor debe usar siempre el cinturón de seguridad.
- El conductor está obligado a conservar la distancia suficiente entre el vehículo que conduce y el vehículo que lo precede, que le permita si se produce la detención de éste, una maniobra segura, teniendo en cuenta la velocidad y las condiciones de la vía.
- El conductor mientras esté conduciendo, tiene prohibido establecer comunicación con otra persona mediante el uso de un teléfono móvil.
- Si el vehículo se encuentra detenido y va a permanecer en el lugar, apagar el motor, colocar el freno de mano y poner el sistema de transmisión en neutro antes de abandonar el vehículo. Si el lugar de permanencia no es un estacionamiento acondicionado, colocar las cuñas en los neumáticos. Está prohibido conducir con el motor en punto neutro o apagado.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado, deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar de guías para estabilizar la carga.
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos.
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones del equipo, en español.

- Todo el personal usará ropa de manga larga, protector solar, lentes de seguridad con filtro UV y casco de seguridad.
- Todos los frentes de trabajo dispondrán y contarán con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra trabajando.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión, se deberá realizar por una escalera.
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés.
- En el caso de realizarse trabajos de altura, al enganchar y desenganchar los contenedores, se dispondrá de un punto de anclaje con resistencia suficiente, y de un sistema anticaída con absorbedor de energía.
- Interrumpir los trabajos de demolición en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo a los datos meteorológicos de la Agencia Estatal de Meteorología.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check-list del equipo.
- Debe tener un kit antiderrame.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquella se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.

- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos eléctricos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado y/o sin saber cómo se comporta la electricidad.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.
- Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: o aislar de cualquier fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar mediante la apertura de los aparatos de corte más próximos a la zona de trabajo o bloquear en posición de apertura cada uno de los aparatos de corte, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. Este cartel será de material aislante, normalizado y llevará una zona blanca donde pueda escribirse el nombre de la persona que realiza los trabajos, o comprobar mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutros, ambos extremos de los fusibles o bornes, etc.), o no se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando. El cartel sólo será retirado por la persona que lo colocó y cuyo nombre debe figurar.
- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las siguientes medidas: o delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizando adecuadamente, o aislar las partes conductoras desnudas, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas,

fundas, capuchones, telas aislantes, etc. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como un trabajo en tensión, o siempre que se realicen trabajos en tensión, el trabajador irá provisto de la protección personal correspondiente (botas, guantes ignífugos, aislantes para la tensión y mecánicos, ropa con protección frente a riesgo eléctrico categoría III clase 2, casco con pantallas protectoras, etc.), y conocerá los procedimientos de trabajo a aplicar.

- Deberá poseer la formación, acreditación y autorización correspondiente para la realización de los trabajos eléctricos.
- Se cumplirá durante los trabajos eléctricos de conexión eléctrica lo dispuesto en el RD 614/2001.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Ropa de trabajo, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Específico para trabajos con tensión BT:

- Calzado de seguridad dieléctrico.
- Chaleco reflectante ignífugo.
- Casco de protección con pantalla inactiva.
- Guantes ignífugos.
- Guantes dieléctricos clase 0.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo ignífuga CAT III CLASE 2: pantalón, camisa y chaqueta.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Se considerará riesgos especiales la manipulación de elementos prefabricados pesados (entendiéndose como tal la manipulación y puesta en su lugar definitivo de las casetas de obra).



Frente a estos riesgos el contratista deberá cumplir las previsiones establecidas en el R.D. 837/2003 referente a grúas móviles autopropulsadas.

En toda la maniobra completa, deberá estar presente un trabajador designado como recurso preventivo, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura) por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo.

El contratista tendrá que aplicará el art. 15 de la Ley 31/95, trabajos que se realicen en altura en los que sea posible que el operario ejecute su trabajo sobre plataforma estable, se utilizarán los medios auxiliares necesarios, limitando el uso de sistemas anticaídas a aquellos casos en los que por orografía del terreno no sea posible adoptar otra solución.

### 1.5.3.5 ACOPIOS DE MATERIALES

#### DESCRIPCIÓN:

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales con la ayuda de grúas autopropulsadas y camiones grúa (por medio de elementos de izado como eslingas, cadenas o útiles específicos), realizándose los acopios en los lugares destinados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS:

- Camión de transporte.

- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS:

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes del inicio de los trabajos, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos aéreos de electricidad, teléfono, o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.
- No se realizarán acopios en las zonas de seguridad de las instalaciones existentes. Se balizarán estas zonas señalizando la prohibición de realizar acopios y trabajos dentro de las zonas balizadas y señalizando los riesgos existentes. En el caso de

líneas eléctricas aéreas se balizará con malla tipo stooper o vallas a una distancia mayor de 5 m desde la vertical de los cables extremos.

- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.
- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja. El transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje. Para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.
- El izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa, será inferior a 90°.

- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando ésta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos; al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán. En caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97, respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruísta de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.

- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro el manejo de la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 50 km/h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado, el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- La altura de los acopios no superará los 2 m
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizarse o rodar (tubos, armaduras prefabricadas, etc.), deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS:

- Cartel informativo.
- Señalización de seguridad.
- Vallado.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos, estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras, que supervise y dirija las operaciones de izado de éstas.

#### **1.5.3.6 PRUEBAS Y ENSAYOS. ENSAYOS GEOTÉCNICOS.**

Se realizarán ensayos en obra de distinto tipo. De estos ensayos, previamente al comienzo de los trabajos, se realiza el reconocimiento geotécnico del terreno (Estudio Geotécnico).

### DESCRIPCIÓN

Antes de acometer cualquier proyecto u obra o edificación, es necesario conocer las características del terreno involucrado. Con este fin, se debe realizar un reconocimiento geotécnico del terreno, cuyos objetivos son:

- Definición de la tipología y dimensiones de cimentaciones y obras de contención, de tal forma que las cargas generadas por estructuras, excavaciones y rellenos, o las cargas soportadas por empujes del terreno, no produzcan situaciones de inestabilidad o movimientos excesivos de las propias estructuras o del terreno, que haga peligrar la obra estructural, o funcionalmente.
- Determinación de problemas constructivos:
  - Determinación del volumen, localización y tipo de materiales que han de ser excavados, así como la forma y maquinaria adecuada para llevar a cabo dicha excavación.
  - Localización y caracterización de materiales para préstamos.
  - Problemas relacionados con el agua:
    - Profundidad del nivel freático.
    - Riesgos debidos a filtraciones, arrastres, erosiones internas, sifonamiento, acción de la helada, etc.
    - Influencia del agua en la estabilidad y asiento de las estructuras.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

- Vehículo para el transporte de personal.
- La maquinaria necesaria para el ensayo a realizar.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, erosiones o golpes contra objetos y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras, solicitando la persona que acompañará durante la visita.
- Se tendrá que hacer uso de los equipos de protección individual del tajo en cuestión; como mínimo se dispondrá de chaleco, botas, ropa de trabajo adecuada y casco.
- Tener presente la señalización de seguridad que hay en obra, obrando en consecuencia y atendiendo sus indicaciones que tienen carácter obligatorio.
- Al entrar en la obra, diríjase a las casetas de obra y evite transitar por el interior de la misma sin ir acompañado de personal autorizado.
- Tenga presente en cada momento la situación de los trabajadores que se encuentran cerca suya, y el trabajo que se está realizando, para evitar riesgos añadidos a su proximidad.
- Esté pendiente de las maniobras y circulación de vehículos y maquinaria.
- No circule o permanezca bajo cargas suspendidas.
- Mantenga una distancia prudencial (2 m aprox.) de las excavaciones y zanjas. Si debe de acceder a una excavación, hágalo por lugar seguro.
- Nunca realice su actividad o transite por plataformas con una anchura inferior a 60 cm y sin protección de borde.
- No realice funciones ajenas a su trabajo.
- Utilice en todo momento las herramientas y útiles acordes a la muestra de ensayos a recoger.
- En caso de hacer mediciones de compactación del terreno, tenga en cuenta que lleva un aparato radiactivo y que debe de llevar permanentemente un dosímetro.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

Las propias para el ensayo a retirar.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras. El contratista deberá nombrar un responsable que acompañe siempre a este tipo de visita en la ejecución de sus trabajos.

#### 1.5.3.7 PRUEBAS Y ENSAYOS. ENSAYOS DE HINCADO. PULL OUT TEST

##### DESCRIPCIÓN:

El ensayo consiste en la hincada de un perfil metálico en el terreno hasta una determinada profundidad. Posteriormente el perfil se somete con una máquina a esfuerzos de tiro horizontal y tiro vertical. Se utiliza para medir la resistencia del terreno.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES. RECURSOS NECESARIOS:

- Camioneta.
- Hincadora.
- Manipulador telescópico.
- Herramientas manuales
- Elementos de comunicación.
- GPS.

##### RIESGOS:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Golpes.
- Cortes con perfiles.
- Choque, colisión o vuelco de maquinaria.
- Atropello.
- Fuga, derrames o vertido de sustancia peligrosa al suelo.
- Atrapamiento.
- Caída de objetos.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ruidos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Mantener la superficie de trabajo despejada, ordenada y sin obstáculos.
- Ubicarse a una distancia segura de las partes móviles de la máquina.
- Al enganchar el perfil al útil de levante, debe estar atento a la tarea que está realizando. Al subir el perfil con ayuda del cabezal, debe ubicarse a una distancia adecuada y fuera del rango en caso de desprendimiento del perfil.
- Verificar que la hinca quede bien afianzada a la cadena que se ajusta al cabezal de la máquina.
- Utilice el mando a distancia cada vez que realice trabajos de levantamiento, y si no funciona el mando, operar en el panel de la hincadora, teniendo la precaución fuera del rango de caída de la hinca.
- Prohibido el ingreso de personal no autorizado cuando se esté levantando e hincando el perfil.
- Sólo personal mecánico interviene la máquina hincadora.
- Uso en todo momento de protectores auditivos tipo audífonos y además tapones desechables y gafas de protección.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes (si existe presencia lat) , Arnés de seguridad, Gafas de protección, Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

#### 1.5.3.8 TRABAJOS PREVIOS

#### 1.5.3.9 EJECUCIÓN DE ACCESOS A OBRA DESDE VÍAS PÚBLICAS

##### DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de construcción de los viales para el acceso al recinto de obra. Los caminos serán ejecutados con maquinaria de movimiento de tierras, según las condiciones del terreno.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Excavadora
- Bulldozer
- Camión

- Motoniveladora
- Equipos de compactación
- Camión de Riego
- Herramientas manuales

## RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello por vehículos o maquinaria.
- Ruido.
- Polvo.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerá señalización de tráfico en las carreteras de acceso, limitando la velocidad de circulación.
- Las dimensiones de los caminos serán las adecuadas para permitir la circulación en doble sentido, respetando las distancias de seguridad. Cuando no sea posible, se establecerá señalización de preferencia de paso y se utilizará como vía de único sentido.
- Durante toda la ejecución, se realizará periódicamente humectación de los caminos, si se precisa, con el fin de minimizar la producción de polvo y mejorar la calidad del aire y la visibilidad.
- Siempre que se realicen trabajos cercanos a las vías de circulación que la invadan parcialmente, se contará con señalista que regule el tráfico.
- Evitar la permanencia de personas en el radio de acción de la maquinaria.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Señalización provisional de obra en carreteras de acceso.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

### 1.5.3.10 DEMOLICIONES

#### DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de derribo de firmes de espesor variable (incluso replanteo y corte con sierra de pavimento en zonas de solape con pavimentos existentes), cunetas revestidas y muretes de hasta 1,5 metros de altura, así como la posterior carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos.

En caso de ser necesaria la demolición de edificaciones, el contratista deberá elaborar previamente el correspondiente proyecto de demolición. Este proyecto de demolición deberá contar con una memoria específica de seguridad donde se analicen detalladamente los procedimientos y medidas de seguridad que se deben aplicar en función de los medios empleados, los procedimientos previstos y los elementos que se vayan a demoler.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camiones.
- Cortadora de pavimento.
- Cuba de riego.
- Radial

## RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruidos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Todos los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la carga y evacuación de escombros.
- Contactos térmicos.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalizarán todos los huecos horizontales.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento.
- Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores.
- Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.
- Es necesaria formación específica para la utilización de los equipos como cortadoras de pavimento.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Vallado o cerramiento de la zona de trabajo.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Riegos.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Monos o buzos, de color amarillo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95). Además la presencia de recurso preventivo vendría exigida por la existencia de líneas eléctricas en proximidad

### 1.5.3.11 TALA Y PODA DE ARBOLADO Y ARBUSTOS

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos a realizar son derribo de árboles, tocones, etc., extracción de plantas y excavación superficial del terreno empleando retroexcavadora.

Por último, se realizará el acopio de los productos resultantes de la poda y tala para su carga y transporte a vertedero.



## MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Motosierra
- Sierra con pértiga

## RIESGOS

- Atrapamiento
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Cortes
- Incendios
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se delimitarán las zonas de acopio de la madera y ramajes y se definirá la circulación interna de vehículos. Los caminos de acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Se colocará malla naranja en zonas afectadas por caída de materiales resultantes de la tala y poda.
- En desarbolados y destocados se atacará el pie para desenraizarlo desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos. Se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de la caída accidental sobre personas o cosas.

- Al talar árboles, se debe señalar el lugar de caída del árbol y dirigir ésta mediante cuerdas de ayuda.
- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación o transporte a vertedero.
- Cuando se esté usando equipos de trabajo donde exista riesgo de proyección de partículas, no se situará otro operario distinto que el operario del equipo a menos de 10m.
- La utilización de maquinaria de poda estará restringida a personal con formación y destreza demostrada en su uso.
- Para realizar alguna indicación al operario de la motosierra o la desbrozadora, acercarse siempre por la parte frontal al mismo y nunca hasta que esté halla interrumpido la tarea de corte.
- En caso de poda de ramas grandes con motosierra, se empezará descargando a la rama de crecimientos secundarios para aligerarla de peso. Se estudiará antes de cortar, la zona de caída, verificando que no se encuentre ningún trabajador en ella.
- Si fuera necesario el acceso a los árboles, se realizará mediante escaleras con útil para apoyarse en troncos.
- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras y se compactará para evitar el vuelco de maquinaria.
- La carga de los camiones y motovolquetes no sobrepasará los límites marcados por el fabricante.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones. Cuando el operador de la pala no tenga suficiente visibilidad y necesite la ayuda de otra persona, ésta se situará donde pueda ser vista en todo momento por el maquinista.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Cartel informativo
- Malla de polietileno tipo stopper

- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Gafas de protección anti impactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Ropa de seguridad ajustada con protección frente al corte para los trabajos con motosierra.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Para la ejecución de dichos trabajos será precisa la presencia de recurso preventivo siempre que los trabajos requieran actuaciones con riesgo de caída en altura, o se realicen en proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados, e incluso si en algún momento se pudiera producir la caída de árboles por las posibles situaciones de concurrencia, será preceptiva la presencia del recurso preventivo.

### 1.5.3.12 MOVIMIENTO DE TIERRAS. DESMONTES Y TERRAPLENES.

#### DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la excavación de los terrenos existentes mediante el empleo de maquinaria de movimiento de tierras, recogida y carga del material en camiones basculantes para su posterior transporte a vertedero o dentro de la obra para la formación de explanadas.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Bulldozer

- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Compactadores
- Camión de riego

## RIESGOS

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Polvo
- Ruido

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos, se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles - señales de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Los anchos de los caminos de circulación se adaptarán al que permita el cruce de los dos vehículos más anchos.
- El contratista establecerá normas relativas a circulación de vehículos en su Plan de seguridad y salud.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

### 1.5.3.13 VALLADO PERIMETRAL.

#### DESCRIPCIÓN

El trabajo previsto consiste en la instalación de cerramiento perimetral alrededor de la obra o instalación para delimitarla y evitar el acceso de personal no autorizado.

La instalación del vallado definitivo debe priorizarse por parte del contratista, con el fin de disponer lo antes posible de un medio esencial de control de acceso de personas ajenas a la obra.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Minicargadora
- Herramientas manuales
- Barrena
- Camión hormigonera
- Generador
- Martillo neumático para zonas de material duro
- Escaleras de mano tipo tijera
- Equipo de oxicorte o similar

- Vehículos para transporte del material.

## RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes, cortes
- Contactos eléctricos

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- En caso de simultaneidad de estos trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que los desarrolle.
- Para las maniobras de vehículos o maquinaria, el conductor se auxiliará de un operario señalista, estando dicho operario siempre retirado del radio de acción del vehículo/máquina y visible para el conductor.
- La puesta en obra del hormigón se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras.
- Se tendrán en cuenta las consideraciones relativas a manipulación manual de cargas.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización de seguridad.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de loneta-cuero, Protectores auditivos.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La actividad de vallado no implica en principio riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como puede ser el caso si dichas tareas concurren con otras.

### 1.5.3.14 EJECUCIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS INTERNOS

Junto con el vallado de la/las parcelas, esta será la primera actividad a realizar en la obra a fin de garantizar la seguridad de los accesos y desplazamientos de la maquinaria y vehículos de obra a las zonas de trabajo y acopio de materiales.

Esta unidad puede comprender las siguientes actividades:

### 1.5.3.15 EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE FIRMES GRANULARES. ZAHORRA Y SUELO SELECCIONADO.

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la puesta en obra de firmes granulares, mediante maquinaria de movimiento de tierras, y su posterior compactación.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Camión de riego
- Compactadores
- Motoniveladora
- Pala cargadora

## RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Polvo
- Ruido

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera del radio de acción de las máquinas de extendido y compactación.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohibirá la presencia de personas en la zona de trabajo de los compactadores.
- Toda la maquinaria autopropulsada dispondrá de señalización luminosa y avisador acústico de marcha atrás.
- Se regarán frecuentemente las zonas de trabajo.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Será asimismo necesario en caso de afección con líneas eléctricas aéreas.

### 1.5.3.16 EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE FIRMES BITUMINOSOS

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la puesta en obra de mezclas bituminosas, mediante máquina extendedora, y su posterior compactación.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Barredora
- Camión de transporte
- Camión de riego
- Compactadora de neumáticos
- Extendedora de asfalto
- Herramientas manuales
- Rodillo vibrante autopropulsado

#### RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel



- Choques contra objetos móviles
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- La forma y altura de la caja será tal, que durante el vertido de la mezcla en la extendidora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como la de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendidora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo teniendo en cuenta siempre los gálipos de las posibles líneas eléctricas.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación. Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendidora, se separarán siempre durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras.
- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.
- Se solicitará del proveedor las fichas de riesgos de los productos utilizados, que se pondrán en conocimiento de los trabajadores de esta unidad.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohibirá la presencia de personas en la zona de trabajo de los compactadores.
- Toda la maquinaria autopropulsada dispondrá de señalización luminosa y avisador acústico de marcha atrás.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad para altas temperaturas, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Será asimismo necesario en caso de afección con líneas eléctricas aéreas

### 1.5.3.17 EJECUCIÓN DE FIRMES Y PLATAFORMAS DE HORMIGÓN.

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la construcción de firmes de hormigón, mediante vertido directo desde camión hormigonera y su posterior vibrado.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión hormigonera
- Camión de riego
- Vibradores

#### IESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Dermatitis, por contacto de la piel con el cemento
- Golpes por objetos o herramientas, cortes
- Caída de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera al aproximarse a la zona de vertido.
- Se prohíbe la permanencia de personas detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

- La canaleta del camión hormigonera será controlada por un operario en todo momento.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de encofrado, tabloneros, etc. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente.

### 1.5.3.18 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Esta unidad incluye:

### 1.5.3.19 ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE PERFILES Y ESTRUCTURA METÁLICA

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el acopio y la distribución de los perfiles y la estructura metálica en el campo solar.

Definición de las zonas previstas en el proyecto para los acopios

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Manipulador telescópico
- Herramientas manuales
- Útiles de izado (eslinga, estrobo, cadena cuerda)

#### RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos



## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos aéreos de electricidad, teléfono, o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.
- No se realizarán acopios en las zonas de seguridad de las instalaciones existentes. Se balizarán estas zonas señalizando la prohibición de realizar acopios y trabajos dentro de las zonas balizadas y señalizando los riesgos existentes. En el caso de líneas eléctricas aéreas se balizará con malla tipo stooper o vallas a una distancia mayor de 5 m desde la vertical de los cables extremos.
- Igualmente, se debe reconocer las condiciones de estabilidad de estructuras inmediatas a la obra, flujo de tráfico de vehículos y de peatones en su entorno y cualquier otra circunstancia, que deba ser tenida en cuenta, para evitar riesgos de accidentes, tanto para los trabajadores, como para personas ajenas a la obra.
- A la llegada del equipo a obra, se habrá previsto una zona para posicionamiento de los camiones y descarga de la máquina y equipos, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. La plataforma estará nivelada y será capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes.
- Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie se encuentre en la zona de trabajo.
- Durante la carga o descarga, los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de bloqueo del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos, asimismo se evitará la presencia de personas, máquinas o vehículos que puedan entorpecer las correctas y seguras maniobras.

- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para él mismo o para otras personas.
  - La carga y descarga de la maquinaria en obra, deberá ser dirigida única y exclusivamente por un trabajador, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.
  - Se extremarán las precauciones cuando se deba circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
  - Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- El trasiego se realizará de una forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal modo que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estar provistos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la existencia de personas bajo cargas suspendidas y se utilizará casco de seguridad, guantes y botas de seguridad.
- Aconsejar al conductor del camión, evacuar la cabina, situar calzos en las ruedas del camión, motor parado y sistema de bloqueo accionado, el cual se colocará el casco de seguridad siempre que salga de la cabina.
- Los tramos de los perfiles deberán estar apilados en obra de forma que no se dañen en su almacenamiento y manipulación. Deberá hacerse en zonas que no impidan el paso de otras máquinas o personas, y apilados de forma estable de tal modo que impida su caída sobre los trabajadores que lo manipulan.
- Necesidad de conocer cómo vienen cargados los camiones para facilitar el proceso de descarga. Evitar la excesiva altura de apilado si no es posible la retirada de la estructura superior del camión.

- Necesario conocer por dónde se descargan los camiones, por la parte trasera o por los laterales.
- Descargas por la parte trasera (procedimiento coordinador con 2 manipuladores telescópicos)
- Se prohíbe la permanencia de personas en zonas próximas a los camiones de transporte durante las operaciones de descarga.
- Los operarios encargados de la descarga y almacenamiento de perfiles, deberán seguir las siguientes recomendaciones de seguridad:
  - Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión para bajarse.
  - Antes de enganchar los perfiles comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
  - Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
  - Una vez enganchado el perfil para ser izado, el operario de descarga, deberá abandonar el camión o bien situarse resguardado en un lugar del camión para evitar que pueda ser atrapado por los perfiles en las maniobras de izado para ser descargado.
  - En ningún caso situarse bajo el perfil suspendido.
  - El perfil se deberá guiar por el ayudante bien por una cuerda guía para ir controlando el movimiento del perfil en la descarga según instrucciones adjuntas.
- Si alguna pieza llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente la cuerda guía. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

- Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.20 HINCADO DE PERFILES

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el hincado de los perfiles que sustentará la estructura de los paneles fotovoltaicos. Los trabajos se ejecutan con máquina hincapostes.

En caso de que por la naturaleza y tipo de terreno resulte necesario ejecutar una preperforación el contratista deberá desarrollar el procedimiento de trabajo seguro y las medidas preventivas para esta actividad.

El hincado se realiza con máquina hincadora (ver su análisis de riesgos en el apartado correspondiente)

El izado de los perfiles y colocación en vertical para amarre por el útil de hincado de la hincadora podrá realizarse con dos procedimientos.

- Para perfiles de menos de 40 kg, podrá realizarse por dos operarios que manipulan el perfil manualmente.
- Para perfiles de más de 40 Kg, el izado se realizará por medios mecánicos; bien con elemento de izado en el mástil de la hincadora o por otro equipo de elevación de cargas auxiliar.

En todo caso el perfil se arriostrará para evitar su caída durante el izado.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico
- Hincapostes
- Grupo compresor

#### RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas



- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Contacto eléctrico

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez situada la máquina en la zona de trabajo se procederá al izado del mástil (que hasta ese momento permanecía abatido), hasta colocarlo en posición vertical mediante el accionamiento de los hidráulicos situados en el panel de mandos de la máquina.
- Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., deberán dotarse de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.
- Se verificará el estado de todos los cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujeta-cables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan crear situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo.
- Asimismo, periódicamente se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de retención del cilindro hidráulico central que acciona el cuello de cisne por ser éste uno de los puntos más críticos del equipo, ya que en caso de rotura de la canalización hidráulica, dicha válvula no funcionaría correctamente se podría ocasionar algún siniestro indeseado.
- Durante las maniobras de montaje y desmontaje, no debe permanecer nadie en los alrededores ajena a las maniobras.
- En los movimientos de la maquinaria, está prohibido permanecer en el radio de acción de la misma.
- A la hora de ajustar el equipo de manera mecánica, ante la posibilidad de proyecciones de partículas, se deberá utilizar gafas contra impactos.

- Debe existir una intercomunicación gesticular directa entre el maquinista y el personal que monte o desmonte el mástil. Hasta que el personal no se aleje del radio de acción de la máquina, el maquinista no accionará la misma.
- Las maniobras de aproximación de la máquina a las zonas en las que deba trabajar, serán realizadas por un auxiliar, que deberá advertir a todo el personal que se encuentre en la zona del peligro que supone permanecer en ella mientras dure la maniobra.
- Antes del izado de los perfiles, el encargado de los trabajos deberá realizar una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos o mal atados que puedan producir accidentes al desprenderse.
- Durante la fase de izado e hincado no debe existir ninguna persona en el radio de acción de la máquina o perfil.
- Únicamente se permitirá la presencia del personal imprescindible para realizar las maniobras del guiado y colocación del perfil sobre el punto de replanteo.
- La aproximación del perfil a la máquina se realizará con el gancho del cabestrante de la máquina, y antes de proceder a su elevación, se le ahorcará con una cadena desde donde se elevará y se colocará un cable alrededor del mismo a modo de seguridad por si fallara la cadena. A partir de aquí, de una forma continua, se izará por completo hasta posicionarlo dentro de la sufridera, posteriormente se sitúa el perfil en el punto donde ha de hincarse procediendo el ayudante a nivelarlo hasta conseguir su verticalidad, momento a partir del cual se podrá comenzar la hinca del perfil.
- En la maniobra de aproximación y enganche del perfil, el trabajador tendrá sus miembros inferiores fuera del alcance del perfil, ante una posible caída.
- El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y/o pies en el momento de situar el perfil en el punto a hincar, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante.
- Se aconseja mantener limpio de tierra y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.

- Cuando el siguiente tramo se encuentra suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de los dos perfiles, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta, asimismo deberá tener precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo.
- Si durante el proceso de hinca del perfil, fuera necesario interrumpir el proceso para cambio de, tacos de madera, revisión del martillo o cualquier otra operación, se han de tener en cuenta las siguientes normas:
  - Está totalmente prohibido realizar cualquier operación debajo del martillo sin antes haber comprobado que el martillo descansa sobre los pestillos de apoyo de seguridad o viga de bloqueo, además la máquina deberá estar totalmente parada.
  - Las labores de retirada del taco o colocación del mismo, se realizará con protecciones oculares ante la posibilidad de caída de partículas.
  - Está totalmente prohibido acceder a cualquier punto del mástil de la máquina sin el uso del arnés de seguridad conectado al dispositivo automático anti-caídas instalados en la máquina.
  - Durante el proceso de la hinca de perfiles, mantenerse alejado de la máquina para evitar que puedan caer sobre las personas restos de tacos de madera o partículas de hormigón desprendidos del perfil por efecto de la hinca.
- Durante la jornada de trabajo, el operador es responsable de la máquina. Bajo ningún pretexto puede abandonarla con el motor en marcha, dejando el martillo automático en funcionamiento o con cargas suspendidas.
- Es obligatorio en todo momento el uso de protectores auditivos en el momento de hincado de perfiles.
- Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.

- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que pongan en peligro las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de perfiles o de otros materiales a menos de dos metros del borde de excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos o de teléfono, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Antes del comienzo de los trabajos, se observará si existe alguna línea eléctrica o de otros servicios en las proximidades y no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre segura la zona.
- Valorar la posibilidad de fabricación de herramientas para el transporte de hincas de forma ergonómica y que no haga aparecer nuevos riesgos o los agrave.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas. Protección auditiva.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones

del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### **1.5.3.21 MONTAJE DE TRACKERS Y ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE DE LOS PANELES**

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el montaje de los perfiles que sustentará la estructura de los paneles fotovoltaicos.

El montaje de los cabezales se realiza con un par de operarios. Con un cordel se miden las alturas; posteriormente se colocan los soportes y se alinea con ayuda del laser

Montaje de estructura, instalación de rodamientos, motor y tornillos de fijación. El motor se levanta con una carretilla elevadora o manipuladora telescópica) mediante eslingas. Se insertan los tornillos con herramientas manual y apriete con atornilladora de batería. En caso de tener que cortar la hincas, se corta con sierra circular. Se emplea taburete de dos peldaños. Se realizan los agujeros de los soportes con taladro magnético y herramienta manual

Montaje del eje. Se emplea carretilla elevadora para elevar el eje sobre los rodamientos, fijando el tubo a las horquillas de la carretilla elevadora con eslinga de carraca. Para el fijar el tubo se emplea con atornilladora de impacto (uso de protección auditiva), herramienta manual de carraca. El eje se sujeta con abrazadera metálica.

Montaje de Omegas. Estas se montan sobre el eje cuando el eje esta posado sobre la carretilla elevadora antes de posicionarlo sobre los rodamientos.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico o/y carretilla elevadora todoterreno.



- Elementos de izado y eslingas
- Grupo compresor
- Herramientas manuales y eléctricas.

## RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Contacto eléctrico

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- El montaje de las vigas de soporte entre perfiles se realiza con manipulador telescópico o carretilla elevadora todoterreno. El terreno estará adecuado para la circulación de estos equipos y para evitar el balanceo o movimientos de las cargas.
- Para el montaje de las vigas; estas se fijaran a los elementos de izado (generalmente la uñas del manipulador telescópico o carretilla) con eslingas de carraca para garantizar el apriete y el deslizamiento de la carga.

- Los movimientos de aproximación serán realizados sin presencia de trabajadores en el radio de acción del equipo de carga y de las vigas. Sólo cuando la viga esté posicionada sobre los cabezales podrán aproximarse los trabajadores.
- En caso de ser necesario para auxiliar el apoyo y para otras labores, si la altura de trabajo no permite trabajar desde el suelo en posiciones ergonómicas se utilizarán pequeñas plataformas de escalera de dos peldaños. Estas dispondrán de superficie antideslizante y se apoyarán de forma asentada y nivelada sobre el terreno, para impedir el vuelco.
- Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., estarán dotados de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.
- Se verificará el estado de todas las eslingas, cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujeta-cables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan crear situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo.
- Durante las maniobras de montaje y desmontaje, no debe permanecer nadie en los alrededores ajena a las maniobras.
- En los movimientos de la maquinaria, está prohibido permanecer en el radio de acción de la misma.
- A la hora de ajustar el equipo de manera mecánica, ante la posibilidad de proyecciones de partículas, se utilizarán gafas contra impactos.
- Debe existir una intercomunicación gesticular directa entre el maquinista y el personal que monte o desmonte el mástil. Hasta que el personal no se aleje del radio de acción de la máquina, el maquinista no accionará la misma.
- Las maniobras de aproximación de la máquina a las zonas en las que deba trabajar, serán realizadas por un auxiliar, que advertirá a todo el personal que se encuentre en la zona del peligro que supone permanecer en ella mientras dure la maniobra.



- Antes del izado de los perfiles, el encargado de los trabajos realizará una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos o mal atados que puedan producir accidentes al desprenderse.
- Únicamente se permitirá la presencia del personal imprescindible para realizar las maniobras del guiado y colocación del perfil sobre el punto de replanteo.
- En la maniobra de aproximación y enganche del perfil, el trabajador tendrá sus miembros inferiores fuera del alcance del perfil, ante una posible caída.
- El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y/o pies en el momento de situar el perfil en el punto a hincar, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante.
- Se aconseja mantener limpio de tierra y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.
- Cuando el siguiente tramo se encuentra suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de los dos perfiles, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta, asimismo tendrá precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo.
- Durante la jornada de trabajo, el operador es responsable de la máquina. Bajo ningún pretexto puede abandonarla con el motor en marcha, dejándola con cargas suspendidas.
- Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.
- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que pongan en peligro las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de perfiles o de otros materiales a menos de dos metros del borde de excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.

- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos o de teléfono, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Antes del comienzo de los trabajos, se observará si existe alguna línea eléctrica o de otros servicios en las proximidades y no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre segura la zona.
- Utilizar los equipos intercambiables adecuados para el transporte de perfiles de forma ergonómica y que no haga aparecer nuevos riesgos o los agrave.

### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas. Protección auditiva.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.22 MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

#### DESCRIPCIÓN

En esta actividad se montarán los módulos fotovoltaicos sobre la estructura metálica ya instalada. La disposición final de estos módulos vendrá dada según el fabricante, por lo que el contratista elaborará un procedimiento específico de trabajo a tal fin.

En esta actividad se montarán los módulos fotovoltaicos sobre la estructura metálica ya instalada.

Se gira el seguidor con motor auxiliar para colocar el módulo desde el suelo con ayuda de dos trabajadores. Se emplea llave de carraca y llave fija.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico
- Escalera de mano
- Taburete
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Golpe, corte
- Sobresfuerzo
- Atrapamiento por objetos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los módulos fotovoltaicos serán manipulados siempre por dos operarios.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.



- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Se prohíbe transportar pesos a mano iguales o superiores a 25 kg.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, aerosol,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección mecánica. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.23 EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INVERSORES

Esta unidad incluye:

### 1.5.3.24 EJECUCIÓN DE CIMENTACIÓN. EXCAVACIÓN. ENCOFRADO/ DESENCOFRADO. FERRALLADO. HORMIGONADO

#### DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en realizar en primer lugar una excavación de escasa profundidad, a modo de vaciado. A continuación, encofrado, colocación de armaduras, hormigonado (se prevé directo desde camión hormigonera) y desencofrado de elementos horizontales.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Camión
- Herramientas manuales
- Camión hormigonera
- Vibradores
- Grupo electrógeno
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

#### RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos desprendidos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis por contacto con el cemento

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. Como norma general se recomienda una distancia no inferior a 5 metros
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas del talud.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado a 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados, debiéndose señalizar dichas distancias.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor cuando este no disponga de la visibilidad suficiente.

### Trabajos de encofrado y desencofrado:

- Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos.
- Las estructuras de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.

- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tablones, etc. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no ocupando sitios de paso.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas, siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado.

#### Trabajos de ferrallado:

- Está previsto cubrir las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión (tipo setas de plástico).
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable.
- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas.

- Las parrillas de ferralla se eslingarán de dos puntos separados en su extremo superior.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al caminar por encima.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

#### Trabajos de hormigonado:

- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.



- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización y balizamiento
- Malla de polietileno tipo stopper
- Vallas de delimitación
- Setas de protección en esperas de ferralla.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado y ferrallado que requieran manipulación de cargas pesadas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

### 1.5.3.25 MONTAJE DE LOS INVERSORES

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en el montaje de los inversores sobre la cimentación.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión grúa para descarga/posicionamiento.

- Herramientas manuales.

## RIESGOS

- Caída de objetos en suspensión.
- Golpes, cortes.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Solamente se podrán montar estos equipos bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas guías, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por pandeo de la carga.
- Se vallará la zona de radio de acción de las máquinas para evitar el acceso de personal a la zona de riesgo de caída de cargas suspendidas.
- La conexión de equipos eléctricos se realizará sin tensión.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y procedimientos de puesta en marcha establecidos en la obra.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren montar elementos prefabricados pesados), será

necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

### **1.5.3.26 EJECUCIÓN DE CANALIZACIONES**

Esta unidad incluye:

### **1.5.3.27 EXCAVACIÓN DE ZANJAS. EXTENDIDO DE CAMA DE ARENA Y RELLENO DE ZANJAS.**

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la excavación en zanja con medios mecánicos, extendido de cama de arena y relleno de zanja con tierras.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones
- Compactador
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Polvo
- Ruido

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente al comienzo de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- En todos los bordes de las excavaciones se colocará balizamiento. Se podrá disponer balizamiento en uno de los lados de la zanja y un cordón continuo de tierras en el otro.
- En el caso de zanjas que supongan riesgo de caída de altura (profundidad de 2 metros o más), se protegerán con barandillas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Se mantendrán en todo momento limpios y saneados los bordes superiores de las excavaciones.
- El material procedente de la excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán al menos a 2 metros del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno, según estudio geotécnico o justificación técnica.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria.
- Si la zanja tiene más de 1,30 metros de profundidad y por condicionantes del entorno no se pueden adoptar taludes estables, se dispondrá entibación.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (por ejemplo zona de cruce de servicios).
- En el caso de ser necesaria entibación, el contratista especificará en su Plan de seguridad y salud el tipo de entibación, así como el procedimiento para su montaje, utilización y desmontaje.
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 metro, la subida y bajada se efectuarán siempre

mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.

- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciará la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Relleno de zanja:

- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas.
- En caso de retirada necesaria de balizamiento o protecciones de borde de excavación, únicamente se retirará temporalmente la parte necesaria para la aproximación de las máquinas.
- Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m, como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Malla de polietileno tipo stopper
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Mascarilla de protección contra partículas

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

### 1.5.3.28 MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de baja tensión en zanjas, así como su conexionado.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales



## RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

#### 1.5.3.29 MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de media tensión en zanjas, así como su conexionado.

El montaje se realiza instalando las bobinas en la caja de un camión de transporte. En la caja se instala una devanadora para desenrollar el cable y un brazo de aproximación del cable a la zanja. Conforme se el camión va avanzando por el camino paralelo a la zanja, se va tendiendo este en el interior de la misma.

### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo de transporte
- Soporte para bobina de cableado
- Herramientas manuales

### RIESGOS

- Atrapamientos
- Choques o golpes
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Extracción del cable: La bobina se suspende por medio de un eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina. Los pies de soporte del eje, deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación.
- Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo con capacidad de carga suficiente y soportada por el eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo.
- Se dispondrá de dispositivo de frenado para las bobinas.
- Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante medio de comunicación eficiente.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.
- Existirá comunicación entre el/los operarios situados en la caja del camión y el conductor.
- La caja del camión tendrá protecciones perimetrales para proteger a los trabajadores situados en el mismo. Si el mecanismo lo permite, usando una devanadora, se evitará la presencia de trabajadores en la caja del camión.
- El avance del camión se realizará a baja velocidad; menos de 5 km/h.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

### 1.5.3.30 MONTAJE DE CABLE DE RED DE TIERRAS.

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de red de tierras en zanjas.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

Se prevé que los empalmes serán de tipo soldadura aluminotérmica.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales
- Equipo para soldadura aluminotérmica

#### RIESGOS

- Caída al mismo nivel

- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor
- Quemaduras
- Incendio

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina de tiro se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Durante la realización de soldadura aluminotérmica, se atenderán las instrucciones de seguridad de su fabricante. Los operarios se mantendrán a una distancia de seguridad suficiente para evitar proyecciones del material que produce la reacción a su encendido.

### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Extintores

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de protección térmica

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

### 1.5.3.31 EJECUCIÓN DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y VIGILANCIA

Esta unidad incluye:

### 1.5.3.32 EJECUCIÓN DE ZANJAS Y CANALETAS.

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad se llevará a cabo generalmente para la ejecución de canalizaciones de servicios (agua, gas, suministro eléctrico, telecomunicaciones, etc.). Se utilizarán además medios mecánicos cuando el terreno sea duro y la longitud de las zanjales necesite de grandes rendimientos.

En este caso, serán para alojar las canaletas de los cables de comunicaciones y control.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión de transporte.
- Compactadores y rodillos compactadores manuales.
- Compresor.
- Herramientas manuales.
- Martillo neumático.
- Pala cargadora.



- Retroexcavadora.
- Retroexcavadora mixta.

## RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos móviles.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Polvo.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Ruido.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente a la iniciación de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 ó más metros), se protegerán con barandillas. Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación, no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente

del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.
- Si la zanja tiene más de 1 m de profundidad, y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (ejem: zona de cruce de servicios).
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m el nivel superior del terreno.
- Las entibaciones o partes de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.
- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente, para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde, será realizada por el encargado del tajo.
- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla

metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.

- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno, sólo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y de barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos, y especialmente aquellas que afecten a zonas de viales o de paso, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que se aprecie se comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las

construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Baliza luminosa portátil.
- Barandilla provisional.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.
- Valla de contención de peatones.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, cinturón y muñequera antivibratorio (trabajos martillo neumático), Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad, el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno. Por ello, se adoptarán unos taludes mínimos de 1/1 para toda excavación de más de 1 m de profundidad. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades, para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en el Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

Los riesgos de caída a distinto nivel, aparecerían en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé la prevención de este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas, así como mediante la colocación de protecciones de borde.

### 1.5.3.3 MONTAJE DE CABLE DE COMUNICACIONES Y CONTROL.

#### DESCRIPCIÓN

El cableado de comunicaciones discurrirá por canalizaciones de conjuntos de tubos de PVC recubiertos de un hormigón de poca resistencia. Estas canalizaciones son generalmente las menos profundas, a excepción de las acometidas eléctricas de B.T. o de las conducciones de la iluminación.

Esta unidad está desglosada en las siguientes actividades:

- Apertura de zanja y refino (actividad analizada en el apartado anterior).
- Carga y transporte de tierras sobrantes de la excavación con camión hasta vertedero autorizado (actividad analizada en el apartado anterior).
- Solera de hormigón.
- Ejecución de prisma tubular formado por tubos de polietileno de alta densidad, protegidos por un dado de hormigón H-175.
- Hormigonado hasta formar una protección superior del conjunto.
- Colocación de cinta de señalización, banda de protección y manguitos de unión.
- Arqueta de entrada prefabricada de hormigón de dimensiones según proyecto para unión entre las redes, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos de tracción y tendido de cables.
- Relleno y compactación de zanja, y relleno lateral de arquetas con material granular seleccionado de aportación, en tongadas de 25 cm como máximo.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora, retropala mixta o miniretroexcavadora, para excavación de zanjas y carga de tierras (visto en el apartado anterior).
- Camión de transporte (visto en el apartado anterior).
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Dumper pequeño o motovolquete.
- Herramientas manuales.
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas) (visto en apartado anterior).

## RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones).
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes con vehículo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Según los planos del proyecto, las profundidades máximas de las zanjas para las canalizaciones de telecomunicaciones, serán de 80 cm

Teniendo en cuenta esta premisa y las previsiones del estudio geotécnico, no será necesario adoptar medidas especiales de protección por peligro de desprendimientos del terreno y los consiguientes riesgos de sepultamientos o atrapamientos.

En todo caso, las medidas a aplicar serán:

- Se mantendrán las medidas preventivas de observar las zanjas y adaptar los taludes de excavación al tipo y condiciones del terreno.



- Si el terreno está alterado o suelto, o existe presencia de agua o condicionantes de cargas externas, el contratista deberá analizar la estabilidad de la excavación y proponer un talud estable. En caso de realizarse zanjas de profundidad superior a 1 metro, se adoptará como mínimo el talud 1/1.
- En todo caso, incluso para zanjas menores de 1 m de profundidad, los laterales tendrán talud para evitar desprendimientos. Se sanearán los bordes, y se retirará de la parte superior de la excavación todo el material suelto con riesgo de desprendimiento.
- El ancho de las excavaciones deberá ser suficiente para permitir el montaje de los tubos de la canalización.
- Las excavaciones menores de 1 metro deberán estar valladas (valla tipo ayuntamiento) o balizadas (malla plástica de polietileno), en toda su longitud y a ambos lados. Este balizamiento se mantendrá mientras exista algún desnivel o discontinuidad provocado por la excavación.
- Los trabajos estarán separados con vallado o balizamiento del resto de actividades, para impedir el acceso de trabajadores ajenos a los mismos.
- Se dispondrá balizamiento con conos o barrera plástica tipo New-Jersey, para evitar la aproximación a los trabajos del tráfico de maquinaria y vehículos de obra.
- En las zonas de paso se instalarán pasarelas de paso sobre las zanjas.
- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras y para las hormigoneras.
- Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.
- En caso de retirada necesaria, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada en una zona, se repondrán las protecciones de borde hasta que se hayan eliminado los desniveles provocados por la excavación.
- Los tubos de las canalizaciones de comunicaciones, se manejarán a mano por dos operarios, que los suministrarán también manualmente para su posicionamiento en la zanja.

- Se deberá revisar el estado del paletizado de los tubos, para evitar su caída sobre los trabajadores. Los acopios del paletizado de los tubos, se realizará sobre superficies regulares y niveladas (horizontales). Se podrán acopiar en dos alturas, pero para su utilización deberá bajarse el palet superior, de forma que toda la manipulación se realice sobre palets directamente acopiados y apoyados en el terreno.
- Se evitará desflejar los tubos si se observan roturas en el paletizado, que puedan provocar la caída de los tubos.
- Las arquetas prefabricadas serán manipuladas con equipos mecánicos de elevación. Se utilizarán los puntos de enganche previstos por el fabricante.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria.
- En el caso de que durante la ejecución de los trabajos se produzca alguna interferencia con las actividades de otras empresas, el contratista deberá realizar la obligatoria coordinación de actividades empresariales con éstas. Hasta que no se haya realizado esta coordinación, informando a las citadas empresas de los riesgos y trasladadas las instrucciones de medidas a adoptar, estas empresas no podrán realizar sus trabajos. En todo caso se deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Topes para retroceso de camiones y máquinas.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Cinturón de protección dorso-lumbar, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Salvo que sea necesario ejecutar zanjas de profundidades superiores a 1 m, no se prevén riesgos especiales en la ejecución de canalizaciones de comunicaciones.

#### **1.5.3.34 MONTAJE DE POSTES, ANTENAS Y CÁMARAS DE VIGILANCIA.**

##### DESCRIPCIÓN

En la planta existirá un Centro de Control de Seguridad (CCS) desde el que se atenderán las operaciones de monitorización, parametrización, grabación y emisión de las señales y vídeo. El CCS será, por tanto, el centro neurálgico de todo el Sistema de Seguridad:

- Desde él se monitorizarán y gestionarán los subsistemas de Seguridad.
- Desde el CCS se establecerán todas las comunicaciones al exterior.
- En su interior se alojarán los principales elementos de centralización de señales e integración de subsistemas de seguridad, así como maniobras de iluminación sorpresiva.

Se asume, por tanto, la existencia de dicho Centro de Control donde se realizará la centralización de los subsistemas de Seguridad definidos en el Proyecto.

Para la correcta comprensión del Sistema de Seguridad a instalar, se describen a continuación los distintos subsistemas que lo conforman. Cada uno de ellos desempeña una función concreta y está compuesto por un grupo de dispositivos específicos.

Los subsistemas que conforman el Sistema de Seguridad del presente proyecto, son los siguientes:

- Subsistema de Detección de Intrusión.
- Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
- Subsistema de Control de Accesos.
- Red de Seguridad del PV.
- Subsistema de Centralización.

Los trabajos y actividades a llevar a cabo durante esta instalación del Sistema de Seguridad, llevarán asociados los riesgos que a continuación se exponen, debiéndose adoptar las medidas preventivas que se indican para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora.
- Miniretroexcavadora (postes).
- Camión de transporte (postes / tierras).
- Camión grúa (postes).
- Camión hormigonera (cimentaciones postes).
- Dumper pequeño o motovolquete (tierras).

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes /cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.

- Explosiones.
- Incendios.
- Iluminación.
- Ruido.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados, deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones, se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes en la instalación y las medidas preventivas que deben adoptar.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.

- En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Para la puesta en marcha de equipos e instalaciones, se dispondrá de un procedimiento de bloqueo y etiquetado previamente. Es necesario bloquear el suministro de energía al mecanismo que pudiera generar el riesgo de ponerse en funcionamiento.
- Es obligatorio señalar con una tarjeta el bloqueo del dispositivo. Como mínimo en esta tarjeta se indicará: fecha de enclavamiento, nombre y firma de la persona que lo realiza, motivo del bloqueo y nombre y firma de la persona que va a trabajar en su área de influencia. El personal responsable además deberá estar presente en la colocación y retirada posterior del bloqueo.
- El personal afectado por el bloqueo debe recibir una charla por parte de su encargado explicándoles el alcance de los permisos, los riesgos y las medidas de seguridad a aplicar.
- Una vez bloqueado el equipo será obligatorio comprobar de forma efectiva la ausencia de energía y movimiento, en el lugar donde se van a realizar los trabajos.
- El responsable que instale un bloqueo o coloque la etiqueta, será el único autorizado a manipular o modificar dicho sistema de bloqueo o la etiqueta que lo señala. Está terminantemente prohibido a cualquier otra persona.
- Los trabajos eléctricos serán realizados conforme a la normativa específica de riesgo eléctrico. Los trabajos serán realizados sólo por trabajadores con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada o a su experiencia certificada según el caso.
- Los trabajadores deberán utilizar equipos de protección específicos para riesgo eléctrico.
- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.



- Está prohibida la entrada a cualquier espacio o recinto eléctrico de personas no autorizadas; además se señalizará en la entrada junto con la advertencia de peligro de muerte por electrocución.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Serán de uso obligatorio las protecciones personales correspondientes.
- Antes de hacer las pruebas se ha de revisar la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros mecanismos de accionamiento.
- En caso de presencia de trabajadores de diferentes empresas en una zona de riesgo, se asegurará la coordinación y cooperación de los mismos (CAE).
- Se adoptarán medidas de control (medición de explosividad) y medidas preventivas específicas siempre que se produzca un derrame y/o fuga que implique la presencia de personal en el área hasta que se restablezcan las condiciones normales de operación.
- Los detectores serán adecuados al tipo y condiciones de la sustancia a detectar, así como al rango de cantidades sobre las que debe actuar (límites de medición). El número de detectores y su posición dependerán de la geometría de la zona a proteger, la densidad de la sustancia y las áreas de posible acumulación de gases.
- Se utilizarán herramientas manuales antichispa.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y coordinación de trabajos que determine la Dirección de Obra.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria (cimentación postes).

- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés de seguridad.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante, y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos en altura, estarán capacitados y autorizados para realizarlos.
- Los equipos de altura utilizados, estarán en perfectas condiciones y revisados por personal técnico (escaleras, plataformas elevadoras, etc.).
- Los elementos de seguridad para trabajos en altura como arneses, cinturones, etc., serán revisados periódicamente para garantizar su idoneidad.
- Se cumplirá durante los trabajos de conexión eléctrica, lo dispuesto en el RD 614/2001.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra (izado / montaje de postes).

- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida (izado / montaje de postes).
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas (izado / montaje de postes).
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad (izado / montaje de postes).
- La maniobra de izado deberá contar de guías para estabilizar la carga (izado / montaje de postes).
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos (izado / montaje de postes).
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones de las máquinas y equipos de trabajo, en español.
- Para subir y bajar del camión o cualquier otra maquinaria similar, se deberá realizar por una escalera.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad aislante, Calzado de seguridad aislante, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes para trabajos en tensión, Ropa de trabajo dieléctrica, Protectores auditivos, Arnés de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren realizar trabajos en altura), será necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

### **1.5.3.35 EJECUCIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN.**

### **1.5.3.36 MONTAJE DE EDIFICIOS PREFABRICADOS**

#### **1.5.3.36.1 Cimentación**

##### DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a las cimentaciones para los edificios de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación proyectados. Aplica lo establecido en el apartado 1.5.3.28.1 Excavación de cimentaciones y relleno.

#### **1.5.3.36.2 Descarga y montaje de elementos prefabricados**

##### DESCRIPCIÓN

Colocación de paneles prefabricados, considerando como prefabricado aquella pieza que llega a la obra ya fabricada, de grandes dimensiones y/o peso, y sólo tiene que ser descargada y montada en su posición definitiva, siempre con medios mecánicos para su izado y posicionamiento.

##### Consideraciones previas

- Antes del inicio de las operaciones se estudiarán la correcta distribución de las cargas y los puntos de sujeción para que ésta sea estable durante el izado.
- El procedimiento de ejecución de carga y descarga y de su ejecución, quedará correctamente detallado.
- Se revisará antes del inicio de las operaciones de carga y descarga el buen estado y resistencia adecuada de los cables, cadenas y eslingas. Los ganchos deben disponer de pestillo de seguridad. No se podrán utilizar medios auxiliares de izado de tipo casero o construcción artesanal.

- Será obligatorio el uso de los EPI específicos para el correcto desarrollo de las operaciones.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores bajo la carga suspendida.
- El operario de la grúa se colocará en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgo alguno para su integridad física.
- Cuando por la ubicación del conductor no se disponga de buena visibilidad, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Se suspenderán las operaciones cuando las condiciones (climatológicas, terreno poco compacto, etc.) sean desfavorables.
- Se comprobará con anterioridad la presencia de líneas eléctricas aéreas para adecuar el procedimiento a las disposiciones contenidas en el R.D. 614/2001.
- Deberá de haber un jefe de maniobras en los casos en los que haya más de una máquina de izado, no se tenga buena visibilidad o pueda engañar la presencia de elementos que puedan comportar gálibos
- Se vigilará con los estrobos e izados que se realizan en obra:
  - Los materiales paletizados que no tengan sistema de envolvente de suministrador, se habrán de ahorcar para garantizar que no puedan caerse.
  - Las sacas y otros elementos auxiliares de izado o para izado, que tienen sus propias instrucciones del fabricante, para tales fines
  - Los elementos longitudinales se estrobarán con triángulo de cargas.
  - Los materiales en las bateas no rebasarán sus paredes y deberán tener tapa.
  - Los elementos que se icen sobre bateas y los mismos que estén apoyados, como puedan ser cristales, se vigilará que el conjunto esté equilibrado, es decir, que tenga el mismo peso en ambos lados.
  - Los elementos que por sus dimensiones puedan tener efecto vela, se recepcionarán con cuerdas guías.

Izados

Los izados se harán utilizando el triángulo de cargas y mediante maquinaria diseñada a tal efecto, y que deberá tener diagrama electrónico en la cabina e instrucciones del fabricante, ya que éstas suelen indicar si pueden circular con la carga, marcando las limitaciones.

NUNCA SE HARÁN los izados con una giratoria o una mixta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Elementos de madera.
- Herramientas manuales.

#### RIESGOS

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Vuelco de la grúa.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de los prefabricados.



- Igualmente se habilitará la zona de trabajo donde se tiene que situar la grúa para elevar los distintos prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares apropiados para tal menester, hasta su montaje.
- Diariamente se realizará una inspección visual sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)
- Se comprobará la idoneidad de las líneas de vida y su correcta colocación, fijación de barandillas, balizamientos, cartelería de señalización.
- Las eslingas se adecuarán a las necesidades de cargas cumpliendo con ángulos de tiro y construcción.
- La maquinaria a emplear dispondrá de toda su documentación en regla (marcado CE o declaración de conformidad, inspecciones, seguros, etc.).
- El gruísta tendrá probada experiencia en el manejo de la grúa y deberá estar autorizado al manejo de la misma.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por eje del fabricante del vehículo o del equipo de transporte.
- La maniobra será estudiada previa a su ejecución, conociendo el personal que la va a realizar cuál es su misión en la misma.
- La maniobra será coordinada por el jefe de maniobras que será el encargado correspondiente de la obra o persona cualificada designada al efecto por el Jefe de Obra. El personal que intervenga en la maniobra estará pendiente en todo momento a las órdenes del jefe de maniobra.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente las cuerdas guías. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- El prefabricado en suspensión debe ser sujeto por dos puntos como mínimo, estando totalmente prohibido que ningún operario se sitúe encima de la pieza mientras ésta es suspendida.

- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán las cuerdas guías, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Tome sus precauciones y evite que los prefabricados en suspensión se guíen directamente con las manos.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, y tras la indicación del jefe de maniobras se podrá desprender el gancho.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de «peligro, paso de cargas suspendidas» sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h o con fuertes lluvias.
- Se prevé instalar unas cuerdas o cables de seguridad amarradas a elementos estructurales firmes, a las que se amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad, durante el montaje de los prefabricados. Con esta previsión se elimina el riesgo de caída desde altura por arrastre o empujón del prefabricado que se recibe pendiente del gancho de grúa.
- Para el resto de las maniobras se seguirán los siguientes pasos:
- Cada pieza prefabricada será izada con el gancho de la grúa mediante el auxilio de aparejos de suspensión. De esta manera se evita el riesgo de caída de la pieza en suspensión.
- El prefabricado en suspensión se controlará con dos cuerdas de guía segura de cargas, sujetas a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante las cuerdas guía mientras un tercero, guiará la maniobra. De esta manera quedan controlados los riesgos por giro o balanceo.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, se realizará el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía

mediante las cuerdas. De esta manera se evita el riesgo de atrapamiento de trabajadores por caída o desplome de la pieza que instalan.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventivo.

Además la presencia de recurso preventivo vendrá exigida por trabajos con riesgo de caída en altura e incluso por riesgo de atrapamiento de las piezas.

### 1.5.3.36.3 Cubiertas planas

#### DESCRIPCIÓN

Cerramiento de la cubierta del edificio control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas portátiles.
- Herramientas manuales.

## RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.
- La ejecución de los trabajos comenzará una vez concluida la colocación de los paneles verticales.
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm, sobrepasando además la escalera en 1 m, la altura a salvar, y estando fijada firmemente en ambos puntos de apoyo.
- El hormigón de formación de pendientes se servirá en cubierta mediante el uso de cubilote.
- Se establecerán «camino de circulación» sobre las zonas en proceso de fraguado, (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm
- Las planchas de poliestireno, espuma o asimilables se cortarán sobre banco. Sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50 % para evitar derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 50 km/h, (lluvia, heladas y nieve).

- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables señalizado adecuadamente.
- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.
- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de estos en posición vertical y a la sombra.
- Se instalarán señales de «peligro de incendios» en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de material bituminoso, (rollos de mantas o telas asfálticas), se repartirán en cubierta evitando las sobrecargas puntuales.
- Los acopios de rollos de material bituminoso se ejecutarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- Quedan prohibidos los «colmos» que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- La grava se depositará sobre cubierta para su apaleo y nivelación evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.

- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- Si la cubierta no dispone de protección perimetral adecuada (barandilla con protección superior, protección intermedia y rodapié), estará prohibido acercarse a menos de 2 metros del precipicio sin protección anticaídas. Para asegurarse la distancia de seguridad pueden usarse cinturones anclados a estructuras adecuadas con la longitud de cuerda adecuada.

### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla perimetral.
- Señalización de seguridad.
- Línea de vida.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad con barbiquejo. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas: arnés, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Dispositivos anticaídas retráctiles. Ropa de trabajo.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de esta actuación se prevé la presencia permanente del recurso preventivo. Por el riesgo específico de caídas a distinto nivel.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.



## 1.5.3.36.4 Falsos techos

### DESCRIPCIÓN

Falsos techos que pudieran colocarse en el edificio de control, oficina y almacén de la planta como de la subestación.

### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Andamio.
- Borriqueta.
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Andamio.

### RIESGOS

- Cortes por el uso de herramientas manuales.
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un "paso alternativo" señalizado.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento o malla tipo stopper

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Ropa de trabajo.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.36.5 Solados y revestimientos (enfoscado, enlucido y monocapa)

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad agrupa a los solados y revestimientos del edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Andamio.
- Borriqueta.
- Herramientas portátiles.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas cortantes, o por uso de herramientas.
- Golpes contra objetos fijos o móviles, por uso o no de herramientas portátiles.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- El corte de piezas de pavimento, que necesiten cortarse con disco, se ejecutará en vía húmeda y en locales abiertos para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y a comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante a la electricidad.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Igualmente, se prohíbe el uso de borriquetas en zonas sin protección contra las caídas desde altura.
- El transporte de sacos de aglomerados o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separadamente posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias, dispuestos de forma que no obstaculicen los lugares de paso.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos o malla balizadora.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Ropa de trabajo. Cinturón faja elástica de protección de la cintura. Rodilleras impermeables almohadilladas. Mascarillas para partículas FFP2. Protectores auditivos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Línea de vida vertical.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo

### 1.5.3.36.6 Montaje de vidrio

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a todo el montaje de vidrio en el edificio de control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano
- Herramientas manuales

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.



- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los acopios de vidrios se ubicarán sobre durmientes de madera.
- Se balizará la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios vendrán cortados a medida a la obra.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Se prohíben los trabajos con vidrio en esta obra, en régimen de temperaturas ambientales inferiores a los cero grados Celsius.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Muñequera de cuero que cubra el brazo anticorte. Mandil de cuero anticorte. Ropa de trabajo.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.36.7 Pintura y barnizado

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad se desarrolla en el edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano
- Herramientas manuales
- Andamio

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).

- Explosiones e incendios.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc...) se almacenarán en los lugares señalados con el título "Almacén de pinturas" manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Los recipientes que contengan disolventes estarán siempre cerrados y alejados del calor y del fuego.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al Almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contengan nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de los de tijera.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y similares.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijados mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado correspondiente de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Extintor

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.36.8 Instalación de fontanería y saneamiento

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a la instalación de fontanería y saneamiento en el edificio de control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Andamio.

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Explosión e incendios (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Exposición a contaminantes químicos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.



- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas, lejos de toda fuente de calor y protegidas del sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE, QUE ES EXPLOSIVO"
- El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.
- La ubicación "in situ" de aparatos sanitarios (inodoros, piletas, lavabo, etc...) será efectuada por un mínimo de tres operarios; dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplome de los aparatos.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se utilizará como toma de tierra o neutro la instalación de ascendentes de agua.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar la fuga de gases.

- En la instalación de bajantes se protegerá la parte inferior si ésta es zona de paso peatonal mediante entablado de manera que soporte la eventual caída de materiales, herramientas, etc. Si no es zona de obligado paso se acotará.
- Se comprobarán diariamente la colocación de andamios y las escaleras, cuidándose especialmente las protecciones de éstas.
- El acopio de tubos se realizará por diámetros y el lugar escogido para su situación no será zona de paso para el personal. Estarán apilados en capas separadas por listones de madera o de hierro que dispondrán de calzos al final o estarán curvados en sus extremos.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Extintor

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación

de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.36.9 Instalación de climatización ventilación

#### DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a la instalación de climatización y ventilación en el edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Medios de izado (eslingas, cuerdas guías, estrobos, grilletes,...).

#### RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al vacío (huecos para ascendentes y patinillos).
- Atrapamiento (entre engranajes, transmisiones, etc. durante las operaciones de puesta a punto o montaje).
- Pisada sobre materiales.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de chapas.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobreesfuerzos.

- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Los inherentes a los trabajos sobre cubiertas.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.
- Dermatitis por contactos con fibras.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los equipos se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas grúas que sujetarán sendos operarios dirigidos por el encargado, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario (evitar la acumulación de operarios, crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante trácteles que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm, para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.
- Evitar las soluciones de amarrar directamente alrededor del fuste de los pilares; aparte de dañar sus aristas, lo someten a un esfuerzo no recomendable, si no se ha calculado para él.

- No se permitirá el amarre a «puntos fuertes» para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del «punto fuerte» según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y «carraca» o «tráctel» de tracción amarrado a un «punto fuerte» de seguridad).
- No permitir que estas operaciones se hagan simplemente a base de empujones de los operarios, la caída de uno de ellos, puede provocar el desequilibrio del conjunto y el accidente que se desea evitar.
- Las cajas-contenedores de los fancoiles se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de cajas contenedoras de fancoiles etc. una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- Evitar sobrecargas y entorpecimientos en los lugares de paso; obligue en su caso, a replantear y a recibir las patillas de cuelgue antes de proceder al izado de los elementos.
- El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, centrífugas, climatizadores de intemperie), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída.
- La descarga y acopio de los paquetes de chapa o de «fiberglas» o asimilados, así como de los sacos de escayola para los revestimientos o conductos de este material, puede ordenarse que se efectúen, teniendo presente las siguientes medidas preventivas:
  - Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
  - Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.

- Los sacos de escayola se descargarán apilados y atados a bateas o plataformas emplintadas. Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio, gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- El almacenado de chapas (metálicas, fibreglas y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos), se ubicarán en los lugares aislados para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Se recomienda que efectúe el acopio junto al lugar de montaje, al que tendrá buen acceso el gancho de la grúa, para el mejor transporte de los conductos elaborados.
- El taller y almacén de tuberías estará dotado de puerta, ventilación por «corriente de aire» e iluminación artificial en su caso. (Este almacén puede ubicarlo en el interior del edificio).
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso, evitando la formación de astillas durante la labor. (Las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos).
- Una vez aplomadas las «columnas», se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los aplomos». Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección hasta la conclusión del patinillo.
- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.



- Se prohíbe soldar en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por «corriente de aire», puertas con cerraduras de seguridad, e iluminación artificial en su caso, mediante mecanismos y portalámparas anti deflagrante.
- La iluminación del local donde se almacenen las botellas, (o bombonas), de gases licuados se efectuará, mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de «peligro explosión» y otra de «prohibido fumar».
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento, en torno a los 1,5 m
- Se prohíbe hacer masa (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, para evitar contactos eléctricos.
- Las botellas, (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE «ACETILURO DE COBRE» QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO.
- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos. Las pilas no superarán el 1,6 m en altura aproximada sobre el pavimento.
- Evitar las sobrecargas innecesarias. Evitará accidentes.

- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto, se transportarán mediante eslingas que los abracen de «boca a boca» por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.
- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.
- Tener presente la variada formación que el cálculo exige para este tipo de elementos que los hace poco dominables bajo régimen de vientos al ser muy bajo su peso con relación a su volumen y superficie. Por ello, la recepción en el sitio de ubicación puede ser problemática. No olvidar que la mayor parte de los patinillos tienen corrientes verticales.
- Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.
- En este montaje se debe tener presente que los colectores o impulsores tendrán gran sección con codos y bifurcaciones. Extremar las precauciones. Obligar a

recibir los tramos inmediatamente concluida la presentación. Obligar a que se aten si es preciso, para evitar que el viento los cambie de lugar.

- Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola, estarán perfectamente libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan, en paralelo en el sentido del crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm de anchura, rodeadas de barandillas sólidas, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda «NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED».
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper.
- Extintor.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.36.10 Resto de instalaciones

#### DESCRIPCIÓN

Quedan recogidas en este apartado el resto de actividades: extinción de incendios, telefonía, televisión, emergencias e instalaciones de seguridad que tienen características similares en cuanto a riesgos y normas preventivas y se han agrupado en el presente apartado. Instalaciones en el edificio de control, almacén y oficina tanto de la planta como de la subestación.

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.

- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Andamio.

## RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Corte por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Pisadas sobre objetos o materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
- Electrocución o quemaduras por diferentes causas, como mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin aislamiento, puenteo de mecanismos de protección y conexiones directos sin clavijas macho-hembra.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- En la fase de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux a 1,5 m del suelo.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de clavijas macho-hembra.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas utilizadas por los instaladores de material eléctrico estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos con energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de iniciarse para evitar accidentes.
- Antes de entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los usuarios se encuentran vestidos con prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo, limpiándose conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por protecciones de borde, formadas por pasamanos listón intermedio y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.
- La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente anti impactos.
- Se prohíbe durante todo el desarrollo de la obra arrojar escombros por los huecos destinados a las instalaciones, para evitar los accidentes por golpes.
- No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se establecerán los puntos fuertes de seguridad de los cuales amarrar los cables a los que enganchar el arnés de seguridad para evitar la caída desde altura.



- Las operaciones de montaje de componentes se efectuará en cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.
- Se prohíbe expresamente instalar antenas en esta obra, a la vista de nubes de tormenta próximas, con vientos superiores a 50 km/h, lluvia o nieve.
- La maquinaria que se utilice tendrá doble aislamiento.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper.
- Extintor.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

### 1.5.3.37 MONTAJE DE EDIFICIOS DE OTRA TIPOLOGÍA

Esta actividad incluye el montaje de edificios, oficinas y/o almacén con estructura metálica y/o cerramiento de fábrica de bloques o ladrillos, tanto para la planta como para la subestación.

#### 1.5.3.37.1 Estructura metálica

##### DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el montaje de la estructura metálica para los edificios de control, almacén y oficinas tanto de la planta como de la subestación.

Se descargarán las estructuras teniendo en cuenta la forma en la que luego se montarán.

El montaje de la estructura se realizará cerca de su posición final. La zona de montaje estará balizada y señalizada advirtiendo del riesgo de carga suspendida.

Se procederá al montaje con una de las dos modalidades siguientes:

- Montaje en el suelo para izar la estructura completa con grúa.
- Montaje e izado por elementos con pluma y otros elementos adecuados.

Se intentará en la medida de lo posible la primera opción para evitar trabajos en altura y sea más segura dicha actividad.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Herramientas manuales.

## RIESGOS

- Caída en altura.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilera.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes de las cargas suspendidas a elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes, cortes por objetos y/o herramientas.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Incendios.
- Intoxicación.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

### Descarga y acopio de la estructura

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido la entrada al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas y todo el material de izado deberán estar en condiciones de uso, previa inspección.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- Se sujetará la carga con al menos una cuerda para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.

- Interrumpir los trabajos de izado en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo.

#### Montaje de la estructura

- Mantener permanente atención al entorno de trabajo y superficies de desplazamiento.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados antes de su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril. Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Asimismo, éstos deberán ser aislantes para no permitir el paso de la corriente eléctrica.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- En el caso de armado de estructura en altura, será obligatorio el desarrollo de un procedimiento de trabajo específico para dicha tarea.

#### Izado de las estructuras

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el paso al área de cualquier persona ajena a la maniobra. Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o elementos de izado deberán ser inspeccionadas previas a su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar con cuerdas guías para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check list del equipo.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos de seguridad, cinta de balizamiento, cadena de balizamiento
- Señalización de seguridad

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Guantes de protección mecánica. Gafas de seguridad. Protección auditiva. Chaleco reflectante. Ropa de trabajo.

#### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido al riesgo de caída en altura próximas a estructuras, además la presencia de recurso preventivo para esta actividad será necesaria cuando estas tareas se realicen con concurrencia de otras que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.

### 1.5.3.37.2 Cerramiento

#### DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de cerramiento de fachadas a base de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, para los edificios de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación.

Cerramiento de fábrica de ladrillo o bloque

La secuencia más habitual de procesos en esta fase podría ser la siguiente:

- Replanteo cerramientos.
- Instalación de línea de vida interior en techo.
- Señalización de zona de trabajo. Prohibición de acceso.
- Desmontaje de barandilla perimetral (solo en los tramos de trabajo).
- Elevación de los bloques/ladrillos a la planta de trabajo.
- Ejecución del cerramiento hasta 1.50 m desde la zona de trabajo.
- A partir de 1.50 m, ejecución del cerramiento desde plataforma de trabajo.

Tabiquería interior

La secuencia más habitual de procesos en esta fase podría ser la siguiente:

- Replanteo tabiquería.
- Elevación de los bloques/ladrillos a la planta de trabajo.
- Ejecución del tabiques hasta 1.50 m desde la zona de trabajo.
- A partir de 1.50 m, ejecución del cerramiento desde plataforma de trabajo

#### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Maquinaria de elevación: Camión grúa, manipulador telescópico
- Herramientas manuales.



- Herramientas portátiles
- Amasadora.
- Plataformas de trabajo.

## RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos, desprendimientos...
- Cortes y atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica)

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para recibir la carga en cubierta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante el recibido.
- Uso de plataformas de descarga, montadas según indicación del fabricante.
- Uso de plataformas de trabajo reglamentarias para la fábrica a partir de 1.50 m de altura.
- La zona de trabajo, en la que se habrá desmontado la barandilla perimetral, quedará debidamente delimitada mediante cinta de señalización o vallas provisionales con la señalización del riesgo de caída y la obligación de utilización del EPI anticaídas previsto.
- Caso de utilización de sistema anticaídas solo podrán llevarse a cabo los trabajos con la presencia del Recurso Preventivo. No se iniciarán los trabajos de anteriores hasta que no esté presente el Recurso Preventivo.
- Se revisará que no existan bordes de forjado en las zonas de circulación sin protección de caída de altura.
- La utilización de maquinaria y equipos cumplirá con la normativa específica de equipos y de máquinas.

- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Orden y limpieza durante los trabajos.
- No colocar los equipos de trabajo en las vías de circulación del personal, así como tender las mangueras de alimentación de equipos fuera de dichas vías.
- Acotar y señalizar zona de peligro de caída de objetos o desprendimientos para evitar que el personal acceda o transite por ella.
- Uso de rodapiés en barandillas.
- El material se transportará con bateas y medios mecánicos de transporte.
- Prohibido verter materiales por la fachada o huecos. En su caso, los escombros se evacuarán mediante tubos de evacuación.
- Nunca conectar cables desnudos, siempre emplear tomas normalizadas.
- Levantar las cargas según lo establecido en el RD 487/97 sobre manipulación de cargas.
- Empujar las cargas en vez de tirar de ellas.
- No mover cargas por encima de los trabajadores.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Los huecos permanecerán protegidos mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Barandilla perimetral clase A en las zonas en las que no se esté ejecutando la albañilería.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Limpieza del tajo

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado, Gafas contra impactos y antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Guantes de goma finos, Botas de seguridad homologadas, Chalecos reflectantes, Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471.

Caso de realizarse trabajos en con riesgo de caída superior a 2 m se utilizará arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada anclada al forjado superior o a punto de amarre normalizado.

### RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Durante las actuaciones de albañilería será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

#### 1.5.3.37.3 Cubierta inclinada

##### DESCRIPCIÓN

Aplica esta actividad al cerramiento de la cubierta del edificio de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación.

##### MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas portátiles.
- Herramientas manuales.
- Manipulador telescópico.
- Camión grúa.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

## RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- En cubiertas no transitables, siempre se caminará sobre los elementos resistentes, tales como correas, instalando pasarelas de paso para evitar la posible rotura de la placa. Las pasarelas deben estar diseñadas para ser ensambladas progresivamente a medida que se avanza, sin que el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta.
- Para los lucernarios ya montados es conveniente proteger sus lados accesibles mediante barandillas de suficiente resistencia de forma que se distingan del resto de la cubierta. Otra forma de protección es cubrirlos con emparillados metálicos de una resistencia equivalente a la indicada para el propio material de cobertura (deben montarse y construirse de forma que puedan soportar una carga estática de 90 kg aplicados perpendicularmente sobre cualquier punto de la superficie). Para reforzar la seguridad se pueden colocar carteles de prohibición que indiquen “No sentarse, pisar o saltar”.
- En cubiertas inclinadas, se llevarán las herramientas en un cinturón portaherramientas y no se dejarán apoyadas en el suelo de la cubierta.
- Se aislarán las instalaciones eléctricas próximas a la zona de trabajo para evitar contactos accidentales. Se desconectarán de la fuente de energía si es posible.
- El material que haya que emplear en el tejado se transportará con los medios adecuados para evitar que pueda haber caídas de objetos, derrames, etc.
- Además se tendrá en cuenta las medidas recogidas en la NTP 448: Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros.

## PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla perimetral
- Red anticaídas.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado. Gafas contra impactos y antipolvo. Guantes de uso general, de cuero y anticorte. Guantes finos de goma. Botas de seguridad. Chaleco reflectante. Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471. Uso de arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada anclada al forjado superior o a punto de amarre normalizado.

## RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de esta actuación se prevé la presencia permanente del recurso preventivo. Por el riesgo específico de caídas a distinto nivel.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

### 1.5.3.38 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

### 1.5.3.39 ENERGIZACIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA

#### DESCRIPCIÓN.

Es el conjunto de actividades destinadas a realizar la puesta en tensión de las líneas de evacuación de la SET y de la PFV.

Para esta actividad, el contratista adjudicatario deberá desarrollar un procedimiento de energización específico desarrollando el protocolo de energización propuesto por X-ELIO.

El objeto del presente procedimiento es desarrollar las actividades necesarias para la energización de una SE Elevadora, generalmente 20/45kV o 20/132KV y celdas de media tensión que suelen ser entre 12 y 36 KV. Habitualmente son de 20 KV asociadas a las líneas de generación de la PFV.

La subestación evacúa a otra subestación existente a través de una línea de aérea de alta tensión.

El contratista debe adjuntar el protocolo que se va a aplicar y el esquema unifilar de la instalación fotovoltaica con la identificación de sus elementos:

- Transformador de Potencia
- Transformador de SS.AA
- Transformador de Tensión
- AutoválvulaS
- Módulo His Pass
- Celda blindada xxKV Pos. Línea+Medida
- Celda blindada xxKV Pos. Línea
- Celda blindada xxKV Pos. Transformador
- Celda blindada xxKV Pos. SS.AA
- Terminal enchufable a Trafo para cable aislado
- Conductores de cable aislado

Con este procedimiento se pretende conseguir:

- Prevenir, controlar los actos y condiciones subestándares que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura y al medioambiente, durante los mencionados trabajos.



- Mantener instruido al personal sobre la metodología de trabajo con el fin de lograr un resultado que cumpla con los requisitos acordados, satisfaciendo las expectativas del Cliente.
- Mejorar las condiciones físicas y ambientales en las áreas de trabajo.
- Asignar responsabilidades claras y precisas a cada uno de los miembros de las obras en ejecución.
- Detectar, minimizar y/o eliminar condiciones y acciones inseguras que puedan ocasionar accidentes.
- Integrar el concepto preventivo visualizándolo como una herramienta de gestión en el control de pérdidas.
- Dar cumplimiento a la legislación legal vigente.
- Informar al personal sobre la metodología de trabajo con el fin de lograr un servicio de calidad, que garantice los requisitos legales y operativos, así como la seguridad y salud de las personas.

El procedimiento debe establecer las condiciones generales a la hora de realizar la energización de la planta fotovoltaica, subestación y línea de alta tensión. e identificar y controlar los riesgos, además de definir las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, definir medidas preventivas y facilitar a todo el personal presente en la obra un documento que sirva de información sobre los riesgos y medidas preventivas establecidas para el desarrollo y desempeño de la tarea y de esta forma evitar que se produzcan lesiones a las personas, daños a la propiedad, algún defecto en la operación o tener algún impacto en el medio ambiente.

El procedimiento debe definir el organigrama del personal que va a intervenir durante la energización, que como mínimo incluirá:

- Responsable de energización
- Coordinador de Commissioning A.T.
- Coordinador de Commissioning PFV
- Responsable de equipos y SCADA
- Encargado de trabajos

- Trabajadores.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

En la siguiente tabla se recogen las principales medidas preventivas para los principales riesgos identificados en las actividades de Puesta en Marcha y Commissioning.

| Item | Actividad                                                                            | Peligros/Riesgos              | Medidas de Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Tareas de comprobaciones generales previas y secuencias de operación de energización | Trabajos con riesgo eléctrico | <p>El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico</p> <p>Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia, libre de obstáculos que produzcan caídas al personal.</p> <p>La zona de maniobra y energización deberá de estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra.</p> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>Se dispondrá de extintor de polvo CO2 en el lugar de trabajo.</p> <p>Cualquier actividad de trabajos en altura (&gt;1,8 m) se deberá hacer de uso del arnés de seguridad, y en caso de escaleras, fijarlas al suelo y sujetar por una segunda persona</p> <p>Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar. Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado para realizar trabajos con riesgo eléctrico.</p> <p>Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones:</p> <p>1. Desconectar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.</li> <li>- Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán</li> </ul> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>descargarse mediante dispositivos adecuados.</p> <p>2. Prevenir cualquier posible realimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.</li> </ul> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.</li> </ul> <p>3. Verificar la ausencia de tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse</li> </ul> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>antes y después de dicha verificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pinchacables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.</li> <li>- Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada</li> </ul> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>4. Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:</p> <p>a) En las instalaciones de alta tensión.</p> <p>b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.</p> <p>Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda. Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores. Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan. Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales. Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.</p> <p>5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo</p> <p>Reposición de la tensión.</p> <p>La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.</p> <p>El proceso de reposición de la tensión comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.</li> </ol> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.</li> <li>El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.</li> <li>El cierre de los circuitos para reponer la tensión.</li> </ol> <p>Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.</p> <p>Reposición de fusibles:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista</li> </ol> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>posibilidad de cierre intempestivo.</p> <p>2. Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.</p> <p>Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía:</p> <p>Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:</p> <p>a. Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.</p> <p>b. Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.</p> <p>c. Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.</p> <p>Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.</p> <p>1. Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.</p> <p>2. Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se</p> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.</p> <p>Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Que la máquina está completamente parada.</li> <li>Que están desconectadas las alimentaciones.</li> <li>Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.</li> <li>Que la protección contra incendios está bloqueada.</li> <li>Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable</li> </ol> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.</p> <p>El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.</p> <p>Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.</li> <li>b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas,</li> </ul> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>pinzas, puntas de prueba, etc.).</p> <p>c) Las pértigas aislantes.</p> <p>d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).</p> <p>e) Los equipos de protección individual. (pantallas, guantes, gafas, cascos, protección de cuello, etc.).</p> <p>Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.</p> <p>En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación</p> <p>Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.</p> <p>La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.</p> <p>Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.</p> <p>En las maniobras locales con interruptores o seccionadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de</li> </ol> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en</p> <p>2. Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.</p> <p>En las mediciones, ensayos y verificaciones:</p> <p>1. En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.</p> <p>2. Cuando sea necesario utilizar una fuente de</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.</li> <li>- Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.</li> <li>- Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.</li> </ul> <p>Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos</li> </ol> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>(centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.</p> <p>Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.</p> <p>2. La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados</p> <p>3. El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.</p> <p>Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que</li> </ol> |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>reduzca al mínimo estos riesgos; para ello se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles, etc.) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan la normativa específica aplicable.</p> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>2. Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que pueden derivarse del propio incendio.</p> <p>3. Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados ; cuando deban realizarse en una</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                         |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                         |                                                                  | <p>atmósfera explosiva, los realizarán trabajador es cualificado s y deberán seguir un procedimie nto previament e estudiado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | Desplazamient os con equipo y vehículos | Vehículos o Equipos en movimiento / Atropello, choque, colisión. | <p>En caso de simultaneidad de tales trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que desarrolle aquellos y se avisará a los equipos de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas y vehículos, golpes por caída de materiales, etc.</p> <p>Los vehículos utilizados para los desplazamientos a campo deben estar en buenas condiciones de uso, con las revisiones</p> |

|   |                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                      |                                                               | <p>recomendadas por los fabricantes y las inspecciones oficiales efectuadas.</p> <p>Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.</p> <p>Seguir las normas de circulación establecidas el cual establece una velocidad razonable máxima de 20km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.</p> |
| 3 | Desplazamientos a pie por la obra y los edificios de la subestación. | Entorno de trabajo / golpes, tropiezos/caídas al mismo nivel. | <p>Antes del inicio de los trabajos de campo se realizará un recorrido rápido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|          |                      |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                      |                                                                | <p>Uso de equipos de protección obligatorios y adecuados a la tarea.</p> <p>Se mantendrá el orden y limpieza en la instalación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4</b> | Trabajos en exterior | Exposición a radiación UV / Deshidratación, afectación dérmica | <p>Es obligatorio el uso de ropa de trabajo de manga larga en el proyecto, particularmente en periodos estivales.</p> <p>Se dispondrá en obra y a disposición de los trabajadores, de protección solar contra radiación UV.</p> <p>Todos los frentes de trabajo deberán disponer y contar con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra en faena.</p> |
| <b>5</b> | Trabajos en exterior | Riesgos animales: picaduras, mordeduras,                       | <p>Prestar especial atención a la posible existencia de reptiles e insectos y las recomendaciones básicas relativas a los primeros auxilios. Seguir protocolo de comunicación en caso de producirse una emergencia. Asistencia al servicio médico para</p>                                                                                                                                |

|   |                               |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                               |                                                                                               | atención primaria en caso de ser necesario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6 | Trabajos en exterior          | Exposición a material particulado y polvo en suspensión / Afectación a las vías respiratorias | <p>Cuando exista material particulado en el ambiente de trabajo se deberá usar protección para las vías respiratorias (mascarillas, adecuadas al riesgo: desechables o autofiltrantes)</p> <p>El proyecto contará con medidas ambientales para mitigación de polvos, cuando sea posible.</p> <p>Es obligatorio el uso de gafas de protección ocular.</p> |
| 7 | Manipulación manual de cargas | Movimientos repetitivos/ manipulación de cargas (equipos) / Sobreesfuerzo, cansancio          | <p>Programe períodos de descanso. Se dispondrá en obra de puntos de descanso temporal (áreas de descanso)</p> <p>Transportar en forma manual sólo los materiales y equipos de fácil transportación, no exceder la capacidad de carga de cada persona, (25kg).</p> <p>Es recomendable realizar ejercicios de estiramiento/</p>                            |



|   |                     |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     |                                                                                                                                | <p>calentamiento previo a cualquier tarea física.</p> <p>Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8 | Uso de herramientas | <p>Manipulación</p> <p>Herramientas / golpes, cortes, proyecciones/ Derrame de combustible / Incendio / Contacto eléctrico</p> | <p>No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.</p> <p>El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.</p> <p>Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.</p> <p>Manipular las herramientas con prudencia, verificar que se encuentra en buen estado.</p> |

|   |                        |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                        |                                     | Se solicitará la sustitución inmediata de toda la herramienta en mal estado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9 | Trabajos en intemperie | Condiciones climatológicas adversas | <p>Protección contra el frío:</p> <p>Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontaña si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.</p> <p>Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.</p> <p>La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico. Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.</p> <p>Protección en caso de fuerte viento y tormentas:</p> <p>Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el</p> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.</p> <p>En caso de tormenta, con trabajos y maniobras en tensión, no se comenzarán a realizarlo y de haberse iniciado se interrumpirán</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El incumplimiento de las medidas de control de riesgos será considerado como falta grave y motivo de las correspondientes sanciones.

En caso de que en el proceso de energización se detecten daños al personal, la evaluación de riesgos se actualizará en el caso de que sea oportuno.

Existirá relación nominal de los trabajadores que van a participar en el proceso de energización indicando que personal son trabajadores cualificados y cuales autorizados para identificar quien puede realizar los trabajos según el procedimiento descrito. Se adjuntará organigrama al final del documento.

A continuación, se describen disposiciones generales y medidas particulares atendiendo al RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, para las distintas fases de trabajo descritos en este anexo.

## Trabajos en Tensión

### Medidas establecidas en Anexo III del RD 614/2001

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones ensayos y verificaciones.

En todos los servicios efectuados en las instalaciones eléctricas deben ser previstos y adoptados, prioritariamente, medidas de protección colectiva de forma de garantizar la seguridad y salud de las personas/trabajadores. Las medidas de protección colectiva comprenden el orden:

1. Desenergización eléctrica
2. Empleo de tensión de seguridad
3. Uso de los EPI's para trabajos en tensión

La tensión de seguridad son tensiones por debajo de las cuales no existe el riesgo para las personas, en las diferentes instalaciones y/o situaciones, estableciendo como valores de referencia en corriente alterna 50V en zonas secas y 24V en zonas húmedas.

En la zona de peligro o zona de trabajos en tensión, que suponga un riesgo grave e inminente de producir un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, se establece un límite, de forma genérica, en 70 cm, debiendo asegurarse su mantenimiento durante la ejecución de los trabajos.

En caso de que no sea posible implementar lo mencionado en el apartado anterior, se deben utilizar:

- a. Aislamiento de partes vivas: separación, delimitación de las zonas energizadas.
- b. Obstáculo, Barreras: Elemento que impide el contacto con partes vivas (accidental o no accidental).
- c. Obstáculo: Impide el contacto accidental, más no impide el contacto por acción deliberada (intencional).
- d. Barrera: Impide cualquier contacto con las zonas energizadas.
- e. Señalización: Identificación por placas de advertencia y orientación sobre el riesgo de accidente eléctrico.
- f. Seccionamiento Automático: Interrupción de la alimentación mediante el accionamiento de un dispositivo de protección (disyuntores, fusibles, relés, etc).

- g. Bloqueo de inicio automático: Impide el reencendido automático de un circuito en caso de ocurrir alguna irregularidad.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.

Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: (5 Reglas de Oro)

1. **Desconectar:** Aislar toda fuente de alimentación, incluyendo grupos electrógenos o circuitos que estos suministren.
2. **Bloquear:** Prevenir la realimentación y deberá colocarse, cuando sea necesario, bloqueo con señalización para prohibir la maniobra.
3. **Verificar la ausencia de tensión:** Verificar la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica o los más cerca posible a la zona de trabajo. También deberá realizarse en todas las masas accesibles, susceptibles de quedar eventualmente en tensión.
4. **Poner en tierra y en corto circuito:** Poner en tierra la instalación de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en tensión durante el periodo que duren los trabajos.
5. **Delimitar la zona de trabajo:** Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para demarcar el área de trabajo.

Disposiciones específicas

Los trabajos en tensión serán **ejecutados únicamente por trabajadores que dispongan de formación y cualificación específica**, en función a la complejidad de los trabajos a realizar, se establece la siguiente clasificación de trabajadores:

**Trabajador autorizado:** trabajador con la formación suficiente facultado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico en baja tensión, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación (teórica y práctica) requerida por un “trabajador autorizado” debe capacitarle para realizar de forma correcta los trabajos que vaya a realizar, dentro del siguiente repertorio:

- Riesgo eléctrico y primeros auxilios.
- Prevención y extinción de incendios.

**Trabajador cualificado:** trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas de baja tensión, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia acreditada de dos o más años.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

- Los equipos de protección individual. (pantallas, guantes, gafas, cascos, protección de cuello, etc.).
- Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

| CLASE DE TRABAJO                                                                                                                                                   | TRABAJOS SIN TENSIÓN                 |                                   | TRABAJOS EN TENSIÓN                           |                  | MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES                                                                                                                                                                                                                                                   |                   | TRABAJOS EN PROXIMIDAD |                      | TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| OPERACIÓN                                                                                                                                                          | Supresión y reposición de la tensión | Ejecución de trabajos sin tensión | Realización                                   | Reponer fusibles | Mediciones, ensayos y verificaciones                                                                                                                                                                                                                                                              | Maniobras locales | Preparación            | Realización          | Sin ATEX presente                                             | Con ATEX presente |
| BAJA TENSIÓN                                                                                                                                                       | A                                    | T                                 | C                                             | A                | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A                 | A                      | T                    | Como mínimo, A                                                | C+P               |
| ALTA TENSIÓN                                                                                                                                                       | C                                    | T                                 | C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo) | C (a distancia)  | Co C auxiliado por A                                                                                                                                                                                                                                                                              | A                 | C                      | A o T vigilado por A |                                                               |                   |
| T = CUALQUIER TRABAJADOR<br>A = AUTORIZADO<br>C = CUALIFICADO<br>C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO<br>C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO |                                      |                                   |                                               |                  | 1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999).<br>2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto. |                   |                        |                      |                                                               |                   |

Resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos



conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta

#### Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- a. Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- b. El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
- c. Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo. Definición de zona de trabajo

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la siguiente tabla.

## DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO\*

| $U_n$    | $D_{PEL-1}$ | $D_{PEL-2}$ | $D_{PROX-1}$ | $D_{PROX-2}$ |
|----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| $\leq 1$ | 50          | 50          | 70           | 300          |
| 3        | 62          | 52          | 112          | 300          |
| 6        | 62          | 53          | 112          | 300          |
| 10       | 65          | 55          | 115          | 300          |
| 15       | 66          | 57          | 116          | 300          |
| 20       | 72          | 60          | 122          | 300          |
| 30       | 82          | 66          | 132          | 300          |
| 45       | 98          | 73          | 148          | 300          |
| 66       | 120         | 85          | 170          | 300          |
| 110      | 160         | 100         | 210          | 500          |
| 132      | 180         | 110         | 330          | 500          |
| 220      | 260         | 160         | 410          | 500          |
| 380      | 390         | 250         | 540          | 700          |

$U_n$  = tensión nominal de la instalación (kV).

$D_{PEL-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PEL-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PROX-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

$D_{PROX-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

\* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Equipos de protección

Equipo de protección individual  
básico

Equipo de protección específico

- Casco de Seguridad con barbuquejo
- Pantalla facial inactiva dotada de protección contra arco eléctrico.
- Calzado de seguridad. Clase S3 cumplimiento de la norma BS EN ISO 20345:2011
- Lentes de seguridad oscuros o claros con protección UV (de ser necesario)
- Gafas de seguridad: Vidrios claros de inercia
- Ropa de trabajo ignífuga, antiestática, sin elementos conductores con protección frente a arco eléctrico, que cubra totalmente piernas, brazos, tórax y cuello (CAT III, CLASE 2)
- Guantes de protección mecánica (de ser necesario)
- Guantes dieléctricos según tensión a trabajar. Juego de guantes de la clase "0" NSA (incluye guante mecánico), o guantes de alta tensión y baja tensión. Las especificaciones de ASTM D120 y estándares NFPA 70E
- Guantes ignífugos Protectores auditivos (de ser necesario)

- Conos, cinta de balizamiento y cadenas plásticas...
- Señalización y cartelería
- Accesorios aislantes para el recubrimiento de las partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- Pértigas aislantes
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, plataformas de trabajo, etc.)
- Alfombra de aislamiento NSA clase 0/1000v - 600x1000mm
- Kit de seguridad contra arco eléctrico: Equipo de protección personal contra arco eléctrico (incluyendo protector careta y casco), resistente al fuego 12 cal/cm2
- Sistema de candado: Candado para bloquear el equipo peligro
- Chaleco HI-VIS: Fr VIS chaleco 9 cal/cm2

## 1.5.4 ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el Plan de Seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

La citada lista comprende:

- Maquinaria:
  - Bulldozer.
  - Traillas o mototraillas.
  - Motoniveladora.
  - Pala cargadora.
  - Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas).
  - Mini-retroexcavadora.
  - Martillo neumático.
  - Compactador sobre neumáticos.
  - Pisones mecánicos-apisonadora manual.
  - Tractor con accesorios.
  - Rodillo vibrante autopropulsado.
  - Camión de transporte.
  - Camión basculante.
  - Dumper para movimiento de tierras.
  - Camión de riego-cuba de riesgo.
  - Tractor de riego.

- Tractor con desbrozadora.
- Camión grúa – Grúa cargadora.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Carretilla elevadora.
- Manipuladora telescópica.
- Plataforma telescópica articulada autopropulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Camión cuba hormigonera.
- Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón.
- Cunetadora.
- Fresadora.
- Barredora.
- Extendedora productos bituminosos.
- Máquina de tendido y freno.
- Camión bituminador.
- Equipos y elementos para soldadura eléctrica.
- Equipos y elementos para corte oxiacetilénico.
- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general.
- Vibrador.
- Hormigonera eléctrica.
- Compresor.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).
- Sierra circular de mesa para madera.
- Sierra radial.
- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.
- Hincapostes (hinca de perfiles).
- Motopintadoras (pinta bandas).
- Motocultor.
- Máquina ahoyadora.
- Dobladora de ferralla.

- Cortadora de juntas.
- Medios auxiliares:
  - Andamios metálicos tubulares.
  - Martillo neumático.
  - Escaleras de mano.
  - Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.
  - Eslingas y otros elementos para elevación de cargas.
  - Herramientas manuales.
  - Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado.
  - Puntales metálicos.
  - Castilletes de hormigonado.

#### 1.5.4.1 INSTALACIONES AUXILIARES

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un técnico titulado **competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículum firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.



Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de **montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

**Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar**, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de **mantenimiento** de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en

el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

#### **1.5.4.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA**

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Toda la maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones

peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de

trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.



Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalizar mediante malla naranja de tipo Stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al

motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos y doblados.

### **Medidas generales para la maquinaria pesada**

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el Plan de Seguridad y Salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

#### **RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA**

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

## UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

#### REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar identificación de riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite

#### **1.5.4.3 MEDIOS AUXILIARES**

#### **1.5.4.4 EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELÉCTRICA**

##### **RIESGOS**

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.



- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.
- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.
- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.

- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estar cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.
- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.
- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

#### 1.5.4.5 EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILÉNICO

##### RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las botellas de los gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
- No se guardarán juntas, botellas que contengan diferentes gases. Asimismo tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías.

- Las botellas estarán sujetas a bastidores o carros.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
- Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.
- Las botellas de acetileno, llenas, deberán mantenerse en posición vertical durante al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se cuidará que el grifo quede con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm del suelo.
- Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical en su soporte o carro, o atadas para que no se caigan. Para que en caso de fugas, no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, los grifos se dispondrán de forma que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.
- Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol.
- La instalación dispondrá de doble válvula antirretorno.
- Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas, y es conveniente que se encuentren alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10m
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, este no se deberá forzar, sino que será devuelta.
- Antes de conectar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se puede utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
- No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire.

- Las botellas siempre se cerrarán después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
- Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deberán estar conectadas correctamente, las de color rojo son para el oxígeno y las de color negro son para el acetileno, siendo las rojas de menor diámetro que las negras.
- Para evitar cortes, deterioros, etc. de las mangueras se evitarán su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes.
- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que no existen fugas en las conexiones. Para eso utilizaremos soluciones jabonosas, pero queda terminantemente prohibido utilizar una llama.
- No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para reconocerlas, antes de decidir si se pueden seguir usando.
- Soplete
- Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.

- Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos, hay que procurar una buena ventilación con aportación de aire fresco y extracción de aire viciado.
- Cuando haya que trabajar dentro de cámaras cerradas, debe haber un ayudante en el exterior vigilando el equipo, para cerrar las botellas inmediatamente en caso de accidente. El ayudante también tendrá a su lado un extintor.
- En locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte.
- Si hay que soldar en recintos que han contenido sustancias inflamables o explosivos, se deberá hacer una limpieza concienzuda con agua caliente, y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
- Si se ha de abrir por primera vez un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido, ni ningún tipo de llama.
- Habrá que evitar por todos los medios, que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
- No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
- Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión.
- Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se tratará de cerrar, y si no se puede se tratará de apagar con agua, o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de una botella de acetileno, se debe comprobar que la botella no se calienta sola

## 1.5.4.6 MARTILLO NEUMÁTICO

### RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

## 1.5.4.7 CASTILLETES DE HORMIGONADO

### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estos elementos tendrán la rigidez, solidez y estabilidad suficiente, en función de su altura, y estarán contruidos de forma que se eviten movimientos y/o deslizamientos que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores. Serán comprobados y verificados periódicamente.
- En la base de las torretas de hormigonado se instalará un letrero con la leyenda: "PROHIBIDO EL ACCESO AL PERSONAL NO AUTORIZADO".
- Los castilletes de hormigonado estarán dotados de 2 ruedas paralelas fijas una a una, a sendos "pies derechos". Los "pies derechos" opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado
- Serán contruidos mediante angulares de acero soldado, pintados contra la corrosión y estarán formados por:
- Cuatro angulares verticales, pies derechos, arriostrados mediante cruces de San Andrés del mismo tope de angular.
- Bastidor superior de angular para recibir la plataforma y las barandillas. Pintado contra la corrosión.
- Bastidor inferior de angular para armar a inmovilizar los pies derechos. Pintado contra la corrosión.
- Sobre el bastidor superior se montará una plataforma horizontal de chapa metálica antideslizante, con dimensiones de 1,20 x 1,20 m La altura desde la plataforma al suelo de apoyo del castillete será de 1,95 m



- Bordeando la plataforma se soldará una barandilla de 105 cm de altura, formada por un tubo pasamanos, tubos verticales que impidan montar o encaramarse sobre ellos y rodapié de chapa metálica de 15 cm de altura.
- En los ángulos superiores de la barandilla, se soldarán cuatro argollas de redondo de acero de 16 mm de diámetro y con un diámetro mínimo de cada argolla de 10 cm. Se utilizarán para realizar el eslingado para poder realizar con seguridad los cambios de posición.
- Puerta de acceso a la plataforma: La barandilla está interrumpida por un paso de 50 cm de amplitud, que debe cerrarse por medio de una puerta con pestillo robusto, sobre goznes con cierre automático mediante muelles, (se pretende que la barandilla esté siempre cerrada) de material y dimensiones de altura iguales a la barandilla.
- El acceso se realizará mediante una escalera de manos metálica, cuyos largueros en el acceso a la plataforma, se suplementarán lateralmente con la barandilla protegiendo el acceso. Esta escalera quedará soldada a las barandillas, angular de sustentación de la plataforma, cruces de San Andrés y bastidor horizontal inferior recercado de los pies derechos.
- El encargado controlará que el castillete que se utilice en la obra cumpla con las dimensiones y prevención diseñadas en el apartado anterior. Impedirá el montaje de cualquier otro tipo de castilletes.
- Para evitar el riesgo de caída durante el ascenso y descenso se procederá a subir y bajar mirando siempre hacia el castillete.
- Para evitar el riesgo de caída por empuje o penduleo, la permanencia sobre el castillete se realizará siempre con la puerta de acceso cerrada. Se prohíbe expresamente montar plataformas o encaramarse sobre la barandilla.
- Las barandillas de los castilletes de hormigonado se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación "in situ" del cubilote mediante grúa torre, aumentando su percepción para el gruísta.
- Se prohíbe el transporte de personas, materiales o herramientas durante el cambio de posición de la torreta.

## 1.5.4.8 PUNTALES METÁLICOS

### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que el encargado compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.
- Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual el encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que el encargado controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. El encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en

dirección hacia el aún encofrados que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.

- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante hincas de “pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas Se realizará uniformemente y de forma moderada.
- Se prohíbe expresamente el empalme con tacos de los puntales de madera.
- Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra (forjados en estaciones de bombeo, etc.).

## 1.5.4.9 PLATAFORMA DE TRABAJO EN LOS PANELES DE ENCOFRADO

### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.
- El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).
- Monte las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos de caída a distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.
- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales.
- Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes.
- El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Se respetarán las

previsiones especificadas en los planos. Los componentes metálicos y los rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio prolongado.

#### 1.5.4.10 HERRAMIENTAS MANUALES

##### RIESGOS

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

##### Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Los objetos transportados en las espuelas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuela se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enlucce. Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo

y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

- Procedimiento específico para manejo de palas manuales.
- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo. Hínque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie. Flexione las piernas e icle la pala con su contenido. Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo. Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo. Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo. Instálela en el lugar requerido. Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

## 1.5.4.11 ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

### RIESGOS

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Además, tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobo y señalización dispondrán de formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.



- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Utilización de eslingas:
- Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.

- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60°C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.

## 1.5.4.12 TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá las normas citadas en este documento sobre andamios.
- Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla a 1,00 m, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el

andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes, en prevención de vuelcos.

#### 1.5.4.13 ESCALERAS DE MANO

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y

estables, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

#### **1.5.4.14 ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**

##### **RIESGOS**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 m de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya



sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.

- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar
- con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:
- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Los andamios deberán ser inspeccionados:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes seicen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el encargado controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
- Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.

- Los montadores se atenderán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes: dimensiones generales: 100 cm de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm de chapa o de madera.
- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.
- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas.
- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.
- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él

### **1.5.4.15 PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL**

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.

- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.
- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
  - Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
  - La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
  - El estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone.
  - Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

### **1.5.4.16 MAQUINARIA**

Toda la maquinaria a utilizar en obra contará con certificado de conformidad y marcado CE.

Las máquinas se utilizarán por operadores con formación específica acreditada.

Las máquinas únicamente se utilizarán para los usos previstos por el fabricante y según sus instrucciones.

En las máquinas en la obra se dispondrá del manual de seguridad, las instrucciones de uso y el libro de revisiones y mantenimiento actualizado.

Únicamente se utilizarán las máquinas con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos

#### 1.5.4.17 BULLDOZER

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El bulldozer estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación reglamentaria al día.
- Estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de orugas será del 50 %; con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre bulldozers a utilizar en obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Los ascensos y descensos a la máquina se harán por la escalera del vehículo.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos. que puedan provocar accidentes.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldozers utilizando vestimentas sin ceñir que puedan engancharse en los salientes y en los controles.



- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en proximidad de los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Antes del inicio de trabajos con los bulldozers, al pie de los taludes ya construidos, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. No salte.
- Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se haga sonar el claxon.
- Adapte los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.
- Guarde la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No abandone la máquina con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- No transporte a personas sobre el bulldozer
- Analice el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido

- No circule en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No permita la permanencia de personas en torno a la máquina.
- Preste atención a las indicaciones del señalista.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

#### 1.5.4.18 TRAILLAS O MOTOTRAILLAS

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones e incendios.
- Atrapamientos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Proyecciones de fragmentos y partículas

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El uso se limitará de forma específica a lo previsto por sus fabricantes en los correspondientes manuales o normas de empleo. Además, estos equipos cumplirán la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), y estarán debidamente certificados o puestos en conformidad (con adecuación a las normas vigentes). Siempre serán usados por trabajadores que cuenten con formación específica para ello y que hayan sido autorizados para su manejo por el empresario.

- Se prohíbe que las mototraíllas circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos. De igual forma, se prohibirá que se carguen por encima de su valor límite de carga.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las mototraíllas, de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.
- Únicamente se podrá acompañar al conductor de una mototraílla cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Además, dicho emplazamiento deberá disponer de cinturón de seguridad, y el ocupante de la máquina hacer uso del mismo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. Para estacionar la máquina ésta deberá disponer de calzos, del freno de mano accionado, y además la cuchilla de la caja se apoyará contra el terreno.
- Durante la realización de labores de mantenimiento se adoptarán igualmente las medidas anteriormente comentadas, en el siguiente orden: Se apoyará la cuchilla contra el terreno, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano, y se bloqueará la máquina.
- Durante dichas labores de mantenimiento será el propio operador que las realice quien disponga de la llave de arranque del equipo, para así evitar un posible accionamiento involuntario por parte de otro trabajador.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe estacionar o trabajar con mototraíllas en zonas de influencia de bordes de talud, rellenos, zanjas y asimilables, para poder evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Todas las zonas de trabajo de las máquinas con riesgo de caída o vuelco se balizarán previamente, con el fin de que sean advertidas por los operadores de las máquinas.
- Se prohibirá circular a media ladera.
- El ciclo de trabajo se efectuará lentamente, tanto la operación de ataque y de recogida como la de descarga.

- Se organizará debidamente la circulación de los equipos de movimiento de tierras en el tajo, de forma que no se den interferencias entre los mismos y se eviten colisiones, choques, etc.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Se mantendrán las cabinas de las máquinas cerradas, evitando así el ruido exterior que éstas generan. En el caso de que se rebasaran los valores admisibles, los operadores deberán hacer uso de protectores auditivos.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que pueda presentar el terreno y su tarea, y que de forma directa puedan afectarle para ser constitutivos de riesgos.
- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de las mototraíllas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos.
- Se prohibirá que otras máquinas o vehículos estacionen en las cercanías o en zonas de paso de mototraíllas.
- Todos los trabajadores a pie en presencia de mototraíllas en movimiento deberán hacer uso de prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Todos los equipos circularán con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados.
- Se regarán debidamente las zonas de paso de los equipos para evitar la formación de nubes de polvo.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos deben realizarse con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra mototraíllas desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de mototraílla a utilizar.

- Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre las mototraíllas a usar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Los equipos estarán dotados de un extintor timbrado con las revisiones al día.
- Se prohíbe encaramarse sobre las mototraíllas con éstas en movimiento.
- Igualmente, se prohíbe subir y bajar del equipo con el equipo en marcha.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., a una distancia adecuada para que se garantice la seguridad de la máquina.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
- Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión que recomiende el fabricante de la mototraílla.
- Antes de iniciar cada turno compruebe que funcionen los mandos correctamente.

#### 1.5.4.19 MOTONIVELADORA

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos

- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.

- La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

#### **1.5.4.20 PALA CARGADORA**

##### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos



- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.

- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la máquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la

pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.

- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

#### 1.5.4.21 RETROEXCAVADORA Y RETRO-CARGADORAS (MIXTAS)

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina

- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida. la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.

- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionarán visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.

- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.

- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.



- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.

- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

#### 1.5.4.22 MINI-RETROEXCAVADORA

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.

- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

#### 1.5.4.23 CUNETADORA

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.

- Agentes físicos (ruido propio y ambiental y vibraciones).
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La cunetadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día, dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La cunetadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- La cunetadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.
- La conducción de la cunetadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el radio de acción de la maquina.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la cunetadora pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el liquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde que es corrosivo.



- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite, Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- Si debe arrancar la maquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retroexcavadora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

#### 1.5.4.24 COMPACTADOR SOBRE NEUMÁTICOS

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.

- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos convenientemente.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

#### 1.5.4.25 PISONES MECÁNICOS-APISONADORA MANUAL

##### RIESGOS

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos inmóviles

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.
- Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

#### 1.5.4.26 TRACTOR CON ACCESORIOS

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Medidas preventivas del accesorio desbrozador
- Queda prohibido quitar cualquier carcasa protectora.
- Cualquier reparación de las cuchillas se realizará con el tractor parado o desconectado de la toma de fuerza.
- Se tendrá especial cuidado del recorrido del aparato desbrozador y de los operarios que puedan estar en su radio de acción.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

- Medidas preventivas del accesorio picador:
- Si su accionamiento es por la toma de fuerza, se tendrá especial cuidado que ésta tenga las preceptivas protecciones.
- Se utilizarán las debidas protecciones individuales; protectores auditivos, gafas o pantalla antiproyecciones.
- Está terminante prohibido utilizar vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse al material vegetales antes del picado.
- No introducir la mano dentro de la campana de recepción del material. Ayudarse de cualquier elemento auxiliar (palos, ramas, etc.) para empujar si es necesario el material en la picadora.
- No realice ninguna reparación con la picadora en marcha.
- No inutilice ningún elemento de parada de emergencia.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- 

#### 1.5.4.27 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.
- Sobreesfuerzos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina



antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave

de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

#### 1.5.4.28 CAMIÓN DE TRANSPORTE

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

#### 1.5.4.29 CAMIÓN BASCULANTE

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.

- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.

- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desniven la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

#### 1.5.4.30 DUMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.

- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.
- En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desniven la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en un rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.



### 1.5.4.31 CAMIÓN DE RIEGO-CUBA DE RIEGO

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.

- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- El tractor será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado
- Tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.

- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
- El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
- El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
- Los responsables de la obra coordinarán y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc.), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

#### 1.5.4.32 TRACTOR DE RIEGO

##### RIESGOS

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.

- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

#### 1.5.4.33 CAMIÓN GRÚA – GRÚA CARGADORA.

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobo de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.



- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.

- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobado y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

#### 1.5.4.34 GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tabloncillos de 9 cm de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los grúas deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El grúa tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe

de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobo y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.

- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

### 1.5.4.35 CARRETILLA ELEVADORA

En la obra, únicamente podrán utilizarse carretillas elevadoras todoterreno, para uso sobre terreno natural.

#### RIESGOS

- Atropellos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente, y transportar personas.
- Inclinar el pórtico hacia atrás durante el transporte de las cargas.
- Cuando efectúe maniobras de elevación, la máquina deberá estar nivelada.
- No sobrecargue la máquina ni manipule cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. En ningún caso se rebasará la capacidad de carga máxima del equipo. Las maniobras se harán con suavidad, en especial los cambios de dirección en terreno deslizante.
- Antes de manipular cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.

- No manipule cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. Además, adopte toda clase de precauciones para evitar golpes en el entorno y otros posibles accidentes.
- Con la carga elevada, incline el mástil hacia adelante únicamente para retirar la carga. Para retirar la carga, incline el mástil justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad.
- Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm del suelo).
- La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Se deberá tener una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circule marcha atrás extremando las precauciones.
- El equipo deberá circular en todo momento con los dispositivos de señalización, tanto acústica como luminosa, accionados con el objeto de prevenir posibles atropellos o golpes.
- No se permitirá la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina, con el objeto de prevenir posibles golpes o atropellos.
- El empleo de este equipo se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Se debe comprobar si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.



- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- No arranque nunca la máquina con éter o cualquier líquido volátil.
- No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.
- No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.

#### 1.5.4.36 MANIPULADOR TELESCÓPICO

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Únicamente se utilizarán los manipuladores con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos.
- La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo.
- Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.

- En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.
- Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.

- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Todas las máquinas deberán disponer de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A-113B.
- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la maquina en marcha.

#### **1.5.4.37 PLATAFORMA TELESCÓPICA ARTICULADA AUTOPROPULSADA**

##### **RIESGOS**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.

- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan.
- En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad
- y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cuál se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.

- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

#### 1.5.4.38 PLATAFORMA ELEVADORA DE PERSONAL

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día

- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir si el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.

- Las plataformas de trabajo poseerán protecciones de borde. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,...).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.
- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la máquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la máquina a otros trabajadores de la obra.
- El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.



## 1.5.4.39 CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión- hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

#### 1.5.4.40 CAMIÓN BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGÓN

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la cesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que el encargado controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.
- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombea y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.
- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.

- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
- Un toque largo: “comienza el bombeo”.
- Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.
- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
- Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálidos.

#### 1.5.4.41 FRESADORA

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles

- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.



- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- La subida y bajada a la maquinaria se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.
- La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
- El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido.

#### 1.5.4.42 BARREDORA

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones e incendios

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.
- Se prohíbe trabajar en el radio de acción de la máquina.
- Utilización

## 1.5.4.43 EXTENDEDORA PRODUCTOS BITUMINOSOS

### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina
- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc. para evitar atrapamientos
- La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado

- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro
- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno
- No transitar por pendientes en sentido transversal
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por si misma, ni ser usada por personal no autorizado
- No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.

#### 1.5.4.44 CAMIÓN BITUMINADOR

##### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de operador.
- Mantenga limpia la cabina del vehículo
- Inspeccione visualmente alrededor del vehículo y cerciórese de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo
- Opere los controles solamente con el motor funcionando.
- No lleve a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Estacione la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.
- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No haga ajustes con la máquina en marcha.
- Evite siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras.

- El sistema de refrigeración contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Antes de desmontar cualquier tubería, elimine la presión del sistema correspondiente.
- Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape recuerde que puede estar a elevada temperatura
- Los productos asfálticos es necesario calentarlos en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
- No fume cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Limpie los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamable en la máquina.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando ambas manos y cuando la máquina esta parada.
- Siempre que baje del camión pare el motor y accione el freno de estacionamiento

#### 1.5.4.45 TRACTOR CON DESBROZADORA

##### RIESGOS

- Vuelco del tractor.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Cortes por y contra objetos y materiales.
- Golpes con o contra objetos.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Incendio.
- Causados por los seres vivos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El conductor del tractor sobre cadenas será una persona formada e instruida en el manejo de la máquina y estará autorizada por la empresa para el mismo.
- El conductor poseerá, conocerá y cumplirá el contenido del manual de instrucciones del fabricante de la máquina.
- El conductor utilizará la ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo. No deberá portar cadenas, colgantes, pulseras, anillos, ni demás objetos personales que puedan ser origen de accidente.
- El conductor es responsable de las situaciones de riesgo que genera para sí y sus compañeros. Durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, ya que pueden producir somnolencia o reacciones descontroladas.
- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad correspondientes a su puesto de trabajo.
- Para subir o bajar del tractor deberá utilizar los peldaños y asideros dispuestos en la máquina para tal menester.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las cadenas.



- Con el equipo en funcionamiento no se permitirá que accedan al mismo más ocupantes que los previstos por su fabricante a través del manual de instrucciones correspondiente.
- Se subirá y bajará de cara a la máquina.
- No se harán “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No se permitirá el acceso al tractor a personas ajenas a la máquina y a las no autorizadas.
- No se trabajará con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina.
- Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Se esperará a que baje la temperatura y se operará posteriormente.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben ser manipularlos, no fumar, ni acercarse al fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad contra agentes químicos corrosivos.
- Si se precisa manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deben vaciar y limpiar de aceite, ya que algunos aceites son inflamables.
- Si se arranca el tractor mediante la batería de otra máquina, se tomarán precauciones para evitar el chisporroteo de los cables. Recuérdese que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que los mandos funcionan correctamente.
- No deberá olvidar ajustar el asiento del conductor con el objeto de alcanzar los controles con facilidad, resultando así el trabajo más agradable.

- Las operaciones de control sobre el buen funcionamiento de los mandos se realizarán con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra tractores desprovistos de cabinas de seguridad. Estas serán del modelo diseñado por el fabricante o autorizado por él.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores estarán dotados de botiquín portátil de primeros auxilios, los cuales se ubicarán en lugares resguardados dentro de la máquina para que se conserven adecuadamente.
- Cuando los conductores se bajen del tractor, lo harán con el motor parado.
- Se prohíbe encaramarse al tractor cuando éste se encuentre en movimiento.
- El tractor vendrá equipado con medios de señalización acústicos y luminosos. Durante el transcurso de los trabajos, se hará uso de la referida señalización.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de los equipos en movimiento.
- Se prohíbe estacionar el tractor en zonas de influencia de taludes y barrancos.
- Se prohíbe realizar trabajos en áreas próximas a los equipos de desbroce cuando estos se encuentren funcionando.
- No se desplazará el tractor a través de pendientes mayores a las establecidas en el manual de instrucciones del fabricante.
- Se señalarán mediante balizamiento los bordes de los taludes a una distancia que garantice la seguridad de la máquina.
- Antes de iniciarse los trabajos con tractor al pie de taludes o bermas, se inspeccionarán aquellos materiales inestables (árboles, arbustos, rocas), que pudieran desprenderse de modo accidental sobre el tajo. Una vez saneada la zona, se iniciarán los trabajos con la máquina.

#### Normas de seguridad del tractor con Desbrozadora

- El conductor del tractor que porta la desbrozadora conocerá el manual de seguridad y el de instrucciones que elabora el fabricante. Además, conocerá igualmente los riesgos propios del equipo y estará autorizado por la empresa para su manejo.

- Al conductor se le hará entrega de estas normas y de las exigencias de seguridad establecidas, quedando constancia de ello por escrito.
- El conductor es la persona responsable de controlar las situaciones de riesgo que genera para sí o para sus compañeros. Así, durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, pues pueden producir somnolencia o provocar reacciones descontroladas.
- Usar la desbrozadora sólo con la transmisión de cardán original y adecuado en cuanto a su longitud, las dimensiones y los dispositivos de seguridad y protección. Usar la transmisión de cardán y los dispositivos de seguridad sólo para el uso para el cual han sido destinados.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y de la maquina se encuentran presentes y funcionan perfectamente. Si faltan piezas o éstas están dañadas, se tienen que cambiar o instalar correctamente antes de utilizar la transmisión.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que la transmisión esté correctamente sujeta al tractor y a la máquina.
- Será obligatorio para el operador del equipo de desbroce, el uso de los equipos de protección individual durante el trabajo previstos en este documento, que le serán facilitados al efecto.
- No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento, ya que se pueden provocar graves accidentes.
- Ponga cuidado en no llevar la vestimenta suelta o floja.
- La desbrozadora estará dotada de todos los elementos de seguridad que establece el fabricante.
- Antes de iniciar la jornada el conductor comprobará que el equipo de desbroce dispone de todas sus protecciones.
- Cuando el conductor esté trabajando con el equipo y alguien se le aproxime, deberá ésta persona requerir la atención del operador para que éste pare la máquina, antes de acercársele.
- Deberá usarse el equipo de desbroce diseñado por el fabricante, siguiendo en cada circunstancia las instrucciones establecidas en el manual del fabricante.
- La transmisión estará protegida a lo largo de toda su longitud, por lo que se prohíbe no quitar ningún protector.
- Se deberán mantener la transmisión del tractor y el eje del implemento paralelos.

- Las horquillas deben estar completamente alineadas
- Durante el trabajo los tubos de la transmisión estarán acoplados, como mínimo, a lo largo de los mismos en 1/3 de su longitud.
- No utilizar la transmisión como apoyo o peldaño. El contacto puede provocar graves accidentes.
- Se deberá engrasar las crucetas y el eje telescópico regularmente.
- El conductor deberá asegurarse de que el implemento esté bien fijado a los brazos del tractor.
- En los trabajos no se excederá de la potencia recomendada por el fabricante.
- Se respetará durante las operaciones de desbroce la distancia de seguridad respecto al equipo que esté expresada en el manual de instrucciones. Se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia.
- Se evitará hacer giros bruscos con el equipo cuando se encuentre en funcionamiento la desbrozadora.
- No dejar la máquina izada estando el tractor parado.
- En zonas con afloramientos, pasar la desbrozadora ligeramente levantada para evitar el golpeo sobre la roca y la producción de chispas que provocarían un incendio
- No trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos, etc., donde puedan circular gente o vehículos.

El riesgo de proyección de partículas es uno de los mayores peligros de esta máquina. Por eso el ayudante no se situará en ningún caso en la parte posterior del equipo y permanecerá siempre a una distancia no inferior a cincuenta metros del mismo.

#### 1.5.4.46 CORTADURA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERÁMICOS

##### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcassas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

#### 1.5.4.47 HINCAPOSTES (HINCA DE PERFILES)

##### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

- Atrapamiento por o entre objetos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si se trabaja en proximidad de bordes de desniveles, es necesario señalar convenientemente mediante balizamiento adecuado, protegiendo además del riesgo de caída, mediante algún elemento resistente; como barandillas, vallas, etc. o mediante la utilización de cinturón de seguridad
- Los operarios de ayuda no permanecerán dentro del radio de acción de la máquina siendo la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- La maquinaria de hincas, cuando no esté en uso, deberá mantenerse en posición tal que quede asegurada la imposibilidad de movimientos o caídas accidentales de elementos de la misma.
- Antes de iniciar las maniobras de hincado se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de la hincadora serán dirigidas por un especialista. Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y se hará que las respeten el resto de personal.
- No se permitirá que el resto de personal maneje los mandos de la hincadora, ya que pueden provocar accidentes.
- Se utilizará protección auditiva cuando se esté trabajando con la máquina hincapostes, tanto por el maquinista como por los ayudantes.
- Los equipos se utilizarán de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante, realizando las comprobaciones y el mantenimiento que se dicten en dicho manual, quedando constancia de dichas revisiones.
- Evitar realizar maniobras bruscas de giro, para evitar vuelcos de la máquina.
- Se señalarán los obstáculos fijos existentes en las zonas de circulación de éstas.
- Prohibir totalmente transportar personas sobre la máquina.
- No se permitirá la presencia de personas en las cercanías donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.

- Los movimientos de la máquina en los desplazamientos entre puntos de perforación se realizarán a la velocidad más lenta posible. El operador de pondrá en posición perpendicular al movimiento y separado lo más posible de la máquina.

#### 1.5.4.48 MOTOPINTADORAS (PINTA BANDAS)

##### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques contra objetos o maquinaria
- Proyección de partículas
- Ruido.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.
- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los caso en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.
- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la motopintadora se dispondrá la colocación de barandillas/protección o rodapié de altura tal que impida su caída.
- No situarse en el radio de acción de la máquina. Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.



- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Señalización correcta de la zona de trabajo

#### 1.5.4.49 MOTOCULTOR

##### RIESGOS

- Golpes, contusiones y cortes.
- Caídas al mismo o diferente nivel.
- Atrapamiento, seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Proyección de fragmentos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición al contacto eléctrico.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades y objetos (piedras, tocones, etc.).
- Revisar periódicamente el estado de la maquinaria.
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, aspersores, etc.).
- Mantener distancias de seguridad con zanjas, bordillos o alteraciones del terreno.
- Poner especial atención cuando la máquina circule marcha atrás y en pendientes.
- Leer el manual de uso de la máquina.
- Si es posible, trabajar con el terreno húmedo para facilitar el trabajo del motocultor y evitar la creación de nubes de polvo. En caso contrario, utilizar mascarilla antipartículas.

- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.
- No manipular ni el motor ni las cuchillas mientras la máquina esté en marcha.
- La carga y descarga del motocultor se hará de forma mecánica siempre que sea posible o con la ayuda de otros compañeros.
- Ajustar la altura del manillar al trabajador.
- Planificar descansos periódicos y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.

#### 1.5.4.50 MÁQUINA DE TENDIDO Y FRENO

##### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina será manejada únicamente por el personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica y adecuada.
- Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos.
- Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Se comprobará la resistencia del terreno.
- Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.
- El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección del tiro.

- Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistolos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocado las patas/cuñas en su posición definitiva.
- Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción.
- Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
- Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o pantalla de protección contra proyecciones.
- La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.
- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se colocará un cartel visible de “PROHIBIDA LA UTILIZACIÓN A PERSONAL NO AUTORIZADO”.
- Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
- Siempre que sea posible, la tensionadora dispondrá de un freno negativo de seguridad.
- Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- El operador conocerá y dispondrá de los manuales de uso, mantenimiento y seguridad de la máquina.
- El operador cuidará y mantendrá en perfecto estado la máquina, así como los letreros de advertencia.
- No se pondrán o eliminarán fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad
- Antes de iniciar la marcha y después de un paro prolongado, se comprobará que todos los elementos de máquina están en perfectas condiciones y los mandos responden con la precisión requerida.
- Los responsables en el manejo del equipo de tendido (máquina de tiro y freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante walkie talkie, con el fin de evitar posibles incidencias.
- Una sola persona será el responsable de dirigir las maniobras.
- Los walkie talkie estarán en buen estado para puesta en marcha y parada del tendido de aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente el tendido.
- Los responsables del manejo de la bobina y máquina de tiro siempre estarán comunicados entre sí y con el encargado de la maniobra
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede producir incendios.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

- En zonas transitadas en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.
- Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores. Asimismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Durante la operación de tendido de máquinas se encontrarán puestas a tierra.
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protectores auditivos.
- La maquinaria pasará las revisiones previstas por el fabricante en su correspondiente libro de mantenimiento. El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente autorizado y cualificado y se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

#### 1.5.4.51 CORTADORA DE JUNTAS

##### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.

- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.
- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.
- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.)
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillo y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.

- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.
- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder espacio para que la cuerda pueda volver suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas las partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.

- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.
- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

#### 1.5.4.52 DOBLADORA DE FERRALLA

##### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y sustentación de barras de acero.
- Golpes por las barras de acero (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta donde esté enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se le adherirán las siguientes señales de seguridad normalizadas, siempre en zonas bien visibles: "Peligro, energía eléctrica", "Peligro de atrapamientos", Rótulo: "No toque el plato y los tetones de aprieto, puede atraparle las manos".



- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos de apoyo mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 m

### 1.5.4.53 MÁQUINA AHOYADORA

#### RIESGOS

- Ruido
- Proyección de partículas
- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes golpes,
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Contactos térmicos
- Incendio o explosión

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No debe moverse la máquina sin asegurarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la misma.

- Las máquinas ahoyadoras deben ser utilizadas únicamente por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina es preciso comprobar los puntos siguientes:
  - Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta y comprobar sus condiciones de seguridad.
  - Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro.
- En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores a menos de 3 metros de la máquina en funcionamiento.
- Comprobación del correcto montaje del equipo intercambiable antes de comenzar a trabajar.
- La máquina sólo podrá comenzar a trabajar una vez que se ha posicionado de forma estable en una superficie nivelada y resistente.

#### 1.5.4.54 SIERRA RADIAL

##### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

- Incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

#### 1.5.4.55 SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA MADERA

#### RIESGOS

- Atrapamientos.

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de rotura del disco con proyección de partículas, está previsto que el encargado compruebe diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.
- Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra.

- En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido; evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.
- La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.

#### 1.5.4.56 HERRAMIENTAS EN GENERAL (CIZALLAS, CORTADORAS Y TALADROS)

##### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos

- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.

- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de casi avería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles
  - Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
  - Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
  - Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
  - No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.



- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

#### 1.5.4.57 GRUPO ELECTRÓGENO

##### RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.

- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

#### 1.5.4.58 COMPRESOR

##### RIESGOS

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.

- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

#### 1.5.4.59 HORMIGONERA ELÉCTRICA

##### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a
- Tierra el personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.

- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

#### 1.5.4.60 VIBRADOR

##### RIESGOS

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura)
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

##### MEDIDAS PREVENTIVAS



- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.

- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.
- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

En Cádiz a enero de 2024

Por SOLUTIO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Juan José Gázquez González

Col. 845

El Ingeniero de Caminos, C y P.

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo

Col. 15.152

# ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

### 2.1 INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES. ... 3

### 2.2 CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES..... 4

#### 2.2.1 ARTÍCULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES ..... 4

#### 2.2.2 ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA..... 24

### 2.3 CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS ..... 65

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PREVISTOS.                                                                        | 65  |
| 2.3.1 ARTÍCULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN  |     |
| 2.3.2 ARTÍCULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES..     | 100 |
| 2.3.3 ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS .....             | 123 |
| 2.3.4 ARTÍCULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS .....       | 140 |
| 2.3.5 ARTÍCULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS     |     |
| CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS .....                                                  | 143 |
| 2.3.6 ARTÍCULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES .....                       | 151 |
| 2.3.7 ARTÍCULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA .....                                     | 153 |
| 2.3.8 ARTÍCULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y      |     |
| CONTROL ESTADÍSTICO .....                                                         | 159 |
| 2.3.9 ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A    |     |
| LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....                                                     | 172 |
| 2.3.10 ARTÍCULO 12.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES .....      | 173 |
| 2.3.11 ARTÍCULO 13.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS.....           | 176 |
| 2.3.12 ARTÍCULO 14.- CONSIDERACIÓN DEL ART. 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS |     |
| LABORALES EN LAS UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS. ....                               | 177 |

## **2.1 INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.**

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO REFUNDIDO AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA CONEXIÓN A LA RED EN T.M. DE LOS BARRIOS (CÁDIZ) - CSF EL PUERTO III", cuyo promotor es GANDASOLAR 5, S.L." y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se engloba dentro de los proyectos de construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por un total de 85.764 módulos fotovoltaicos de 685 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 58,748 MWp de potencia instalada, situada en el término municipal de Los Barrios. La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a las barras de la subestación Pinar del Rey 220 kV, punto de conexión otorgado por Red Eléctrica de España.

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego

está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista para trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra.

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en el presente Pliego.

## **2.2 CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES**

### **2.2.1 ARTÍCULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES**

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

## **2.2.1.1 SEGURIDAD Y SALUD.**

- LEY 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.



- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

### **Inspección de Trabajo:**

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- RESOLUCION 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

### **Accidentes de trabajo:**

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico

- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

### **Emergencias y evacuación:**

- LEY 2/1985, de 21 enero. Protección civil. Normas reguladoras.

### **Incendios:**

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- RESOLUCIÓN de 11 de junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones

concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.

- ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

#### **2.2.1.2 SEGURIDAD DEL PRODUCTO.**

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

##### **Aparatos a presión:**

- REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificado por:

- REAL DECRETO 2486/1994, de 23 de diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Decisión del Consejo 93/465/CEE, de 22 de Julio de 1993, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.
- RESOLUCIÓN de 15 de abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998, por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril de 1979.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- REAL DECRETO 222/2001 de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- ORDEN CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

## Aparatos de elevación y manutención:

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

### Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- RESOLUCIÓN de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

### Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 23 de septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- ORDEN de 28 junio 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

### 2.2.1.3 RELACIONES LABORALES

- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o

Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.

- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral
- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

#### **2.2.1.4 SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION**

- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

## **2.2.1.5 INDUSTRIA**

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

## **2.2.1.6 ACTIVIDADES**

- RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97).

Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- V Convenio General del Sector de la Construcción 2012/2016.



## 2.2.1.7 EQUIPOS DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

### **Máquinas:**

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO ", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- REAL DECRETO 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

#### **Pantallas de visualización de datos:**

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

### **2.2.1.8 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

#### **Comercialización:**

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

#### Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la

comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

#### **Utilización:**

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **2.2.1.9 ERGONOMÍA**

#### **Cargas:**

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

#### **Pantallas:**

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

#### **Formación:**

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

## 2.2.1.10 HIGIENE

### **Enfermedades profesionales:**

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

### **Contaminantes químicos:**

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

### **CANCERÍGENOS:**

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

## AMIANTO:

- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

## Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

### Modificación posterior:

- CORRECCIÓN de errores de 19 de octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

## Contaminantes físicos:

## **RUIDO:**

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

## **VIBRACIONES:**

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

## **RADIACIONES NO IONIZANTES:**

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

## **RADIACIONES IONIZANTES:**

- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

#### **Contaminantes biológicos:**

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

#### **Otras disposiciones:**

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

### **2.2.1.11 LUGARES DE TRABAJO**

#### **General:**

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### **Electricidad:**

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010



- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 1-11 ITC MIE-RAT 12-14 ITC MIE-RAT 15 ITC MIE-RAT 16-20
- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

- Orden de 6 de junio de 1989, por la que se desarrolla y complementa el Real Decreto 77/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

#### **Estrés térmico:**

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

#### **2.2.1.12 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

- CONVENIO 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

#### **2.2.1.13 MERCANCÍAS PELIGROSAS**

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)

#### **2.2.1.14 RESIDUOS**

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea
- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

#### **2.2.1.15 SEÑALIZACIÓN**

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ORDEN MINISTERIAL, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

#### **2.2.1.16 SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.

- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

#### **2.2.1.17 DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- 89/391/CEE Directiva Marco.
- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.

- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.
- 2006/1907/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas

#### **2.2.1.18 NORMAS UNE y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN**

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### **2.2.2 ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA**

##### **2.2.2.1 CONCEPTOS GENERALES**

Según el art. 7 del R.D. 1627/1997 en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen,

estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una descripción de la obra, la relación de las unidades y actividades que se van a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la identificación de los riesgos previstos en la obra. Además, específicamente, el Plan desarrollará las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarlo el contratista firmado por su Jefe de Obra (o representante de la empresa en la obra) y por un técnico de prevención autor del Plan de Seguridad, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, además de la formación técnica de Ingeniero o Ingeniero técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico del ámbito constructivo a que se refiera el proyecto.

Las previsiones preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y salud constituyen el cuerpo de obligaciones específicas que el contratista debe cumplir para la ejecución de la obra y para la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, que una vez aprobado, constituye el instrumento de ordenación de las actividades y servirá, además para la identificación de riesgos y planificación de la acción preventiva de las actividades de la obra. Todo ello, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas que se deben adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCIÓN ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

#### **2.2.2.2 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL**

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión