

Juan Antonio Hernández Bravo (1 de 2)  
Firma: 03/05/2024  
HASH:



RODES MARTINEZ, JUAN JOSE (2 de 2)  
Firma: 03/05/2024  
HASH:



Proyecto simplificado de:  
**SEGUNDO DESARROLLO MEDIANTE ACIDIFICACIÓN Y AFORO EN EL SONDEO DE LLOSA DE CAMACHO, PARA MEJORAR SUS POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN**

CPV: 76470000-8

Alicante, abril de 2024

**DOCUMENTOS QUE CONTIENE:**

**DOCUMENTO Nº I. MEMORIA**

**DOCUMENTO Nº II. FIGURAS Y PLANOS**

**DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**DOCUMENTO Nº IV. PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO Nº V. DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **DOCUMENTO I. MEMORIA**

### **INDICE.**

- 1. Antecedentes y objeto del proyecto**
- 2. Descripción de las obras**
- 3. Presupuesto**
- 4. Plazo de ejecución y plan de obra**
- 5. Localización de las obras en lugares de protección especial.  
Estudio de impacto ambiental**
- 6. Gestión de residuos**
- 7. Prevención de incendios forestales**
- 8. Autorizaciones requeridas**

### **ANEXO**

- 1. Plan de Obras**

## **1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

En agosto de 2020 la Diputación de Alicante terminó de profundizar y aforar un antiguo pozo en Llosa de Camacho. El objetivo era acondicionar la captación para su uso en el abastecimiento urbano de esta población. La profundización alcanzó los 570 m, y está entubada en su totalidad en tubería de acero al carbono de 320 mm de diámetro y 6 mm de espesor de pared, ranurada a partir del metro 170. Se adjunta el esquema constructivo del sondeo. El brocal sólo está cementado mediante un cajón de cemento en el emboquille.

Tras el primer aforo, una vez acabada la perforación, sólo se obtuvo un caudal de 1,4 l/s, con el nivel dinámico a 380 m de profundidad, lo que evidencia una muy baja transmisividad en este sector del acuífero captado, formado por calizas y calcarenitas del Aptiense-Cenomaniense, pertenecientes al acuífero Solana de la Llosa.

La calidad del agua durante este primer aforo fue buena, con una conductividad de 519 micros/cm. No obstante, en el análisis se observó una elevada presencia de hierro, que debe estar relacionada con las obras de perforación y acondicionamiento del sondeo. En este sentido, en la testificación geofísica final de obra se pudo apreciar que la columna de agua que rellenaba el tramo final del sondeo era de mala calidad, probablemente relacionado esto también con la influencia de la perforación recién acabada. Esta agua no se movilizó durante el aforo, lo que parece evidenciar que no hay entrada de agua en la captación por debajo de unos 380 m y que el aporte viene del tramo superior a esta profundidad.

En mayo de 2022, para aumentar el caudal de explotación se realizó un desarrollo del sondeo, con la inyección de 24 t de CIH, y un posterior aforo, de 36 horas de duración. En este segundo aforo se pudo comprobar un aumento del caudal de explotación hasta los 4 l/s. Por ello se planteó la realización de una segunda acidificación, al verse posibilidades de aumentar el caudal hasta los 7- 8 l/s necesarios para el abastecimiento de La Llosa de Camacho. El nivel de agua en el pozo EL 30-5-22, tras el último aforo realizado, se encontraba en el m 160,97.

## **2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

### **2.1 Localización**

El pozo se localiza en el término municipal de Alcalalí, en el límite NW del casco urbano de la EATIM Llosa de Camacho, dentro de la parcela 153, polígono 2, clasificada como rústica, de uso agrario. Su situación se presenta en el plano 1.

Sus coordenadas U.T.M. (ETRS89) son:

X: 759.703

Y: 4.295.613

Cota: 235 m.s.n.m.

## 2.2 Actuaciones previstas

Para seguir mejorando la permeabilidad de la formación geológica atravesada por la perforación se pretende desarrollar la misma mediante la inyección de dos cubas de ácido clorhídrico al 33 % (unas 50 t) y dos cubas de agua que hagan de efecto pistón para la mejor introducción del ácido en la formación geológica. Previamente se habrán echado polifostatos para dispersar en la mayor medida posible las arcillas y limos que puedan colmatar las fisuras de la formación calcárea objeto de desarrollo.

La acidificación se realizará por fases, con un escaso caudal de inyección, especialmente al principio, dada la previsión de que el ácido tenga dificultad para entrar en la formación geológica dada la escasa permeabilidad de esta. Se dispondrá de un cierre hermético en el emboquille, válvula tarada a 5 kg y manómetro para controlar en todo momento la presión del CO<sub>2</sub> resultante de la reacción del ácido con la caliza. También el cabezal de cierra dispondrá de una válvula manual para poder despresurizar el interior del sondeo si se considera conveniente.

Además de los polifosfatos, que además de dispersantes actúan de anticorrosivos, se utilizarán los aditivos habituales en este tipo de desarrollos (antiespumantes, etc.).

El ácido se inyectará mediante tubería de inyección, que deberá llegar, en principio, hasta una profundidad de 320-330 m, como punto estimado de inyección inicial, si bien se podrán realizar inyecciones a diferentes profundidades.

Una vez completada la inyección de ácido, y antes de 24 h de haber acabado la misma, se realizará un nuevo aforo para evaluar los resultados obtenidos y evacuar el cloruro cálcico resultante del desarrollo. La bomba se colocará a 400 m de profundidad, y tendrá capacidad de extraer hasta 10 l/s a 380 m de altura.

Está previsto la realización de un bombeo escalonado, con escalones de duración constante, incrementando el caudal en cada uno de ellos, empezando por 2 l/s, y pasando al siguiente escalón en cuanto se estabiliza el nivel de agua. El bombeo tendrá una duración total para el conjunto de escalones de 48 h, para poder evacuar en su totalidad el cloruro cálcico generado tras el desarrollo químico. Seguidamente se realizará una medición de la recuperación de niveles durante el cese del bombeo de 8 h de duración. Una vez desinstalado el equipo de bombeo se realizará una última medida del nivel de agua en el interior del sondeo.

Antes de terminarse la fase de bombeo se tomará una muestra de agua para poder realizar un análisis completo de la calidad del agua para consumo humano, según la normativa vigente (Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro).

Para la correcta evacuación del agua bombeada se colocará una manguera conectada a una pipeta que recoge dicha agua y la conducirá hasta la rambla cercana. Esta manguera deberá tener al menos 100 m de longitud, para localizar el vertido del agua de bombeo lo suficientemente lejos del pozo para asegurar que la infiltración de la misma no pueda llegar a afectar la prueba de bombeo. No obstante, esta posibilidad de afección es muy reducida, dado el pequeño caudal a aforar y la gran potencia de la zona no saturada, por la profundidad del nivel de agua en el acuífero.

### **3.- PRESUPUESTO**

El presupuesto de ejecución material, según mediciones y precios unitarios, asciende a la cantidad de 33.422,69 € (TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el porcentaje en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del 13 y 6% respectivamente, obtenemos el Presupuesto de Ejecución por la Contrata que asciende a la cantidad de 39.773,00 € (TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS).

Sobre este total aplicamos el 21% correspondiente al Impuesto del Valor Añadido vigente y obtenemos el Presupuesto Global de Licitación, que asciende a la cantidad de 48.125,33 € (CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS).

### **4.- PLAZO DE EJECUCION Y PLAN DE OBRA**

El plazo de ejecución de las obras será de TRES SEMANAS. En el anejo nº 1 de esta memoria se indica el Plan de Trabajo propuesto, el cual justifica el plazo de ejecución.

### **5.- LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS EN LUGARES DE PROTECCIÓN ESPECIAL. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Las obras se localizan en una parcela catalogada como rústica de uso agrario, sin que esté relacionada con ningún espacio natural protegido ni ningún otro lugar de protección especial, según la cartografía temática del Instituto Cartográfico Valenciano.

### **6.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

Debido al carácter de las obras proyectadas, el volumen y la naturaleza de los residuos que se producirán es de pequeña cuantía e inocua (básicamente sacos de plástico procedentes del vertido de los polifosfatos y basura doméstica de los operarios), que se depositarán en los contenedores municipales específicos que se localizan en las inmediaciones, con lo que no se considera necesario elaborar un documento específico de gestión de residuos.

Una vez que haya reaccionado el ácido clorhídrico inyectado en el pozo con la caliza atravesada en la perforación, se tendrá un agua en las inmediaciones del pozo con una mayor concentración salina que la inicial, con cloruro cálcico disuelto. Durante el aforo esta agua se bombeará y verterá en la rambla cercana, filtrándose al circular por su cauce, dado el carácter permeable del mismo. Conforme avance el aforo el agua tendrá cada vez menos concentración de cloruro cálcico, hasta llegar a concentraciones normales, propias del acuífero captado. Esta agua bombeada con posterioridad, con una reducida concentración salina, se filtrará igualmente de la misma forma, diluyendo cualquier posible exceso de concentración salina inicial que, por otro lado, además de ser un volumen de agua muy reducido, y dado el elevado espesor no saturado del acuífero localizado en las

inmediaciones, no va a llegar a afectar a ningún acuífero explotado o masa de agua superficial, no generando ningún impacto al medio.

## **7.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

La obra descrita en este proyecto está a 76 m de terreno forestal, tal y como se puede comprobar en el plano 2, por lo que, en cumplimiento del art. 143 del *DECRETO 91/2023, de 22 de junio, del Consell, por el que aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana*, en el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto se ha incluido un anexo con el Pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras, trabajos y aprovechamientos forestales, que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones, recogido en el Anexo IX del citado reglamento.

En dicho pliego, que habrá que considerar estrictamente durante la ejecución de las obras, se establecen todas las medidas a tener en cuenta en la prevención de incendios, tanto generales como particulares, según el tipo de maquinaria a emplear y el nivel de preemergencia por riesgo de incendios forestales existente en cada momento.

## **8.- AUTORIZACIONES REQUERIDAS**

Además de la disponibilidad de terrenos, facilitada por el ayuntamiento petitionerio, referente a la parcela en donde se ubican las obras, se comunicará al Organismo de cuenca (Confederación Hidrográfica del Júcar) la fecha prevista para el inicio de las actuaciones aquí descritas.

También, ante la localización de las obras a menos de 100 m de terreno forestal, se comunicará al Servicio de Prevención de Incendios Forestales la fecha prevista para la ejecución de las obras.

Alicante, a la fecha de la firma electrónica

EL TECNICO SUPERIOR EN  
RECURSOS HÍDRICOS

Fdo. Juan Antonio Hernández Bravo

## **ANEXO N° 1. PLAN DE OBRA**



## ANEJO Nº 1. PLAN DE OBRA

Se establece en **TRES SEMANAS** el plazo de ejecución de las obras, a partir de la firma del acta de replanteo.


ACTUACIONES	SEMANAS						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Operaciones de acidificación	22.542,02						22.542,02
Aforo		7.731,07	2.225,23				9.956,30
Análisis químico completo para dictamen sanitario				308,12	308,12	308,13	924,37
PRESUPUESTOS DE EJECUCIÓN MATERIAL PARCIALES €	22.542,02	7.731,07	2.225,23	308,12	308,12	308,13	
PRESUPUESTO ACUMULADO €	22.542,02	30.273,09	32.498,32	32.806,44	33.114,56	33.422,69	

## **DOCUMENTO II**



### **FIGURAS Y PLANOS**

1. Localización general de las obras
2. Localización detallada. Distancia a terreno forestal
3. Esquema constructivo del sondeo



	<b>DIPUTACIÓN DE ALICANTE – CICLO HÍDRICO</b>
Proyecto:	SEGUNDO DESARROLLO MEDIANTE ACIDIFICACIÓN Y AFORO EN EL SONDEO DE LLOSA DE CAMACHO, PARA MEJORAR SUS POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN
Plano de:	LOCALIZACIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
PLANO Nº: ESCALA: FECHA: EXP:	1 S/E abril 2024 2023/023-IDCH
	TÉCNICO SUPERIOR EN RECURSOS HÍDRICOS Juan Antonio Hernández Bravo

**Mesureu** [X]

Seleccioneu unitats de mesura:

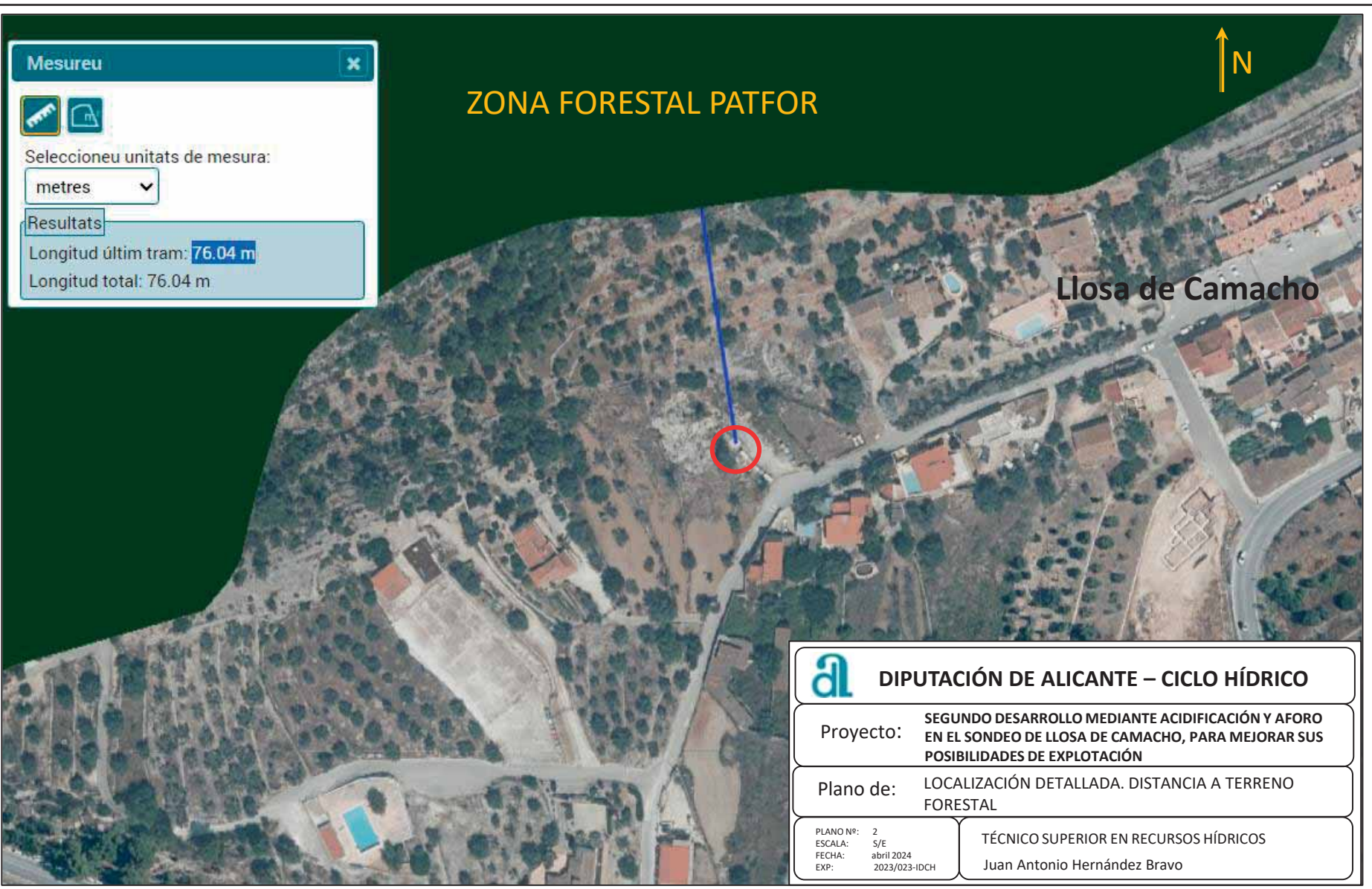
metres [v]

**Resultats**


Longitud últim tram: **76.04 m**

Longitud total: 76.04 m

# ZONA FORESTAL PATFOR

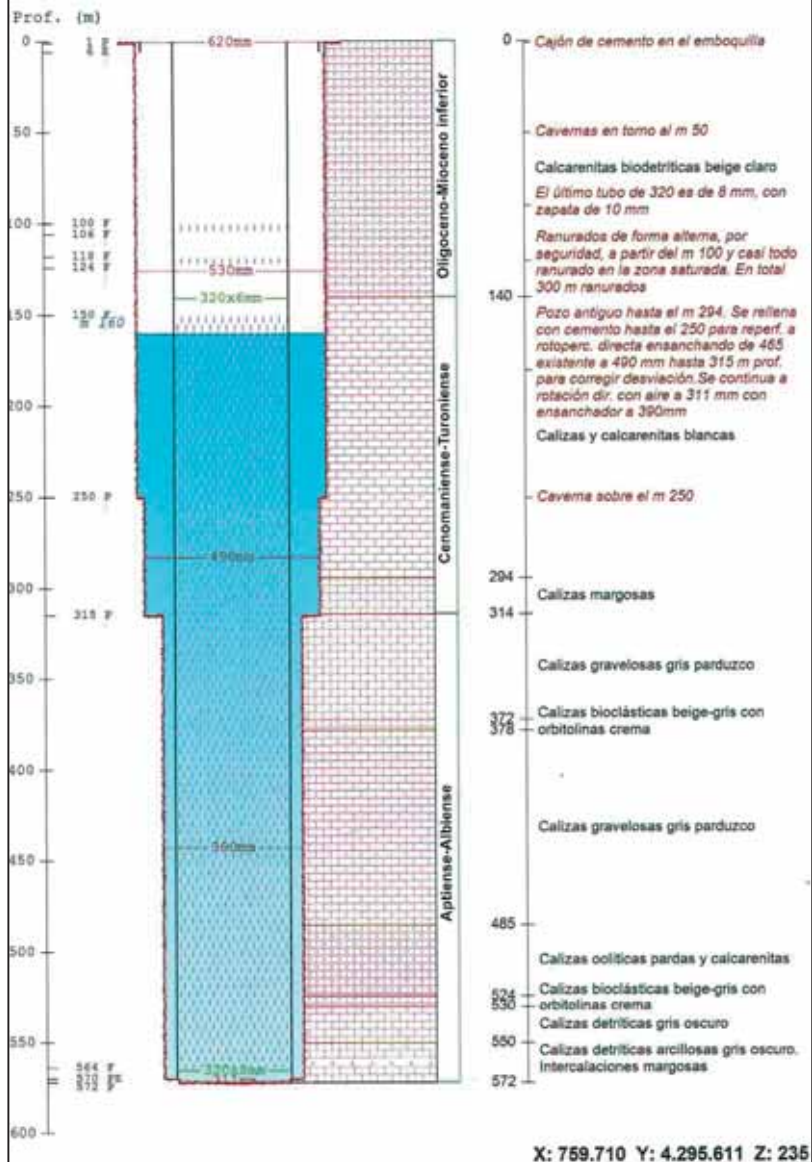


Llosa de Camacho

	<b>DIPUTACIÓN DE ALICANTE – CICLO HÍDRICO</b>
<b>Proyecto:</b>	SEGUNDO DESARROLLO MEDIANTE ACIDIFICACIÓN Y AFORO EN EL SONDEO DE LLOSA DE CAMACHO, PARA MEJORAR SUS POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN
<b>Plano de:</b>	LOCALIZACIÓN DETALLADA. DISTANCIA A TERRENO FORESTAL
PLANO Nº: 2 ESCALA: S/E FECHA: abril 2024 EXP: 2023/023-IDCH	TÉCNICO SUPERIOR EN RECURSOS HÍDRICOS Juan Antonio Hernández Bravo

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano

## CROQUIS DE POZO SONDEO LLOSA DE CAMACHO FINAL



**DIPUTACIÓN DE ALICANTE – CICLO HÍDRICO**

**Proyecto:** SEGUNDO DESARROLLO MEDIANTE ACIDIFICACIÓN Y AFORO EN EL SONDEO DE LLOSA DE CAMACHO, PARA MEJORAR SUS POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN

**Plano de:** ESQUEMA CONSTRUCTIVO DEL SONDEO

PLANO Nº: 3  
ESCALA: S/E  
FECHA: abril 2024  
EXP: 2023/023-IDCH

TÉCNICO SUPERIOR EN RECURSOS HÍDRICOS  
Juan Antonio Hernández Bravo

### **DOCUMENTO III**

#### **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

- 1.- Condiciones generales**
- 2.- Descripción de las obras**
- 3.- Condiciones que deben cumplir los materiales**
- 4.- Ejecución de las obras**
- 5.- Medición y abono de las obras**
- 6.- Régimen de las obras. Cláusulas Particulares**

#### **ANEXO 1. PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

## **ÍNDICE GENERAL**

### **Capítulo 1.- CONDICIONES GENERALES.**

- 1.1. OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA
- 1.3. DISPOSICIONES Y NORMAS GENERALES
- 1.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO
- 1.5. RECEPCIÓN, PLAZO DE GARANTÍA
- 1.6. RESPONSABILIDAD CIVIL
- 1.7. SEGURIDAD Y SALUD

### **Capítulo 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

- 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 2.2. OBRAS COMPLEMENTARIAS E IMPREVISTOS

### **Capítulo 3.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.**

- 3.1. PRUEBAS, ENSAYOS Y VIGILANCIA.
- 3.2. MATERIALES NO ESPECIFICADOS
- 3.3. MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES
- 3.4. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

### **Capítulo 4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

- 4.1. CONDICIONES GENERALES
- 4.2. PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS
- 4.3. LIMPIEZA DE OBRA
- 4.4. AFORO Y ACIDIFICACIÓN
- 4.5. OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS
- 4.6. EJECUCIÓN DE OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

### **Capítulo 5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

- 5.1. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
- 5.2. MEDICIONES
- 5.3. AFORO Y ACIDIFICACIÓN
- 5.4. SEGURIDAD Y SALUD

### **Capítulo 6. RÉGIMEN DE LAS OBRAS. CLÁUSULAS PARTICULARES**

### **ANEXO 1. PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

## 1.- CONDICIONES GENERALES

### 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas que han de regir en la realización de las obras de *“Segundo desarrollo mediante acidificación y aforo en el sondeo de Llosa de Camacho, para mejorar sus posibilidades de explotación (Expte. 2023/023-IDCH)”*.

### 1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen geoméricamente las obras.

Compatibilidad y relación entre dichos documentos:

En el caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el presupuesto.

### 1.3.- DISPOSICIONES Y NORMAS GENERALES

Serán de aplicación las disposiciones, normas y reglamentos que puedan afectar a las obras objeto del presente Pliego. En caso de contradicción entre varias de estas normas se adoptará la decisión de la Dirección de Obra.

En todo caso serán de aplicación las siguientes leyes, normas e instrucciones:

#### NORMATIVA NACIONAL

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con las modificaciones operadas por la Ley 24/2001 de medidas fiscales, administrativas y de orden social, la ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación, la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social, la Ley 62/2003, de medidas fiscales, administrativas y de orden social, la Ley 11/2005 de Plan Hidrológico Nacional y el Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, con las modificaciones introducidas por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, y el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de La Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, con las modificaciones introducidas por el R.D. 117/92, de 14 de febrero, R.D. 439/94, de 11 de marzo, R.D. 1541/94, de 8 de julio, R.D.2068/1996, de 13 de septiembre, el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica y el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio.
- Ley 2/1989, del 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental.



- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, con la modificación operada por el Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana.
- Ley 22/1973 de Minas
- R.D. 2857/1978. Reglamento General para el Régimen de la Minería
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 863/1985, de 2 de abril), con la modificación aportada por el Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Reales Decretos sobre seguridad y salud especificados en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, con las modificaciones producidas por la Ley 39/99, de 5 de noviembre, el R.D.Leg. 5/2000, de 4 de agosto, Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, Ley 30/2005, de 29 de diciembre, Ley 31/2006 y la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Real Decreto 1.627/1.997, 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE 298 de 13 de diciembre.
- 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. (B.O.E. núm. 250 de 19 de octubre).
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Instrucción para la recepción de cementos. RC-08 (Real Decreto 956/2008, de 6 de junio).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (R.D. 842/2002 de 2 de agosto).
- Norma ASTM A450 "Especificación estándar de los requisitos generales para tubos de acero al carbono aleados ferríticos y aceros aleados austeníticos".
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

## NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana.
- Ley 6/2014, de 25 de julio, de Prevención, Calidad y Control ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana, que deroga la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de prevención de la contaminación y calidad ambiental.
- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

- Decreto 81/2013, de 21 de junio, del Consell, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV), modificado por el Decreto 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunitat Valenciana.
- ORDEN 26/2014, de 30 de octubre, de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueba el documento de desarrollo de las medidas articuladas en el Programa de Prevención del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana.
- DECRETO 91/2023, de 22 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana.

#### 1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución total de las obras será de TRES SEMANAS a partir de la firma del acta de comprobación del replanteo. Dentro del plazo de ejecución queda incluido el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

El Contratista está obligado a cumplir plazos de ejecución parciales de alguna parte de la obra, siempre que así lo indique la Dirección de la obra.

#### 1.5.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. PLAZO DE GARANTÍA

Una vez acabadas las obras de acuerdo con el programa, se procederá a la Recepción de las mismas dentro del mes siguiente a su terminación total, extendiéndose el Acta correspondiente si estas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas. Serán recibidas provisionalmente, comenzando desde esta fecha el plazo de garantía, que se establece en UN AÑO. No obstante, según lo previsto en el artículo 243.4 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, si el sondeo resultase infructuoso, el plazo de garantía se extinguirá con la aprobación de la certificación final de las obras, tras la recepción de las mismas.

#### 1.6.- RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista quedará obligado, en el momento de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de las obras, a facilitar a la Dirección Facultativa la documentación que acredite tener en vigor o haber suscrito una póliza de Seguro de Responsabilidad Civil que cubra los riesgos profesionales del personal de obra con la cantidad establecida en el convenio sectorial correspondiente y la responsabilidad civil frente a terceros, que tendrá una cobertura mínima de 600.000 € por siniestro.

#### 1.7.- SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajadores, según sus puestos de trabajo, deberán haber recibido la formación indicada en el Capítulo III, del Título III, del Convenio General de la Construcción. Caso de que alguna actividad sea de otro sector distinto de la construcción, los trabajadores igualmente deberán haber recibido la formación indicada en el Convenio específico.

El Contratista quedará obligado, previamente al comienzo de las obras, a habilitar locales de descanso y vestuarios que se especifican en el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el Coordinador en fase de Redacción de Proyecto.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se proyecta el desarrollo del pozo mediante la inyección de dos cubas de ácido clorhídrico al 33 % (unas 50 t) y dos cubas de agua que hagan de efecto pistón para la mejor introducción del ácido en la formación geológica. Previamente se habrán echado polifostatos para dispersar en la mayor medida posible las arcillas y limos que puedan colmatar las fisuras de la formación calcárea objeto de desarrollo.

La acidificación se realizará por fases, con un escaso caudal de inyección, especialmente al principio, dada la previsión de que el ácido tenga dificultad para entrar en la formación geológica por la escasa permeabilidad de esta. Se dispondrá de un cierre hermético en el emboquille, válvula tarada a 5 kg y manómetro para controlar en todo momento la presión del CO<sub>2</sub> resultante de la reacción del ácido con la caliza. También el cabezal de cierra dispondrá de una válvula manual para poder despresurizar el interior del sondeo si se considera conveniente.

Además de los polifosfatos, que aparte de dispersantes actúan de anticorrosivos, se utilizarán los aditivos habituales en este tipo de desarrollos (antiespumantes, etc.). El ácido se inyectará mediante tubería de inyección, que deberá llegar, en principio, hasta una profundidad de 320-330 m, como punto estimado de inyección inicial, si bien se podrán realizar inyecciones a diferentes profundidades.

Una vez completada la inyección de ácido, y antes de 24 h de haber acabado la misma, se realizará un nuevo aforo para evaluar los resultados obtenidos y evacuar el cloruro cálcico resultante del desarrollo. La bomba se colocará a 400 m de profundidad, y tendrá capacidad de extraer hasta 10 l/s a 380 m de altura.

Está previsto la realización de un bombeo escalonado, con escalones de duración constante, incrementando el caudal en cada uno de ellos, empezando por 2 l/s, y pasando al siguiente escalón en cuanto se estabiliza el nivel de agua. El bombeo tendrá una duración total para el conjunto de escalones de 48 h, para poder evacuar en su totalidad el cloruro cálcico generado tras el desarrollo químico. Seguidamente se realizará una medición de la recuperación de niveles durante el cese del bombeo de 8 h de duración. Una vez desinstalado el equipo de bombeo se realizará una última medida del nivel de agua en el interior del sondeo.

Antes de terminarse la fase de bombeo se tomará una muestra de agua para poder realizar un análisis completo de la calidad del agua para consumo humano, según la normativa vigente (Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro).

Para la correcta evacuación del agua bombeada se colocará una manguera conectada a una pipeta que recoge dicha agua y la conducirá hasta la rambla cercana. Esta manguera deberá tener al menos 100 m de longitud, para localizar el vertido del agua de bombeo lo suficientemente lejos del pozo para asegurar que la infiltración de la misma no pueda llegar a afectar la prueba de bombeo. No obstante, esta posibilidad de afección es muy reducida, dado el pequeño caudal a aforar y la gran potencia de la zona no saturada, por la profundidad del nivel de agua en el acuífero.

El contratista deberá adoptar las medidas pertinentes en materia de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de las obras, siendo a su cargo los costes derivados de esto.

## 2.2.- OBRAS COMPLEMENTARIAS E IMPREVISTOS

El contratista queda obligado a ejecutar las obras imprevistas que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque las mismas no estén detalladas en el Proyecto.

La ejecución de las unidades de obra que no estuvieren definidas en el Proyecto se ajustará a las directrices y órdenes del Director de la obra.

## 3.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

### 3.1.- PRUEBAS, ENSAYOS Y VIGILANCIA

Todos los materiales que se utilicen serán revisados por el Director de las obras.

Los materiales de que se haga uso en las obras deberán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente el Director de las mismas, para asegurarse de su buena calidad. A este fin el Contratista vendrá obligado a presentar, con la suficiente antelación, muestras y ejemplares de los distintos materiales a emplear, procediéndose, inmediatamente, a su reconocimiento o ensayo bien por sí mismos o bien por laboratorios con la debida homologación, siendo por cuenta del Contratista los gastos derivados por tal motivo hasta un límite máximo del 1% del presupuesto de Ejecución Material.

Realizadas las pruebas y aceptado el material, no podrá emplearse otro que no sea el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que esta aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual continuará hasta que la obra quede definitivamente recibida.

Los que, por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no sean admitidos, se retirarán de manera inmediata, no permaneciendo en obra más que el tiempo necesario de su carga y transporte. Este reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción y la Dirección Facultativa podrá ordenar retirar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de demoler la obra ejecutada. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en estas obligaciones no cesará hasta tanto no sean recibidos definitivamente en las obras en que aquellos se hayan empleado.

### 3.2.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS

En los materiales a emplear en las distintas unidades de obra que, entrando en el contenido del presente proyecto, no tengan prescripciones explícitamente consignadas en este pliego, el adjudicatario deberá atenerse a lo que resultase de los planos, cuadro de precios y presupuestos, así como a las normas e instrucciones que, dadas por la Dirección, versen sobre las condiciones generales o particulares de aquellos.

En su defecto, y si es posible la semejanza, aportará dichos materiales con las características y cualidades de los que, en otras unidades o trabajos similares, ejecutados por otros constructores, han dado resultado aceptable y pueden ser considerados como bien fabricados y acabados.

En cualquier caso, estos materiales serán de probada y reconocida calidad. El Contratista podrá solicitar del Director cuantas instrucciones y detalles necesite, si con anterioridad no ha dictado aquel las órdenes o comunicaciones que hubiera estimado oportunas.

### 3.3.- MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa dará al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o fines que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en buenas condiciones.

### 3.4.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

## 4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La Empresa Contratista deberá contar con los medios necesarios para la ejecución de todas las fases de la obra descritas en la Memoria del presente proyecto.

### 4.1.- CONDICIONES GENERALES.

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y Presupuestos y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá, además, las cuestiones que planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

El Director de la obra suministrará al Contratista, a petición de este, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la Memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos no podrán ser considerados más que como complemento de la información que el Contratista deba adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que este deberá comprobarlos y la Administración no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (espumantes, fluidificantes del cemento, etc.) no previstos explícitamente en el Proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra, quién fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

El Contratista, dentro de los límites que marca este Pliego, tendrá completa libertad para dirigir la marcha de las obras y emplear los métodos de ejecución que estime conveniente, siempre que con ellos no cause perjuicios a la ejecución o futura subsistencia de las mismas, debiendo el Facultativo Director de las Obras resolver cuantos casos dudosos se produzcan al respecto.

El Contratista presentará una relación de la maquinaria que empleará en la ejecución de los trabajos, para ser supervisada y aprobada por la Dirección de la obra, con especificación de los plazos de utilización de cada una.

La maquinaria incluida en esta relación no podrá ser retirada de la obra sin la autorización expresa de la Dirección de Obra, una vez comprobada que ya no es necesaria su presencia para el normal desarrollo de los plazos programados.

Si durante el transcurso de las obras se comprobase que con el equipo programado no se puede cumplir los plazos fijados, parcial o totalmente, el Contratista está obligado a aportar los medios necesarios, no eximiéndole en ningún caso la insuficiencia o deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual del cumplimiento de los plazos parciales y de terminación de las obras.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personal especializado, debiendo disponer el Contratista de un número adecuado de encargados que dispongan y ordenen armónica y eficazmente la marcha de los distintos tajos.

#### 4.2.- PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, así como de una deficiente organización de las obras.

Todo aquello que resulte dañado, como por ejemplo algún servicio, deberá ser reparado a su costa.

#### 4.3.- LIMPIEZA DE OBRA

Durante la ejecución de la obra el Contratista cuidará de causar el menor quebranto posible en el entorno de la obra, acopiando los materiales y evitando que se desparramen. Deberá retirar los desperdicios tan pronto como se produzcan.

#### 4.4. AFORO Y ACIDIFICACIÓN

Con la prueba de bombeo se pretende evaluar las nuevas posibilidades de explotación de la captación.

Durante el montaje de la bomba se pondrá especial atención en la revisión del aislamiento de los cables conductores, y de la conexión de estos con la motobomba, para evitar posibles cortocircuitos, especialmente si se ha realizado un desarrollo previo mediante acidificación, ante el mayor riesgo debido a la elevada conductividad inicial del agua, derivada, cuando se ha empleado CIH, del cloruro cálcico residual generado durante el desarrollo.

Así mismo se tendrá especial cuidado en que ningún elemento de tornillería ni herramienta utilizada en el montaje y desmontaje de la impulsión caiga al interior del sondeo, lo que dificultaría sensiblemente futuras operaciones de profundización del mismo por el sistema de rotación o rotopercusión.

Las instalaciones montadas para el aforo dispondrán de Diafragma, Pitot y válvula de compuerta, además de tubo sonda y variador de frecuencia.

Se controlará continuamente el caudal de salida, variándolo según las indicaciones de la Dirección Facultativa, con la que se deberá disponer de comunicación directa en todo momento.

Los intervalos de medición de los niveles de agua en el interior del sondeo serán igualmente indicados por la dirección del aforo. Cada vez que se cambie el caudal de extracción al pasar a un nuevo escalón de bombeo se incrementarán el número de mediciones, al igual que al inicio del bombeo.

Si se produce una avería y se para el bombeo se procederá a medir la recuperación de niveles en el interior del sondeo del mismo modo que si se tratara de la medida de la recuperación una vez acabado el aforo.

Se especificará la evolución de la turbidez y tonalidad del agua, así como la presencia de arrastres de finos.

Se tomarán dos muestras de agua, en recipiente de un litro de capacidad mínima, herméticamente cerrado para su posterior análisis. Las muestras se tomarán poco antes de finalizar el aforo para una mayor representatividad de las mismas. La última muestra de agua durante la fase final del aforo se tomará con envase debidamente facilitado por laboratorio acreditado, con cierre hermético para análisis microbiológico. En este caso, desde la toma de agua hasta su entrega en laboratorio pasarán un máximo de 24 horas.

Se controlará, la evolución de la conductividad del agua bombeada, así como su temperatura. Igualmente se especificará cualquier anomalía observada, como incrementos bruscos en la turbidez del agua, presencia de gas, olores, ascensos o descensos bruscos, etc.

## CONTROL TÉCNICO DEL AFORO Y ACIDIFICACIÓN

Este concepto está referido a la dirección técnica del aforo, llevada a cabo por Hidrogeólogo, Ingeniero de Minas o Técnico cualificado que acredite convenientemente su especialización en este tipo de ensayos. Deberá estar en permanente contacto con la Dirección de las Obras, llevada a cabo por los Técnicos de la Diputación Provincial de Alicante.

Deberá diseñar, en coordinación con la Dirección de las Obras, los tiempos de bombeo y recuperación, así como los caudales a extraer en cada momento, que serán comunicados convenientemente al equipo de aforos.

Igualmente deberá evaluar convenientemente el desalojo del agua aforada, para impedir un posible retorno al acuífero, que desvirtúe el ensayo, así como posibles afecciones a terceros.

Deberá, cuando la Dirección de la Obra lo estime oportuno, controlar la medición de niveles y caudales en piezómetros y manantiales próximos al punto de aforo, así como el régimen de funcionamiento de pozos próximos que estén en explotación, si los hubiere.

Se encargará también de la toma de muestra de agua (dos muestras, al menos, por seguridad ante un posible deterioro o extravío de una de ellas) convenientemente sellada, y su transporte al laboratorio donde se vaya a realizar el análisis.

Deberá realizar un informe final, indicando las características técnicas del equipo de aforo utilizado (potencia y marca del grupo electrógeno y bomba), fecha de inicio y fin, los estadillos y gráficos de evolución descensos-tiempo y caudal-descensos, y el cálculo de parámetros hidráulicos, con especificación del método utilizado. En la medida de lo posible se utilizará para ello el PIBE (Programa de Interpretación de Bombeos de Ensayo), promovido por esta Diputación Provincial.

El informe incluirá igualmente todas las anomalías e incidencias observadas, con indicación de la turbidez, arrastres y otros parámetros analizados, así como las conclusiones obtenidas, con especificación del régimen óptimo de explotación. Incluirá también reportaje fotográfico del aforo.

El informe llevará también el esquema constructivo final de la obra (facilitado por la Dirección de la misma), además de su descripción, así como la de los materiales atravesados durante la perforación y copia del resultado del análisis de agua llevado a cabo.

Cuando se realice una acidificación, el informe de la acidificación deberá describir todos los procedimientos de inyección de ácido, agua y polifosfatos, con la concreción de todas las cantidades y caudales empleados, así como la evolución de las presiones en el interior del sondeo. Incluirá también todas las incidencias que hayan podido tener lugar. La concentración mínima del ácido clorhídrico a utilizar en las operaciones de acidificación será del 32% en peso.

#### **4.5.-OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS.**

Sin autorización del Director de la obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las unidades de obra que vayan a quedar ocultas, o a la colocación del entubado en el interior del sondeo, debiéndose comprobar que se ha ejecutado según las prescripciones del Proyecto o las indicaciones de la Dirección de obra.

Cuando el Contratista hubiese procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la obra podrá ordenarle la demolición o descubrimiento de lo ejecutado sin derecho a indemnización y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

#### **4.6.- EJECUCIÓN DE OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

En la ejecución de obras, trabajos y fábricas que no aparecen explícitamente tratados en el presente Pliego, bien por su difícil determinación o por haberse realizado alguna modificación en la ejecución de la obra, el Contratista se atenderá a lo que sobre ellos figure en las restantes partes del Proyecto, planos y presupuestos, y a la buena práctica de ejecución sancionada por la experiencia, estando también obligado a seguir las instrucciones que al respecto dé el Director de las obras.

En todo caso regirán las normas e instrucciones señaladas en el artículo 3.1.

### **5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **5.1.- DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Se entiende por unidad de cada una de las obras que comprende este Proyecto, los conceptos que se expresan en las mismas (medidas en las unidades métricas que las acompañan), y ejecutadas en todo de acuerdo con las condiciones que, en cada caso, se estipulan, debiendo estar completamente terminadas y en situación de utilización o servicio.

#### **5.2.- MEDICIONES**

Se evaluarán en las mismas unidades métricas con que se expresen las unidades de obra previstas en este proyecto, en Presupuestos y Cuadros de Precios del mismo.



La Dirección Facultativa realizará, periódicamente, la medición de las unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición. El Contratista podrá presenciar la realización de tales mediciones.

En aquellas unidades que el Contratista haya ejecutado sin atenerse a las condiciones indicadas por la Dirección y que, a consecuencia de lo cual, no puedan efectuarse correctamente las mediciones, el Contratista se verá obligado a aceptar las decisiones que sobre el particular determine la Dirección Facultativa.

De las unidades que hayan de ser abonadas por metros cúbicos, se levantarán perfiles, en número suficiente (a juicio de la Dirección Facultativa) que definan el lugar sobre el que se asentará la unidad de que se trate. Y después de ejecutada esta o en cualquier momento de su ejecución se tomarán también los que puedan definir, o ayudar a definir, el volumen total o parcial a abonar por la misma.

Del mismo modo, se medirán antes y después, o en cualquier momento de su ejecución, las unidades de obra que hayan de ser abonadas por metro cuadrado o metro lineal.

Las partes de obras que deban ser abonadas por unidades, se contarán en el momento en que estén situadas en el lugar previsto.

### 5.3.- AFORO Y ACIDIFICACIÓN

#### Transporte, montaje y desmontaje del equipo de acidificación, y operaciones de inyección

Se entiende por transporte, montaje y desmontaje del equipo de acidificación, y operaciones de inyección, el desplazamiento, tanto al inicio como al final de las obras, y desde origen al lugar de las mismas, de los vehículos, herramientas, tuberías y personal necesario para poder instalar y desinstalar todas las infraestructuras imprescindibles para poder realizar correctamente, a la profundidad o profundidades especificadas en la memoria, la inyección del ácido clorhídrico y las cubas de agua auxiliares. Se incluye también la preparación e inyección de todos los aditivos necesarios (dispersantes, anticorrosivos, antiespumantes, etc.) y el agua de las cubas para ayudar a la penetración del CIH en la formación geológica.

Van incluidos en este concepto montajes y desmontajes adicionales debidos a averías que puedan surgir durante el desarrollo de las operaciones que se estén llevando a cabo.

#### Cuba de ácido clorhídrico

Se entiende en esta unidad el precio de la cuba de 25 ton de ácido clorhídrico al 33 % de concentración en peso, incluido el transporte al lugar de las obras y posterior retirada a origen.

#### Cuba de agua

Se entiende el precio por cuba de agua de 12 m<sup>3</sup> de capacidad, incluido transporte al lugar de las obras y posterior retirada.

#### Transporte, montaje y desmontaje del equipo de aforo

Se entiende por transporte, montaje y desmontaje del equipo de aforo el desplazamiento, tanto al inicio como al final de las obras, y desde origen al lugar de las mismas, de los vehículos, generador, combustible, maquinaria, herramientas, tuberías, motobombas sumergibles, cables conductores y personal necesario para poder instalar y

desinstalar todas las infraestructuras imprescindibles para poder realizar correctamente, a la profundidad especificada en la memoria, el bombeo de ensayo.

Van incluidos en este concepto montajes y desmontajes adicionales debidos a averías que puedan surgir durante el desarrollo de las operaciones que se estén llevando a cabo.

#### Hora de bombeo

Se entiende por este concepto el coste por hora de extracción de agua de la captación, con independencia del caudal de salida, siempre que este sea el especificado por la Dirección de obra, y se obtenga por el funcionamiento de una bomba que cumpla los requisitos especificados en la memoria. En este coste se incluye el consumo de combustible necesario para el funcionamiento del grupo electrógeno.

#### Hora de parada del equipo de aforos en medida de la recuperación de niveles

Se entiende por este concepto el coste por hora de parada del equipo de aforos en la medida de la evolución del nivel del agua en el interior del sondeo una vez acabado el bombeo. Dicha medida se realizará por el tubo sonda, sin poder desinstalarse este ni la tubería de impulsión hasta no haber transcurrido completamente el tiempo de medición de la recuperación, especificado en la memoria o indicado por la Dirección Facultativa.

Se hará una última medida del nivel de agua en el interior del sondeo una vez desmontadas las instalaciones del aforo y antes de que el equipo abandone definitivamente el lugar de las obras. El tiempo transcurrido entre esta medida y la última realizada en la serie de medidas propias de la recuperación planificada no se considera incluido en este concepto.

### 5.4.- SEGURIDAD Y SALUD

Los precios resultantes del Plan de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección Técnica de las obras, quedarán incluidos en los precios del contrato principal.

## **6.- RÉGIMEN DE LAS OBRAS. CLÁUSULAS PARTICULARES**

### 6.1. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

La interpretación del Proyecto corresponde al Director de las Obras o al técnico que este designe para tal fin, el cual, si lo estima oportuno como consecuencia de los terrenos atravesados, podrá dar por finalizada la perforación antes de alcanzar la profundidad establecida en el presente Proyecto, sin que en este caso la Administración esté obligada a abonar la parte de obra no realizada.

Asimismo, la Administración no se siente vinculada a realizar todas y cada una de las unidades previstas en el presente Proyecto. La Administración puede introducir, dentro de los límites que establece la legislación de Contratos vigente, adiciones o disminuciones en el mismo, en lo referente a las mediciones de las unidades que figuren en él.

Los reajustes del importe del Proyecto a que ello pueda dar lugar se calcularán siguiendo el mismo procedimiento y precios unitarios establecidos en el presupuesto de este Proyecto.

## 6.2. SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS

La supervisión de los trabajos correrá a cargo del Director de las obras, o bien del técnico por él designado.

Antes de introducir cualquier elemento en el sondeo, el material podrá ser examinado y comprobado por el Director, estando obligado el Contratista a la extracción de cualquier material colocado sin la autorización de la Dirección de la obra.

## 6.3. CLÁUSULA PARTICULAR

Si por cualquier circunstancia existen unidades de obra no ejecutadas, por no ser necesarias, su importe podrá aplicarse, si la Dirección de obra lo estima conveniente, a la ejecución de otras partidas con arreglo a los precios unitarios establecidos en el presupuesto de este Proyecto, o los que se acuerden mediante la preceptiva acta de precios nuevos, en el caso de proyecto modificado.

## 6.4. INDEMNIZACIONES

Serán de cuenta del contratista los gastos que se deriven de posibles indemnizaciones y daños a terceros como consecuencia de la ejecución de las obras.

## 6.5. GASTOS

Serán por cuenta del adjudicatario los gastos de Dirección, Inspección y Vigilancia de las obras. Igualmente vendrá obligado el mismo, al abono de los costes de ensayos de control de calidad de las obras, hasta el 1% del Presupuesto de las mismas. Así mismo, el agua necesaria para la realización de la obra y su transporte, salvo en el caso de la empleada en el desarrollo mediante acidificación, será por cuenta del Contratista.

## 6.6. RESPONSABILIDAD

El contratista designará técnico director de la obra por parte de la contrata, el cual será responsable del mantenimiento de la seguridad en la obra y su entorno, y de la señalización durante la ejecución de la misma, así como del cumplimiento de la Normativa de Seguridad y Salud en el trabajo, y del estado final en que queda la obra y área circundante, para impedir posibles accidentes.

Alicante, a la fecha de la firma electrónica

EL Técnico Superior en Recursos Hídricos  
Fdo. Juan Antonio Hernández Bravo

**ANEXO I:**

**PLIEGO GENERAL DE NORMAS DE SEGURIDAD EN  
PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES A OBSERVAR EN LA  
EJECUCIÓN DE OBRAS, TRABAJOS Y APROVECHAMIENTOS  
FORESTALES, QUE SE REALICEN EN TERRENO FORESTAL O EN  
SUS INMEDIACIONES**

(Anexo IX del DECRETO 91/2023, de 22 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana)

## CAPÍTULO I

### Tipos de maquinaria forestal

#### *Artículo 1. Tipos de maquinaria forestal*

1. Para la determinación de las normas de seguridad de carácter específico a aplicar, la maquinaria forestal se clasifica en:

a) Maquinaria tipo A: todos los aparatos o máquinas a motor que no generan chispa, no contemplados en los tipos B o C. En este grupo se encontrarían las taladoras de cizalla, skkider, autocargador, astilladora, retroaraña o maquinaria similar, motoniveladora, bulldozer, compactadora, trituradora de suelo, estabilizadora, retroexcavadora, excavadora giratoria, dumper, hormigoneras, trailla automotor, equipos de aplicación de asfalto o maquinaria similar. También tractores de cadenas y de ruedas forestales y agrícolas, y equipos de perforación y sondeo. Se incluirán en este grupo los grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos o de explosión, que no dispongan de elementos de corte.

b) Maquinaria tipo B: aparatos o máquinas que disponen de elementos metálicos de corte que giran a alta velocidad y que, ocasionalmente, pueden generar chispas con sus elementos de corte y por contacto con el suelo. En este grupo se encontrarían las desbrozadoras de cadenas o martillos, motosierras, motodesbrozadoras, descortezadoras, procesadoras, taladoras de disco, y similares.

c) Maquinaria tipo C: aparatos o máquinas que generan llama desnuda, chispas, partículas incandescentes o deflagraciones tales como equipos de soldadura y corte, pulidoras de metal, aparatos tipo radial, amoladoras, explosivos, y similares.

## CAPÍTULO II

### Normas de seguridad de carácter general

#### *Artículo 2. Normas de seguridad de carácter general*

1. Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

a) Salvo autorización, concreta y expresa, de la dirección territorial de la conselleria competente en materia de prevención de incendios forestales, no se encenderá ningún tipo de fuego.

b) En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

c) Se mantendrán las pistas forestales, fajas auxiliares o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.

d) No podrá almacenarse combustible o líquidos inflamables en terreno forestal, salvo que estos lo estén en depósitos o tanques homologados para ello.

e) Con el fin de sofocar cualquier conato de incendio originado como consecuencia de los trabajos que se estén realizando, se deberá contar in situ con los extintores, mochilas y herramientas suficientes y adecuadas que permitan controlar el fuego y su extensión a los alrededores y, específicamente, las mínimas establecidas en la tabla incluida en el siguiente epígrafe, según las normas establecidas en la sección 2ª del capítulo III del presente anexo.

## CAPÍTULO III

### Normas de seguridad de carácter específico

## Sección 1ª Manejo y mantenimiento de la maquinaria y equipos

### *Artículo 3. Normas generales para todos los tipos de maquinaria*

#### 1. Repostaje:

- a) Siempre se realizará con el contacto desconectado, el teléfono móvil y cualquier equipo de radio apagado.
- b) Se utilizarán depósitos homologados para el transporte de combustible.
- c) El repostaje de la máquina se hará en una zona alejada del lugar de trabajo, desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 2 metros alrededor de la máquina y protegida de la luz solar directa.
- d) Durante esta operación, la boquilla de la manga se introducirá completamente dentro del depósito.
- e) Se contendrán derrames, tanto de combustible como de aceite, utilizando para ello un recipiente antiderrame.
- f) El trabajador comprobará, tras el repostaje de las máquinas, que los tapones de cierre de los depósitos de combustible están bien cerrados, y que no existen pérdidas ni derrames.

#### 2. Arranque:

- a) Nunca se arrancará en el lugar en el que se ha repostado.
- b) No se arrancará la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.).

#### 3. Trabajo:

- a) No se depositará la maquinaria caliente en lugares con vegetación o cerca de material inflamable.
- b) En operaciones de corte, se evitará rozar el suelo o roca con elementos metálicos.

#### 4. Mantenimiento:

- a) Cualquier ajuste se realizará con el motor parado.
- b) Antes de manipular determinadas partes de la maquinaria, se verificará su temperatura (máquina fría).
- c) Se comprobará el estado de los útiles de corte. Si existen deficiencias, habrá que sustituirlos para evitar accidentes.
- d) Las piezas móviles deberán estar suficientemente lubricadas para evitar sobrecalentamientos.
- e) Se verificará siempre el correcto engrase de la herramienta y se mantendrán los filtros limpios.
- f) La comprobación de bujías se realizará lejos de los depósitos de combustible.
- g) Se evitará dejar cualquier tipo de combustible o trapos grasientos sobre la máquina.
- h) Cualquier maquinaria utilizada en el entorno forestal deberá cumplir con la normativa europea de seguridad y protección del medio ambiente, debiendo llevar el marcado de la Comunidad Europea visible, legible e indeleble.
- i) Se seguirán las instrucciones técnicas del fabricante para el mantenimiento diario, semanal y mensual de la herramienta.

#### 5. Estacionamiento y almacenamiento:

- a) Al finalizar la jornada o durante las paradas técnicas, las máquinas deberán estacionarse en una zona desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 5 metros alrededor de la máquina. Si en la zona de trabajo o en los lugares más alejados de esta no hubiese superficie desprovista de vegetación, se podrá realizar como tarea previa una zona de 25 metros cuadrados desprovistos de vegetación herbácea, arbustiva o arbórea.

*Artículo 4. Normas específicas. Maquinaria tipo A*

## Trabajo:

a) En caso de máquinas, equipos o motores del tipo grupo electrógeno, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, no se utilizarán en lugares con vegetación o cerca de material inflamable. Deberán utilizarse en una zona desprovista de vegetación en un radio de, al menos, 5 metros alrededor de la máquina.

*Artículo 5. Normas específicas. Maquinaria tipo B*

## 1. Mantenimiento:

a) En motosierras se comprobará, al menos al comienzo de cada jornada, así como cuando sea necesario a lo largo de esta, el correcto tensado de la cadena y su afilado, la regulación adecuada del ralenti, el funcionamiento del freno de cadena, así como el suficiente engrase de esta, y el funcionamiento del interruptor de paro. En motodesbrozadoras se comprobará tanto el estado del disco o cuchilla, como el estado del protector, para evitar el riesgo de rotura y la proyección de fragmentos.

## 2. Almacenamiento:

a) La maquinaria de uso individual (motosierras, motodesbrozadoras, etc.), serán retiradas de la zona de trabajo al terminar la jornada.

*Artículo 6. Normas específicas. Maquinaria tipo C*

1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, transformadores eléctricos, estos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características englobada dentro del tipo C, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación en un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

*Artículo 7. Normas específicas. Mantenimiento maquinaria autopropulsada*

1. Será obligatoria la realización de los mantenimientos periódicos establecidos por el fabricante. Dichos mantenimientos se reflejarán en el libro que facilite dicho fabricante. En caso de no existir dicho libro, se dispondrá de un historial cumplimentado por el responsable de mantenimiento de la maquinaria de la empresa.

2. Cualquier empresa que vaya a realizar trabajos con maquinaria autopropulsada en terreno forestal o a una distancia inferior a 100 metros de este, deberá poner a disposición del promotor de los trabajos, certificado de mantenimiento de la maquinaria realizado de acuerdo con las indicaciones del fabricante, expedido por taller de servicio autorizado, previamente al comienzo de los trabajos. En caso de ser una administración pública la promotora de los trabajos, será al director facultativo a quien se le entregue dicha documentación.

3. Se excluye de esta obligación a los vehículos intervinientes en tareas de emergencia o catástrofes.

## Sección 2ª

## Equipamientos mínimos necesarios en función del nivel de preemergencia

*Artículo 8. Equipamientos mínimos necesarios en función del nivel de preemergencia*

1. Los equipos mínimos que será necesario utilizar en función del nivel de preemergencia y para cada tipo de maquinaria, serán los siguientes:

*Nivel de preemergencia por riesgo de incendios forestales (\*)*

Tipo de maquinaria	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Maquinaria tipo A	En cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	En cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina.	En cada máquina un extintor. Por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**) un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.
Maquinaria tipo B	<p>Máquinas portátiles: por cada grupo de 5 máquinas o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador.</p> <p>Máquinas autoportantes o tractor con apero: en cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina</p>	<p>Máquinas portátiles: por cada grupo de 3 máquinas o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador.</p> <p>Máquinas autoportantes o tractor con apero: en cada máquina un extintor, siendo el operario controlador el propio operador de su máquina</p>	<p>Máquinas portátiles: por cada grupo de 3 máquinas o fracción(**) dos extintores. Además, por cada grupo de 5 máquinas se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.</p> <p>Máquinas autoportantes o tractor con apero: en cada máquina un extintor. Además, por cada grupo de 3 máquinas, se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 300 metros de cualquier máquina del grupo.</p> <p>Entre el 1 de junio y el 15 de octubre, ambos inclusive, se suspenderá la actividad en caso de Nivel 3 de preemergencia</p>
Maquinaria tipo C	Por cada grupo de 2 máquinas/aparatos o fracción (**), dos extintores. Cada operario de máquina hará de su propio operario controlador. Además, por cada grupo de 2 máquinas o fracción (**), será obligatorio 1 operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una	Por cada máquina/aparato, dos extintores. Además, se dispondrá de un operario controlador en exclusiva para esta tarea, que deberá situarse a una distancia inferior en todo caso a 25 metros de la máquina/equipo.	Suspensión de la actividad



	distancia inferior en todo caso a 25 metros de cualquier máquina del grupo		
--	--	--	--

(\*) Nivel de preemergencia por riesgo de incendios forestales establecido por la conselleria competente.

(\*\*) Fracción: Número que no se corresponde con un múltiplo del número especificado. En este caso deberá añadirse un recurso más (extintor, operario controlador).

### Sección 3ª Operario controlador

#### *Artículo 9. Operario controlador:*

1. Se denomina operario controlador a la persona encargada de supervisar y hacer cumplir las medidas en materia de prevención de incendios forestales recogidas tanto en la normativa vigente como en los pliegos de condiciones técnicas, si los hubiere, tanto durante los trabajos, como cuando finalice la jornada laboral, previamente a la retirada del personal y maquinaria de los tajos.

2. El operario controlador irá identificado con chaleco reflectante y dispondrá de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros.

3. El operario controlador deberá contar con los medios y equipos necesarios para poder comunicar, de forma inmediata, cualquier incidencia a través del teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat. Ante la imposibilidad técnica de comunicación con el 112, el operario controlador conocerá el lugar más próximo con cobertura de telefonía móvil y dispondrá de un vehículo para desplazarse hasta allí en caso necesario.

### Sección 4ª Extintores de incendios

#### *Artículo 10. Extintores de incendios:*

1. Los extintores de incendios deberán cumplir con las normas UNE vigentes en cuanto a capacidad y características, de acuerdo con una evaluación previa del riesgo existente en función de la maquinaria y tipo de trabajo a realizar.

2. Deberán estar en perfecto estado de uso y preparados para su uso.

3. Deberá ser perfectamente visible el timbrado del mismo y no podrá estar caducada la revisión, ni deteriorado, ni en mal estado ninguno de sus elementos (manguera, boquilla o lanza, válvulas o partes mecánicas).

4. En el caso de que exista un operario controlador en la obra, este deberá conocer la maquinaria que dispone de extintor y la ubicación de estos.

## **DOCUMENTO Nº IV**

### **PRESUPUESTO**

1. Cuadro de precios nº 1
2. Mediciones y presupuesto general

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRECIOS QUE SE ASIGNAN A LAS UNIDADES DE OBRA

ADVERTENCIA

Los precios designados en letra en este Cuadro, con la baja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, considerando incluidos en ellos los trabajos, costes indirectos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la Unidad de obra completa que definan, por lo que el contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Ud.	Transporte de equipo, colocación de cierre estanco en brocal del pozo y operaciones de inyección de ácido mediante tubería, incluso aditivos, y retirada posterior de la instalación de inyección.	1.765,08	MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.-
Ud.	Cuba de ácido clorhídrico (25.000 kg), incluso transporte hasta la obra	9.663,87	NUEVE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.-
kg	Aditivos (polifosfatos)	3,78	TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.-
Ud.	Cuba de agua	252,10	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.-
Ud.	Transporte y retirada equipo de aforo, y montaje y desmontaje de bomba a 400 m de profundidad, con impulsión para 10 l/s a 380 m, incluso instalación de 100 m de manguera para desalajo del agua aforada	3.361,34	TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.-
h	Bombeo con bomba capaz de extraer 10 l/s a 380 m	126,05	CIENTO VEINTISÉIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.-
h	Medida de recuperación del nivel del agua en el sondeo tras el cese del bombeo	68,07	SESENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.-
Ud.	Análisis completo del agua aforada para dictamen sanitario potabilidad	924,37	NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.-

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO GENERAL

**Acidificación 2ª pozo Llosa de Camacho**

unidades	descripción	mediciones	precio unitario	importe
Ud.	Transporte de equipo, colocación de cierre estanco en brocal del pozo y operaciones de inyección de ácido mediante tubería, incluso aditivos, y retirada posterior de la instalación de inyección.	1	1.765,08	1.765,08
Ud.	Cuba de ácido clorhídrico (25.000 kg), incluso transporte hasta la obra	2	9.663,87	19.327,74
kg	Aditivos (polifosfatos)	250	3,78	945,00
Ud.	Cuba de agua	2	252,10	504,20
Ud.	Transporte y retirada equipo de aforo, y montaje y desmontaje de bomba a 400 m de profundidad, con impulsión para 10 l/s a 380 m, incluso instalación de 100 m de manguera para desalajo del agua aforada	1	3.361,34	3.361,34
h	Bombeo con bomba capaz de extraer 10 l/s a 380 m	48	126,05	6.050,40
h	Medida de recuperación del nivel del agua en el sondeo tras el cese del bombeo	8	68,07	544,56
Ud.	Análisis completo del agua para dictamen sanitario de potabilidad	1	924,37	924,37
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			33.422,69
	13 % Gastos Generales			4.344,95
	6 % Beneficio Industrial			2.005,36
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			39.773,00
	21 % IVA			8.352,33
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			<b>48.125,33</b>

Asciende el presente presupuesto a la cifra de CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

Alicante, a la fecha de la firma electrónica

EL TECNICO SUPERIOR EN RECURSOS HIDRICOS

Fdo. Juan Antonio Hernández Bravo

**DOCUMENTO V**

**DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **1 ANTECEDENTES DE ESTE ESTUDIO.**

Atendiendo al Real Decreto 863/1985 por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, artículo 109 modificado, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), y al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se redacta a continuación el Estudio Básico de Seguridad y Salud de las obras de “**SEGUNDO DESARROLLO MEDIANTE ACIDIFICACIÓN Y AFORO EN EL SONDEO DE LLOSA DE CAMACHO, PARA MEJORAR SUS POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN**”.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a las obras de referencia.

Se pretende identificar y evaluar los riesgos laborales que pueden ser evitados, señalando las medidas de prevención y protección que deban establecerse para ello. Igualmente, se identifican y evalúan los riesgos laborales que no pueden eliminarse, estableciendo las correspondientes medidas de prevención y protección, al objeto de controlar y minimizar dichos riesgos.

Asimismo, servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, mediante la oportuna redacción del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, recordando que dicho Plan no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

No debe tomarse como inamovibles o definitivas las soluciones que aquí se apuntan, ya que una obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán los nuevos riesgos y su prevención, comparándolos con los previstos en el Estudio, y desarrollados y adaptados en el Plan, por si las soluciones fuesen susceptibles de alguna modificación.

## **2 ANTECEDENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.**

### **2.1 Datos generales.**

Término Municipal: la obra se ejecuta íntegramente en el municipio de Llosa de Camacho.

Duración: se estima un máximo de un mes.

Número de trabajadores: se considera un máximo de 5 trabajadores.

### **2.2 Antecedentes de las obras.**

En agosto de 2020 la Diputación de Alicante terminó de profundizar y aforar un antiguo pozo en Llosa de Camacho. El objetivo era acondicionar la captación para su uso en el abastecimiento urbano de esta población. La profundización alcanzó los 570 m, y está entubada en su totalidad en tubería de acero al carbono de 320 mm de diámetro y 6 mm de espesor de pared, ranurada a partir del metro 170.

Tras el primer aforo, una vez acabada la perforación, sólo se obtuvo un caudal de 1,4 l/s, con el nivel dinámico a 380 m de profundidad, lo que evidenciaba una muy baja transmisividad en este sector del acuífero captado, formado por calizas y calcarenitas del Aptiense-Cenomaniense, pertenecientes al acuífero Solana de la Llosa.

La calidad del agua durante este primer aforo fue buena, con una conductividad de 519 microS/cm. No obstante, en el análisis se observó una elevada presencia de hierro, que debe estar relacionada con las obras de perforación y acondicionamiento del sondeo. En este sentido, en la testificación geofísica final de obra se pudo apreciar que la columna de agua que rellenaba el tramo final del sondeo era de mala calidad, probablemente relacionado esto también con la influencia de la perforación recién acabada. Esta agua no se movilizó durante el aforo, lo que parece evidenciar que no había entrada de agua en la captación por debajo de unos 380 m y que el aporte viene del tramo superior a esta profundidad.

En mayo de 2022, para aumentar el caudal de explotación se realizó un desarrollo del sondeo, con la inyección de 24 t de CIH, y un posterior aforo, de 36 horas de duración. En este segundo aforo se pudo comprobar un aumento del caudal de explotación hasta los 4 l/s.

### **2.3 Objetivos y trabajos a desarrollar.**

Ante estos resultados expuestos, se plantea la realización de una segunda acidificación, al ver posibilidades de aumentar el caudal hasta los 7- 8 l/s necesarios para el abastecimiento de La Llosa de Camacho.



Concretamente, para seguir mejorando la permeabilidad de la formación geológica atravesada por la perforación se pretende desarrollar la misma mediante la inyección de dos cubas de ácido clorhídrico al 33 % (unas 50 t) y dos cubas de agua que hagan de efecto pistón para la mejor introducción del ácido en la formación geológica.

Previamente se inyectará polifostatos para dispersar en la mayor medida posible las arcillas y limos que puedan colmar las fisuras de la formación calcárea objeto de desarrollo.

La acidificación se realizará por fases, con un escaso caudal de inyección, especialmente al principio, dada la previsión de que el ácido tenga dificultad para entrar en la formación geológica dada la escasa permeabilidad de esta. Se dispondrá de un cierre hermético en el emboquille, válvula tarada a 5 kg y manómetro para controlar en todo momento la presión del CO<sub>2</sub> resultante de la reacción del ácido con la caliza. También el cabezal de cierra dispondrá de una válvula manual para poder despresurizar el interior del sondeo si se considera conveniente.

Además de los polifosfatos, que además de dispersantes actúan de anticorrosivos, se utilizarán los aditivos habituales en este tipo de desarrollos (antiespumantes, etc.).

El ácido se inyectará mediante tubería de inyección, que deberá llegar, en principio, hasta una profundidad de 320-330 m, como punto estimado de inyección inicial, si bien se podrán realizar inyecciones a diferentes profundidades.

Una vez completada la inyección de ácido, y antes de 24 h de haber acabado la misma, se realizará un nuevo aforo para evaluar los resultados obtenidos y evacuar el cloruro cálcico resultante del desarrollo. La bomba se colocará a 400 m de profundidad, y tendrá capacidad de extraer hasta 10 l/s a 380 m de altura.

Está previsto la realización de un bombeo escalonado, con escalones de duración constante, incrementando el caudal en cada uno de ellos, empezando por 2 l/s, y pasando al siguiente escalón en cuanto se estabiliza el nivel de agua. El bombeo tendrá una duración total para el conjunto de escalones de 48 h, para poder evacuar en su totalidad el cloruro cálcico generado tras el desarrollo químico. Seguidamente se realizará una medición de la recuperación de niveles durante el cese del bombeo de 8 h de duración. Una vez desinstalado el equipo de bombeo se realizará una última medida del nivel de agua en el interior del sondeo.

Antes de terminarse la fase de bombeo se tomará una muestra de agua para poder realizar un análisis completo de la calidad del agua para consumo humano, según la normativa vigente (Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro).

Para la correcta evacuación del agua bombeada se colocará una manguera conectada a una pipeta que recoge dicha agua y la conducirá hasta la rambla cercana. Esta manguera deberá tener al menos 100 m de longitud, para localizar el vertido del agua de bombeo lo suficientemente lejos del pozo para asegurar que la infiltración de la misma no pueda llegar a afectar la prueba de bombeo. No obstante, esta posibilidad de afección es muy reducida, dado el pequeño caudal a aforar y la gran potencia de la zona no saturada, por la profundidad del nivel de agua en el acuífero.

#### **2.4 Interferencias y servicios afectados.**

Las obras a realizar están localizadas en un punto, y se encuentran alejadas de núcleos urbanos y vías públicas transitadas, por lo que, a priori, no existirá interferencias ni servicios afectados.

A pesar de todo, se tomará las medidas pertinentes para la menor afección posible de transeúntes ocasionales y, para el caso que sea necesario el corte de vías en el entorno por alguna operación especial: transporte de la sonda, material pesado, tuberías,...., se señalarán debidamente además de proponer otros itinerarios alternativos.

Además, previamente al comienzo de las obras se deberá disponer de información suficientemente detallada de la posible existencia de redes de agua, luz y gas para evitar incidencias que puedan derivar en accidentes. Si fuera necesario se solicitará información a las distintas compañías suministradoras o administración local.

#### **2.5 Unidades constructivas a evaluar.**

Las principales unidades de obra en las que se va a evaluar los riesgos y será punto de partida para establecer los procedimientos y medidas preventivas que se desarrollan en el presente documento, son las siguientes:

- Catas de reconocimiento y replanteo.
- Vallado y señalización de las zonas de obra.
- Desarrollo físico y químico.

- Ensayo de bombeo.
- Desinstalación, traslado y abandono del lugar de emplazamiento.

## 2.6 Presencia de recurso preventivo.

En principio, en la presente obra, en determinados momentos del desarrollo de la misma, podría darse la siguiente situación: *“Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo”, “Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento”, “Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación”.*

Este tipo de trabajos está incluido en el art. 22 bis del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y, para obras de construcción, en el Anexo II del RD 1627/97 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.

Esto hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo, que cumplirá lo indicado en el citado artículo, y se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

El contratista comunicará a la dirección de obra y coordinador de seguridad, antes del inicio de los trabajos, el nombramiento y presencia del Recurso Preventivo.

Este, contará con la formación preventiva correspondiente, como mínimo a las funciones del nivel básico, dos años de experiencia, dispondrá de los medios suficientes para vigilar el cumplimiento de la actividad preventiva y permanecerá permanentemente en obra durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

## 2.7 Presupuesto en materia preventiva.

Señalar que el presupuesto empleado en materia preventiva (Protecciones colectivas, EPIs, señalización,...) se encuentra incluido en las unidades de obra del proyecto.

## 3 EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El sistema empleado para la evaluación y valoración de las condiciones de trabajo es el establecido en la norma UNE 81/905 EX.

Se ha evaluado cada uno de los riesgos establecidos a continuación, tanto en materia de seguridad, higiene y ergonomía de los trabajos.

En función de la severidad del daño y la probabilidad de que ocurra el mismo se ha evaluado el nivel de riesgo:

Severidad del daño:

SEVERIDAD DEL DAÑO	
LIGERAMENTE DAÑINO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por el polvo</li> <li>✓ Molestias e irritación: dolor de cabeza</li> </ul>
DAÑINO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores,...</li> <li>✓ Sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor</li> </ul>
EXTREMADAMENTE DAÑINO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples, lesiones fatales,...</li> <li>✓ Cáncer, otras enfermedades que acorten severamente la vida, enfermedades agudas</li> </ul>

Probabilidad de que ocurra el daño:

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO	
BAJA	El daño ocurrirá raras veces
MEDIA	El daño ocurrirá algunas veces
ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Y en función de las tablas anteriores se establece el nivel de riesgo:

		SEVERIDAD		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	MEDIA	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	ALTA	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

Y en función del riesgo se establece un tipo de acción:

RIESGO	ACCIÓN
Trivial	✓ No se requiere acción específica
Tolerable	✓ No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante
Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.</li> <li>✓ Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</li> </ul>
Importante	✓ No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	✓ No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

**Área de Ciclo Hídrico. Diputación de Alicante.**

Fecha:

abril-24

**Catas de reconocimiento y replanteo.**

Nº de Trabajadores:

**Observaciones:** normalmente las empresas no disponen de maquinaria de movimiento de tierras, contratando estos servicios cuando es necesario. En espacio y tiempo es muy puntual.

COD	Peligro identificado	No	Probabilidad			Severidad			Estimación del Riesgo			
			B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I
<b>Riesgo de Accidente</b>												
010	Caida de personas a distinto nivel. Por taludes o desniveles del terreno, desde la maquinaria móvil,...		X				X			X		
020	Caida de personas al mismo nivel. Trepiezo con rocas o materiales sueltos, por la superficie irregular del terreno,...		X			X			X			
030	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento. Derrumbe de rocas debido a taludes muy pronunciados,...		X			X			X			
040	Caida de objetos en manipulación	X										
050	Caida de objetos desprendidos	X										
060	Pisadas sobre objetos. Rocas o materiales sueltos,...			X		X			X			
070	Choques contra objetos inmóviles	X										
080	Choques contra objetos móviles. Choques, golpes o roces con la maquinaria móvil mientras se hace las catas,...		X			X			X			
090	Golpes/Cortes por objetos o herramientas: durante apertura de tapas de registros,...		X				X		X			
100	Proyección de fragmentos o partículas	X										
110	Atrapamiento por o entre objetos. Partes móviles de la maquinaria,...		X				X		X			
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.		X					X		X		
130	Sobreesfuerzos. Movimiento de rocas u objetos pesados, apertura de tapas de registros,...		X			X			X			
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas			X			X			X		
150	Contactos térmicos	X										
161	Contactos eléctricos directos: con líneas eléctricas subterráneas,...			X			X			X		
162	Contactos eléctricos indirectos	X										
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X										
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	X										
190	Exposición a radiaciones	X										
200	Explosiones	X										
211	Incendios.Factor de inicio	X										
212	Incendios.Propagación	X										
213	Incendios.Medios de lucha	X										
214	Incendios.Evacuación	X										
215	Accidentes causados por seres vivos	X										
216	Atropellos o golpes con vehículos. De la zona de trabajo durante las catas y reconocimiento,...			X				X			X	
<b>Riesgo enfermedad profesional</b>												
310	Exposición a contaminantes químicos	X										
320	Exposición a contaminantes biológicos	X										
330	Ruido. De la maquinaria de movimiento de tierras,...		X				X			X		
340	Vibraciones. De la maquinaria de movimiento de tierras,...		X				X			X		
350	Estrés térmico	X										
360	Radiaciones ionizantes	X										
370	Radiaciones no ionizantes: exposición rayos UVA sol,...			X			X			X		
380	Iluminación	X										
<b>Fatiga</b>												
410	Física.Posición	X										
420	Física.Desplazamiento	X										
430	Física.Esfuerzo	X										
440	Física.Manejos de cargas	X										
450	Mental.Recepción de información	X										
460	Mental.Tratamiento de la información	X										
470	Mental.Respuesta	X										
480	Fatiga crónica	X										
490	Fatiga visual	X										
<b>Insatisfacción</b>												
510	Contenido	X										
520	Monotonía	X										
530	Roles	X										
540	Autonomía	X										
550	Comunicaciones	X										
560	Relaciones	X										
570	Tiempo de trabajo	X										

Área de Ciclo Hídrico. Diputación de Alicante.		Fecha:	abril-24										
Vallado y señalización zona de obras		Nº de Trabajadores:											
<b>Observaciones:</b> se definirá previamente la zona de acopio y su distribución en la obra bajo la supervisión de autoridad local si afecta a vías públicas,..., y se tendrá en cuenta 8,3 IC Carreteras.													
COD	Peligro identificado	No	Probabilidad	Severidad	Estimación del Riesgo								
Riesgo de Accidente			B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
010	Caida de personas a distinto nivel. Por taludes o desniveles del terreno,...		X				X			X			
020	Caida de personas al mismo nivel. Trepiezo con rocas o materiales sueltos, por la superficie irregular del terreno,...		X			X			X				
030	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento. Derrumbe de rocas debido a taludes muy pronunciados,...		X			X			X				
040	Caida de objetos en manipulación	X											
050	Caida de objetos desprendidos	X											
060	Pisadas sobre objetos. Rocas o materiales sueltos,...			X		X				X			
070	Choques contra objetos inmóviles	X											
080	Choques contra objetos móviles	X											
090	Golpes/Cortes por objetos o herramientas: durante la manipulación del vallado y la señalización, ...			X			X				X		
100	Proyección de fragmentos o partículas	X											
110	Atrapamiento por o entre objetos.	X											
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.	X											
130	Sobreesfuerzos: durante la manipulación del vallado y la señalización, ...			X		X				X			
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas			X			X				X		
150	Contactos térmicos	X											
161	Contactos eléctricos directos	X											
162	Contactos eléctricos indirectos	X											
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X											
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	X											
190	Exposición a radiaciones	X											
200	Explosiones	X											
211	Incendios.Factor de inicio	X											
212	Incendios.Propagación	X											
213	Incendios.Medios de lucha	X											
214	Incendios.Evacuación	X											
215	Accidentes causados por seres vivos	X											
216	Atropellos o golpes con vehículos: mientras se coloca el vallado y la señalización,...			X				X				X	
Riesgo enfermedad profesional			B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
310	Exposición a contaminantes químicos	X											
320	Exposición a contaminantes biológicos	X											
330	Ruido	X											
340	Vibraciones	X											
350	Estrés térmico	X											
360	Radiaciones ionizantes	X											
370	Radiaciones no ionizantes: exposición rayos UVA sol,...			X			X				X		
380	Iluminación	X											
Fatiga			B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
410	Física.Posición	X											
420	Física.Desplazamiento	X											
430	Física.Esfuerzo	X											
440	Física.Manejos de cargas: durante la manipulación del vallado y la señalización, ...			X			X				X		
450	Mental.Recepción de información	X											
460	Mental.Tratamiento de la información	X											
470	Mental.Respuesta	X											
480	Fatiga crónica	X											
490	Fatiga visual	X											
Insatisfacción			B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
510	Contenido	X											
520	Monotonía	X											
530	Roles	X											
540	Autonomía	X											
550	Comunicaciones	X											
560	Relaciones	X											
570	Tiempo de trabajo	X											

Área de Ciclo Hídrico. Diputación de Alicante.		Fecha:	abril-24									
DESARROLLO FÍSICO Y QUÍMICO DE SONDEOS		Nº de Trabajadores:	2									
<b>Observaciones:</b> los productos químicos utilizados para estas labores son adquiridos a otras empresas												
COD	Peligro identificado	No	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del Riesgo			
			B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I
<b>Riesgo de Accidente</b>												
010	Caída de personas a distinto nivel. Desde la maquinaria o cisternas de los productos químicos,...		X				X			X		
020	Caída de personas al mismo nivel. Debido a herramientas o materiales dispersados por el centro de trabajo,...		X			X			X			
030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X										
040	Caída de objetos en manipulación. Desde la torre o grúa de montaje de la instalación,...		X			X			X			
050	Caída de objetos desprendidos. Desde la torre o grúa de montaje de la instalación,...		X			X			X			
060	Pisadas sobre objetos. Herramientas o materiales dispersos,...			X		X				X		
070	Choques contra objetos inmóviles	X										
080	Choques contra objetos móviles. Con ganchos de la grúa de montaje,...		X				X			X		
090	Golpes/Cortes por objetos o herramientas. De los equipos de trabajo necesarios para este tipo de labores,...			X			X				X	
100	Proyección de fragmentos o partículas. De los equipos de trabajo que se encuentran a presión,...		X				X			X		
110	Atrapamiento por o entre objetos. En las partes móviles de motores, correas, en los cables de alimentación de la electrobomba,...		X					X			X	
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. De los compresores,...		X				X			X		
130	Sobreesfuerzos. Descarga de elementos pesados, manipulación de equipos de trabajo pesados,...		X			X			X			
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	X										
150	Contactos térmicos. Caso labores de soldadura u oxiacorte, con el motor,...		X				X			X		
161	Contactos eléctricos directos. Caso labores de soldadura, con equipos de trabajo eléctricos, cables electrobombas,...		X				X			X		
162	Contactos eléctricos indirectos. Caso labores de soldadura, pta en tensión de partes metálicas por fallos eléctricos, cables electrobombas,...		X				X			X		
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Caso de desarrollos químicos,...			X			X				X	
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas. Caso de desarrollos químicos,...			X			X				X	
190	Exposición a radiaciones	X										
200	Explosiones.	X										
211	Incendios. Factor de inicio. En el motor,...		X				X			X		
212	Incendios. Propagación	X										
213	Incendios. Medios de lucha	X										
214	Incendios. Evacuación	X										
215	Accidentes causados por seres vivos	X										
216	Atropellos o golpes con vehículos.		X				X			X		
<b>Riesgo enfermedad profesional</b>												
310	Exposición a contaminantes químicos				X			X				X
320	Exposición a contaminantes biológicos	X										
330	Ruido. Constante y periódico de los motores,...			X		X				X		
340	Vibraciones.	X										
350	Estrés térmico. De permanecer toda la jornada al sol,...			X		X				X		
360	Radiaciones ionizantes	X										
370	Radiaciones no ionizantes. Radiación solar,...		X									
380	Iluminación	X										
<b>Fatiga</b>												
410	Física. Posición. Mucho tiempo en la misma posición,...		X			X			X			
420	Física. Desplazamiento		X			X			X			
430	Física. Esfuerzo. De forma repetitiva,...		X			X			X			
440	Física. Manejos de cargas		X			X			X			
450	Mental. Recepción de información	X										
460	Mental. Tratamiento de la información	X										
470	Mental. Respuesta	X										
480	Fatiga crónica.	X										
490	Fatiga visual	X										
<b>Insatisfacción</b>												
510	Contenido.	X										
520	Monotonía. Mucho tiempo se está realizando la misma labor,...		X			X			X			
530	Roles	X										
540	Autonomía	X										
550	Comunicaciones. Por el ruido del equipo y el poco número de trabajadores se ve muy reducida,...		X			X			X			
560	Relaciones	X										
570	Tiempo de trabajo. Excesiva jornada,...		X			X			X			

Área de Ciclo Hídrico. Diputación de Alicante.		Fecha: abril-24												
ENSAYO DE BOMBEO		Nº de Trabajadores: 4												
<b>Observaciones:</b> se evalúa todo el conjunto de actividades entorno al ensayo de bombeo desde transporte y montaje de equipo hasta abandono del centro de trabajo.														
COD	Peligro identificado	No	Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo									
Riesgo de Accidente				B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
010	Caída de personas a distinto nivel. Por taludes del terreno, balsa de lodos,...	X			X					X				
020	Caída de personas al mismo nivel. Debido a herramientas o materiales dispersados por el centro de trabajo, o superficie irregular del terreno,...		X		X						X			
030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	X												
040	Caída de objetos en manipulación. Desde la torre o grúa de montaje de la instalación,...		X					X			X			
050	Caída de objetos desprendidos.	X												
060	Pisadas sobre objetos.Herramientas o materiales dispersos por el centro de trabajo,...		X		X						X			
070	Choques contra objetos inmóviles	X												
080	Choques contra objetos móviles. Con ganchos de las grúas u objetos pesados mientras se manipulan colgados en las mismas, con los tramos de tubería en la instalación columna de impulsión,...		X					X				X		
090	Golpes/Cortes por objetos o herramientas. De los equipos de trabajo necesarios para este tipo de labores, de las herramientas manuales,...		X		X						X			
100	Proyección de fragmentos o partículas.	X												
110	Atrapamiento por o entre objetos. Con el cable que alimenta la electrobomba caso de desprenderse la columna de impulsión durante su manipulación,...		X						X			X		
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. En el traslado del equipo,...		X					X			X			
130	Sobreesfuerzos. Descarga de elementos pesados, manipulación de equipos de trabajo pesados, de la columna de impulsión,...		X					X			X			
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	X												
150	Contactos térmicos.	X												
161	Contactos eléctricos directos. Con equipos de trabajo eléctricos, grupo electrógeno,cables de alimentación,...		X					X			X			
162	Contactos eléctricos indirectos. Puesta en tensión de partes metálicas por fallos eléctricos del grupo electrógeno,...		X					X			X			
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	X												
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas. Con restos de ácido en el sondeo tras un desarrollo químico,...	X												
190	Exposición a radiaciones	X												
200	Explosiones	X												
211	Incendios.Factor de inicio.	X												
212	Incendios.Propagación	X												
213	Incendios.Medios de lucha	X												
214	Incendios.Evacuación	X												
215	Accidentes causados por seres vivos	X												
216	Atropellos o golpes con vehículos.	X												
Riesgo enfermedad profesional				B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
310	Exposición a contaminantes químicos. Con restos de ácido en el sondeo tras un desarrollo químico,...	X												
320	Exposición a contaminantes biológicos	X												
330	Ruido. Del grupo electrógeno,...	X												
340	Vibraciones.	X												
350	Estrés térmico. En épocas estivales,...	X												
360	Radiaciones ionizantes	X												
370	Radiaciones no ionizantes.	X												
380	Iluminación	X												
Fatiga				B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
410	Física.Posición.	X												
420	Física.Desplazamiento	X												
430	Física.Esfuerzo.	X												
440	Física.Manejos de cargas	X												
450	Mental.Recepción de información	X												
460	Mental.Tratamiento de la información	X												
470	Mental.Respuesta	X												
480	Fatiga crónica. Por el número de horas del ensayo, independiente de periodo nocturno o diario,...		X		X						X			
490	Fatiga visual	X												
Insatisfacción				B	M	A	LD	D	ED	T	To	M	I	Int
510	Contenido.	X												
520	Monotonía.		X		X					X				
530	Roles	X												
540	Autonomía	X												
550	Comunicaciones.	X												
560	Relaciones	X												
570	Tiempo de trabajo.		X		X						X			

#### **4 PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Las normas, procedimientos de seguridad y salud y medidas preventivas que se van a tomar en la obra, que afectan a todos los trabajadores y terceros, y cuyo cumplimiento será comprobado por el encargado en seguridad y salud designado por la empresa, y el recurso preventivo, son las siguientes:

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL EN UN SONDEO. ACTUACIONES EN UN SONDEO:**

Al inicio de los trabajos se designará una persona responsable de la seguridad de los mismos.

En cada turno de trabajo y a pie de sondeo, la empresa operadora designará un sondista como responsable de la aplicación de las normas de seguridad.

El equipo de sondeo estará constituido como mínimo por dos personas.

Se garantizará que los trabajadores son aptos para el tipo de trabajo asignado.

Todo el personal de un equipo que trabaje en un sondeo, deberá haber recibido una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, según lo dispuesto en el art.19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Además, serán informados de los peligros que puede representar cada uno de los trabajos que se les encomienden, instando a los mismos a respetar las normas de seguridad y a utilizar los equipos de protección que cada trabajo implique.

Concretamente, para operadores de sondeos de agua y/o investigación habrán recibido la formación preventiva indicada en la especificación técnica 2003-1-10 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo encuadrados en los grupos 5.1 letras a), b), c) y 5.2 letras a), b), d), f) y h) de la ITC 02.1.02, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".

Ante cualquier anomalía, detección de peligro o circunstancia que así lo aconseje, se notificará inmediatamente a la Dirección Facultativa, o Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de Obra.

La empresa dispondrá de una actividad preventiva en una de sus modalidades, según Art. 10 del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento General de los Servicios de Prevención, (empresario, trabajador designado, servicio de prevención propio o ajeno,...).

La empresa dispondrá de un Seguro de Responsabilidad Civil superior a 600000 €, y un Seguro de Accidentes, según convenio colectivo al que pertenezca, siempre superior a 39000 €.

Las empresas, dentro de sus normativas de régimen interior, deben proporcionar los equipos de protección individual certificados, necesarios de acuerdo con las características del puesto de trabajo asignado a cada trabajador, haciéndoles partícipes de la importancia de su uso y mantenimiento y explicándoles el modo correcto de su utilización.

Todo equipo de trabajo que haya sido fabricado después del 1º de enero de 1995, que el empresario ponga a disposición de los trabajadores, ha de contar con el correspondiente marcado CE. Para el caso que haya sido fabricado con anterioridad al 1º de enero de 1995, ha de contar con la documentación de adaptación al R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

La utilización de la maquinaria de sondeos y elementos del equipo de perforación se hará siempre conforme a las disposiciones reglamentarias y a las indicaciones proporcionadas por el fabricante.

Al comienzo de cada turno los operadores revisarán los tajos de obra, sistemas de protección, instalaciones, máquinas, cuadros, prendas, herramientas de mano, etc..., repasándolos y subsanando las deficiencias observadas.

En caso que la sonda funcione en el mismo emplazamiento durante más de una semana, se controlará más exhaustivamente y con esa periodicidad:

- Estabilidad de la plataforma
- Firmeza de los anclajes
- Rigidez de la estructura
- Tensión de los vientos
- Holgura de los pernos y tornillos de amarre
- Fijación de las escalas



Además, se tomarán las mismas precauciones después de temporales de agua o viento.

Antes de comenzar los trabajos, se señalizará la obra, mediante cartel informativo de grandes dimensiones. Se prohibirá el acceso a los sondeos a toda persona ajena al trabajo, colocando en el umbral de acceso, un cartel de peligro, fácilmente visible, donde se avisa de esta prohibición.

Además, se limitará el perímetro y acceso del centro de trabajo mediante valla de contención de peatones, extremando esta medida en periodo no laboral de la jornada diaria.

Se procederá a controlar el orden en la obra, procurando que la distribución de tajos, acopios, zonas de vertido, etc., sea la más conveniente.

Se deberá disponer un botiquín portátil de primeros auxilios, fácilmente accesible y visible. Este será adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y riesgo al que estén expuestos. Además, contendrán como mínimo, según Anexo VI del R.D. 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, lo siguiente:

- ✓ desinfectantes y antisépticos autorizados
- ✓ gasas estériles
- ✓ algodón hidrófilo
- ✓ vendas
- ✓ esparadrapo
- ✓ apósitos adhesivos
- ✓ tijeras, pinzas y guantes desechables

Toda máquina de sondeos dispondrá al menos de un extintor de incendios portátil, certificado, situado en lugar fácilmente accesible, visible y señalizado. Dadas las características de los posibles fuegos que se pueden producir, se considera adecuado un extintor portátil de polvo ABC (polivalente). Este extintor portátil dispondrá de su placa de diseño, timbrada con las correspondientes pruebas, y empresa mantenedora que las ha realizado.

El personal de servicio en el sondeo, dispondrá siempre de un vehículo para casos de emergencia, así como telefonía móvil o algún otro medio de comunicación.

En todo sondeo se tendrá a disposición del personal una lista de teléfonos y direcciones del médico, ambulancia o punto de asistencia hospitalaria más cercano, así como de los puestos de las Fuerzas de Seguridad o de Protección Civil. Además, todo trabajador tendrá conocimiento de las vías más rápidas para acceder a los citados centros de asistencia.

Se mantendrá en obra el Documento de Seguridad y Salud, o Plan de Seguridad y Salud si se hubiese adaptado el RD 1627/97 de Construcción.

Igualmente, se mantendrá un Libro de Incidencias en obra, donde se detallarán los incumplimientos observados o detectados durante la realización de la obra respecto a las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud. Para el caso que el libro permanezca en el lugar de trabajo, y no en poder del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de Obra, toda anotación en el mismo será inmediatamente comunicada al Coordinador o Dirección de Obra.

Las normas de Seguridad a cumplir en la obra serán extensivas a todas las visitas. La empresa contratista dispondrá de varios equipos de protección individual básicos (casco protección cabeza y guantes) para posibles visitas.

Queda terminantemente prohibido encender fuego en el centro de trabajo para cocinar o medio de calefacción para los trabajadores. Este último caso se afrontará incrementando o mejorando los equipos de protección para el frío.

Igualmente, queda totalmente prohibido la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante la jornada laboral.

Debido a la alta probabilidad de presencia de seres vivos venenosos, víboras, escorpiones, abejas, avispas, ..., con posibilidad de generar un shock anafiláctico, se prohíbe la presencia en el centro de trabajo de personas alérgicas a sus picaduras, o con duda de serlo, a no ser que dispongan de su propia medicación tipo antihistamínico. Caso ocurriera este tipo de accidente, de inmediato se llamará al 112 donde le indicarán de los procedimientos de emergencia a seguir.

#### **Abandono del centro de trabajo tras finalizar el sondeo:**

Se retirarán escombros, restos de lubricantes, combustibles, productos químicos, basuras, y en definitiva todo material que ha sido necesario para llevar a cabo la realización del sondeo y que previamente no se encontraba en dicho lugar. Se deberá devolver al entorno un aspecto similar al que tenía antes del inicio de los trabajos.

Se repondrá todo hueco abierto, de tal forma que sea imposible la caída a distinto nivel de terceras personas.

## **NORMAS GENERALES DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR EL CENTRO DE TRABAJO:**

No se entrará en el centro de trabajo sin antes habérselo advertido al recurso preventivo o encargado de seguridad, debe saberlo para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.

Toda persona que entre en la obra deberá ir provista de calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección. Ambas protecciones deberán estar en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación. Se recuerda que las citadas protecciones tienen una caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.

Nunca se caminará por encima de escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ...). Nunca se pisará un tablón o trozo de madera que esté dejado en el suelo. Podría tener algún clavo dejado por olvido o por estar limpiándolo en ese momento y clavárselo.

En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso se evitará cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido. Si hay necesidad de cruzarla se consultará al recurso preventivo, le indicará cuál es la forma correcta de hacerlo.

Se hará caso de los carteles indicadores existentes por la obra.

No se quitará, bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado y advertido al recurso preventivo o responsable de seguridad, pues deberá tomar las medidas preventivas necesarias antes de dejar la zona desprotegida. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.

Si se encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, se advertirá de inmediatamente al personal encargado. Se circulará sin prisas, sin correr, se podría sufrir un accidente.

En caso de encontrarse obstáculos: trépanos, tuberías, cucharas, herramientas de perforación, ..., se esquivará cambiando de camino. Aunque se dé un rodeo, siempre es preferible a sufrir o provocar un accidente por solapes con otros trabajadores o trabajos.

Si surge cualquier duda durante el tránsito por la obra, no se improvisará, se advertirá y preguntará al recurso preventivo.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DEL CENTRO DE TRABAJO.**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

Es muy importante durante el desarrollo de esta unidad de obra, por el grave riesgo de presencia de tránsito de vehículos, que los trabajadores vayan provistos de ropa reflectante. Además, este tipo de trabajos no se llevará a cabo durante periodos de lluvia que reduce enormemente la visibilidad y la dificultad de reacción de los conductores.

Los conductores de vehículos de transporte de señalización y maquinaria será personal de probada destreza a fin de evitar riesgos por impericias.

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y especialmente se basará en los fundamentos de los códigos de señalización, como son:

- Que la señal sea de fácil percepción, visible y llamativa para que llegue al interesado.
- Que las personas que lo perciben, vean lo que significa.

Se tendrá en cuenta en la señalización vial la norma en carretera 8.3-IC de señalización de obras.

El balizamiento del centro de trabajo con vallado de señalización o de protección con pie de hormigón quedará definido en el replanteo de los trabajos por el contratista con la dirección de obra y coordinador de seguridad.

### **Transporte y acopio de la señalización y vallado:**

Antes de iniciar estos trabajos se evaluará y definirá, recurriendo a la dirección de obra y coordinador de seguridad y salud, la posible señalización y vallado que será necesario utilizar en todas las fases de la obra, para que esta esté disponible antes de ser requerida.

Antes de iniciar estos trabajos se definirá un punto de acopio, previamente señalado y balizado donde se acopiará la posible señalización y vallado que se prevee utilizar. Cuando la dimensión de las señales lo requiera, se utilizará un camión-grúa para descarga, manipulación y fijación.

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en el que haya de encontrarlo el usuario, así el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

La zona de acopio estará en buen estado de orden y limpieza, y nunca obstaculizará las zonas de paso.

#### Previas antes del inicio de la colocación de la señalización:

Si el desarrollo de estos trabajos se lleva a cabo en vías de circulación o en las inmediaciones de las mismas, antes de iniciar los trabajos de colocación de señales y balizamiento del centro de trabajo, se colocará primeramente, y a una distancia suficiente, una señal de “peligro obra” y varios conos en hilera hasta el punto de trabajo. Si fuera necesario se hará lo mismo en el otro sentido de circulación.

Antes de comenzar los trabajos, se señalizará la obra, mediante cartel informativo de grandes dimensiones. Se prohibirá el acceso a la obra a toda persona ajena al trabajo, colocando en el umbral de acceso, un cartel de peligro, fácilmente visible, donde se avisa de esta prohibición.

#### Durante los trabajos de colocación de señalización y vallado. Tipos:

Se cuidará que todas las señales queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

Si en el desarrollo de los trabajos alguna señalización no es temporalmente coherente con el momento de desarrollo de la obra se anulará, tapando para ello las señales necesarias.

Se limitará el perímetro y acceso del centro de trabajo mediante valla de señalización o contención de peatones según sea necesario y consensuado con la dirección, extremando esta medida en periodo no laboral de la jornada diaria. Y para periodos nocturnos se recurrirá a balizamiento luminoso y elementos reflectantes. Se establecerá accesos diferentes y señalizados para las personas y vehículos.

Para las zonas donde se prevea exista riesgo de caída a distinto nivel, se preparará el correspondiente vallado de señalización. Si se considerase necesario por las características del desmonte, o por la posibilidad de acceso de personas al lugar de la obra, se sustituirán las barandillas y vallas de señalización por otras de contención de peatones con pie de hormigón o ancladas al terreno. Nunca sistemas de balizamiento o protecciones no rígidas que pudieran dar una falsa sensación de seguridad.

En el caso de utilizar elementos de señalización sin resistencia en las excavaciones y huecos descubiertos, (línea de yeso, cal, cinta señalización,...) la distancia de seguridad mínima será de 2 metros. Además, para el caso donde por la situación de la obra, se desarrolle la circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para vehículos pesados.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal a la excavación de la zanja, la zona acotada se ampliará en esa zona a dos veces la profundidad del corte, y no menos de 4 metros cuando sea precisa la señalización vial de reducción de velocidad.

Para el caso que los desmontes invadan o interfieran zonas habitualmente transitadas por peatones, se crearán vías de paso para estos perfectamente balizadas y señalizadas. Esta vía de paso tendrá un ancho superior a un metro, y podrá estar compuesta de la combinación de vallado y cinta de señalización bicolor, colocando esta última en el lado de la zanja y a dos metros de la misma. Pero, en los puntos cercanos a desmontes con riesgo de caída de altura, o con mayor intensidad de tráfico rodado, se utilizará exclusivamente vallado de protección, bien anclado, o con pie de hormigón. También, y según los casos, se pudiera recurrir y apoyar en barreras tipo new jersey.

Al comienzo de cada turno los operadores revisarán toda la señalización y balizamiento del centro de trabajo, subsanando las deficiencias observadas. Esto será especial tras episodios de lluvia o inclemencias meteorológicas.

Para el caso de señalización con pinturas, se procurará evitar el contacto de estas con la piel. Y, se advertirá al personal encargado de manejar la pintura de la necesidad de una profunda higiene, antes de realizar cualquier tipo de ingesta, y tras los trabajos.

#### Retirada de la señalización:

La señalización se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

La retirada de la señalización se hará siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL SANEAMIENTO DEL TERRENO MEDIANTE DESBROCE Y PODA DE ARBOLES:**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

Se seleccionaran las plantas, arbustos y árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección, traslado y/o mantenimiento posterior.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tenga actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

Debido a la alta probabilidad de presencia de seres vivos venenosos, víboras, escorpiones, abejas, avispas,..., con posibilidad de generar un shock anafiláctico, se prohíbe la presencia en el centro de trabajo de personas alérgicas a sus picaduras, o con duda de serlo, a no ser que dispongan de su propia medicación tipo antihistamínico. Caso ocurriera este tipo de accidente, de inmediato se llamará al 112 donde le indicarán de los procedimientos de emergencia a seguir.

### **Poda, apeo, desrame y descope de árboles con motosierra:**

Las operaciones de derribo serán dirigidas y realizadas por personal cualificado.

Se seguirán las normas de seguridad del manejo de la motosierra.

Se trabajará en una postura estable con los pies bien asentados sobre el terreno.

Se despejará la zona de trabajo antes de empezar el apeo y se mantendrá así durante el apeo. El material procedente de la poda se separará de la zona de tal forma que no moleste en la actuación del apeo y no sea obstáculo en la ruta de escape.

Se evitará subir y andar por las ramas y fustes apeados.

Se marcará una ruta de escape en caso de emergencia, en diagonal, respecto al eje de caída, pero nunca cruzando dicho eje y se eliminarán los obstáculos que se encuentren en ella haciendo funcional la ruta de escape.

Se guardará la distancia de seguridad respecto a otros compañeros, asegurándose que se está fuera del alcance del árbol en su caída antes de dar el corte de derribo, dando a su vez la voz de aviso.

No se acercará ninguna persona al motoserrista que esté realizando el apeo a una distancia menor que el doble de la altura del árbol que se esté apeando.

No apeo otro árbol contra el que haya quedado colgado, ni tampoco intentar apeo el que esté haciendo de soporte.

El motoserrista pedirá ayuda a otros compañeros si un árbol queda colgado. Si no se consigue desprender se señalará la zona de peligro.

Se tendrá en cuenta los factores que intervienen en la dirección de caída del árbol (el viento y su dirección, inclinación, etc.)

No se apeará cuando exista fuerte viento.

Si un árbol tiene ramas secas se prestará mayor atención por el posible desprendimiento de éstas ante las vibraciones.

Se dejará enfriar la motosierra antes de realizar cualquier ajuste en la misma.

Se revisará frecuentemente la funcionalidad de los elementos de seguridad de la motosierra. No trabajar con la máquina si los elementos de seguridad no funcionan correctamente.

Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, nos acercaremos siempre por la parte frontal. No aproximándonos hasta que no haya interrumpido la tarea.

Se aplicarán las reglas del apeo especialmente la realización de la cuña.

Se aplicarán las reglas del desramado.

No cortar con la punta de la espada de la motosierra.

Siempre se dará una voz de atención a la caída del árbol.

Se mantendrá la cadena de la motosierra afilada, en buen estado funcional y a una tensión adecuada.

Se utilizará la máquina adecuada para el trabajo (potencia, longitud de la espada, revoluciones, etc.)

Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas.

Mantener un ritmo de trabajo adecuado a la actividad evitando la fatiga muscular.

Utilizar para repostar recipientes antiderrame.

No fumar mientras se trabaja o se haga el mantenimiento de la máquina.  
 Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.  
 No arrancar la motosierra en el lugar de reposición del combustible.  
 No depositar en caliente la máquina en lugares en dónde hay material combustible.  
 No utilizar la motosierra con el silenciador estropeado.  
 Parar la motosierra en los desplazamientos.  
 Trabajar un sólo operario en cada árbol.

### **Poda de árboles con motopodadora:**

Seguir las normas de manejo y seguridad de la motopodadora.  
 Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.  
 Despejar el lugar de trabajo antes de empezar a podar.  
 Estudiar los puntos de corte en las ramas que estén en situación inestable.  
 No colocarse debajo de las ramas que caen al ser cortadas.  
 Utilizar ropa ceñida adecuada a la actividad.  
 Cuando la máquina esté en funcionamiento no se acercará nadie al motopodador a una distancia inferior al doble de la longitud de la pértiga.  
 Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas.  
 Mantener un ritmo de trabajo adecuado a la actividad evitando la fatiga muscular.  
 Mantener la cadena correctamente afilada y con la tensión adecuada.  
 Utilizar para repostar recipientes antiderrame.  
 No fumar mientras se trabaja o se haga el mantenimiento de la máquina.  
 Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.  
 No arrancar la motopodadora en el lugar de reposición del combustible.  
 No depositar en caliente la máquina en lugares en dónde hay material combustible.  
 No utilizar la motopodadora con el silenciador estropeado.  
 Parar la motopodadora en los desplazamientos.  
 Trabajar un sólo operario en cada árbol.  
 Para llamar la atención del motopodador acercarse a él por la parte frontal y no hacerlo hasta no haber interrumpido la tarea.

### **Poda de árboles con serrucho (pértiga):**

Seguir las normas seguridad y manejo de la herramienta.  
 Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.  
 Despejar el lugar de trabajo antes de empezar a podar.  
 Estudiar los puntos de corte en las ramas que estén en situación inestable.  
 No colocarse bajo las ramas que caen al ser cortadas.  
 Utilizar ropa ceñida adecuada a la actividad.  
 Cuando se esté podando no se acercará nadie al podador a una distancia menor al doble de la longitud de la pértiga.  
 Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas.  
 Mantener un ritmo de trabajo adecuado a la actividad evitando la fatiga muscular.  
 Tener la herramienta en buenas condiciones de utilización: hoja sierra bien afilada y en un estado eficaz para el corte.  
 No fumar mientras se trabaja.  
 No tocar la hoja de la sierra después de cortar una rama.  
 Trabajar solamente un operario en cada árbol.  
 Para desplazamientos largos o para guardar la herramienta enfundar la hoja de la sierra.

### **Utilización de la motodesbrozadora:**

Seguir las normas de manejo y seguridad de la motodesbrozadora.  
 Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.  
 Observación del terreno antes de antes del avance. Búsqueda de vías alternativas de menor riesgo.  
 Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo.  
 Cuando la máquina esté en funcionamiento no se acercará nadie al motodesbrozador a una distancia inferior a la de seguridad recomendada por el fabricante ó en ausencia de ésta 25 m.  
 Si se notan vibraciones anormales durante el trabajo se parará la máquina y se revisará el útil de corte y los elementos de transmisión.  
 Usar el útil de corte correspondiente para cada tipo de matorral  
 Trabajar de forma correcta utilizando el arnés y manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas.  
 Mantener un ritmo de trabajo adecuado a la actividad evitando la fatiga muscular.  
 Mantener el útil de corte en buen estado funcional.

Utilizar para repostar recipientes antiderrame.

No fumar mientras se trabaja o se haga el mantenimiento de la máquina.

Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.

No arrancar la motodesbrozadora en el lugar de reposición del combustible.

No depositar en caliente la máquina en lugares en donde hay material combustible.

No utilizar la motodesbrozadora con el silenciador estropeado.

Parar la motodesbrozadora en los desplazamientos mientras no se utiliza.

Para llamar la atención del motodesbrozador acercarse a él por la parte frontal y no hacerlo hasta no haber interrumpido la tarea.

### **Manejo de herramientas manuales (Hozón,...):**

Se utilizarán siempre herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse. El capataz o jefe inmediato cuidará de que el personal a su cargo esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe a su jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como: Mangos rajados, astillados o mal acoplados. Martillos con rebabas. Hojas rotas o con grietas. Mordazas que aprietan inadecuadamente. Bocas de llaves desgastadas o deterioradas.

Mantenimiento correcto de la herramienta: afilado, triscado, etc.

Utilización de los repuestos adecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que puedan ser origen de accidentes.

Las herramientas se transportarán enfundadas, en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.

Cada herramienta tiene una función determinada. No intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.

Es obligación del trabajador la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.

Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.

En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el "ojo" de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas, rajadas ni fisuras.

Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.

Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes.

Cuando existe posibilidad de que la herramienta pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes.

En cualquier caso, se emplearán siempre las herramientas asociadas con sus correspondientes medios de protección.

Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial cuidado en disponerlas en lugares desde donde no puedan caerse y originar daños a terceros.

En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán las aclaraciones necesarias al jefe inmediato antes de utilizarlas; todos los capataces o jefes, antes de entregar una herramienta al trabajador le instruirá sobre su manejo.

Las herramientas de uso común serán conservadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en caso de deterioro serán reparadas por personal especializado.

Estas herramientas se revisarán detenidamente por la persona que las facilite en el almacén tanto a la entrega como a la recogida de las mismas.

En los desplazamientos la herramienta se llevará de tal forma que se minimicen los riesgos por cortes o golpes en caso de caídas.

Observación del terreno antes de avanzar y búsqueda de vías de paso alternativas de menor riesgo.

### **Traslado y apilado manual de trozas y leñas:**

No subirse ni caminar por las pilas de madera.

Evitar andar sobre ramas y trozas.

Prestar atención a los lugares donde se pisa y evitar los obstáculos.

Las pilas de madera se harán sobre suelo firme y nivelados.

No se manipulará las trozas con herramientas que no hayan sido diseñadas para ello.

Se mantendrá la distancia con respecto a otros compañeros y se dará tiempo a que se retiren antes de aproximarse cargados al lugar de apilado.

Se tendrá precaución en terrenos con pendiente, cuando se manipulen trozas que estén sujetando a otras o incluso rocas sueltas.

No se dejen en la pila trozas en equilibrio.

Se elegirán los sostenes de apoyo resistentes para evitar que se derrumbe la pila una vez terminada.

Si una pila es inestable habrá que reforzarla convenientemente o deshacerla. No se pasará por la parte inferior a la misma si se encuentra en una ladera.

Se cogerá primero las trozas que estén en la parte superior de la pila. Nunca se tirará de palos que estén pillados por otros.

Se moverá la troza antes de meter las manos debajo para cogerlas.

Cuando un tronco lo manipulen dos o más trabajadores, las señales para levantarlo y bajarlos las dará sólo uno de ellos y todos deberán andar a un mismo lado del tronco.

La manipulación de la carga se hará a una altura segura y en una postura correcta.

No se cogerá peso por encima de las posibilidades de una persona.

Para levantar la carga se mantendrá la espalda recta flexionando las piernas, para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.

Al transportar las trozas se mantendrán cerca del cuerpo y la carga se llevará equilibrada.

Se mantendrá un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo.

### **Protecciones colectivas:**

Un listado no exhaustivo de posibles medidas colectivas en esta unidad de obra:

Señalización normalizada de tráfico.

Valla normalizada de desviación de tráfico.

Cono de tráfico de 50 cm de altura.

Cartel plástico señalización de peligro, advertencia, obligación, información o primeros auxilios.

### **Equipos de protección individual:**

Un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

#### **Protección de cabeza y auditiva:**

Casco de seguridad ajustable, y acoplado un protector auditivo tipo "orejeras".

#### **Protecciones faciales y oculares:**

Protección ocular, a las radiaciones Solares, de clase óptica superior a 2, resistencia mecánica B, resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K). Colocado en una montura tipo "integral", con campo de uso para polvo grueso (4).

Casco con pantalla facial abatible (en el caso de manejar segadora de sierra portátil).

#### **Protección vías respiratorias:**

Protección respiratoria, mediante mascarilla autofiltrante para partículas

#### **Protección de manos y brazos:**

Guantes de protección a riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).

Muñequera antivibratoria transpirable.

#### **Protección de pies y piernas:**

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

#### **Protecciones del tronco y del abdomen:**

Chaleco, chaqueta o mandil de protección contra las agresiones mecánicas.

#### **Protección total del cuerpo:**

Mono o buzo de trabajo de una pieza.

Chaleco reflectante alta transpiración.

Traje de agua impermeable PVC con ventilación.

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

Arnés anticaídas.

Elemento de amarre incluido dos mosquetones.

Línea de anclaje flexible.  
Cinturón de sujección.

**MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA REALIZACIÓN DE ACCESOS, ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE EMPLAZAMIENTO DE LA SONDA, EQUIPOS DE DESARROLLO Y ENSAYO DE BOMBEO (incluido movimiento de tierras):**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

La plataforma de emplazamiento de la obra deberá ser lo más llana y horizontal posible y disponer de un área despejada en su entorno, suficiente para el fácil desarrollo de los trabajos.

El terreno del emplazamiento, deberá ser lo suficientemente resistente para poder soportar los esfuerzos máximos a que pueda estar sometido durante las labores de perforación, desarrollos, ensayos de bombeo,...

**Trabajos previos:**

Antes del comienzo de las obras, y de reanudar las tareas, se inspeccionará por el Capataz o Encargado, los tajos, frente de excavaciones, taludes laterales, fondos de excavación, y todo punto desarrollado anteriormente, a fin de detectar fallos, grietas o posibles alteraciones del terreno. Además se determinará el nivel freático de la zona, en aras de posibles afecciones de aguas caballerías, durante la realización de los trabajos.

Si fuera necesario realizar un desbroce y limpieza del terreno, se llevará a cabo con las motosierras, motodesbrozadoras y herramientas correspondientes, siguiendo siempre las normas de utilización expuestas por el fabricante, y siguiendo las medidas preventivas adecuadas para estas actividades.

Una vez efectuado el desbroce y limpieza, y antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, también se eliminarán árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia del terreno.

Se eliminarán los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El saneo de tierras mediante palanca o pértiga en tajos, frente de excavaciones o taludes, no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados alejados del propio frente.

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.

Las zonas en que por las excavaciones puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, maquinaria o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables, deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Cuando los desmontes entren en contacto con zonas que alberguen o transporten sustancias de origen orgánico o industrial, se adoptarán precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Antes del comienzo de los trabajos se acopiará material suficiente para apuntalamientos en caso de situaciones peligrosas e imprevistas (puntales, gatos, tractores, sopletes, entibación,...).

Es muy recomendable disponer de planos de las compañías distribuidoras de agua, gas y electricidad, a fin de conocer la situación de posibles conducciones y redes de distribución, y así poder mantener las distancias reglamentarias de seguridad. En el caso sean localizadas, será la empresa distribuidora quien mandará personal propio, para marcar sobre el terreno el itinerario por donde transcurre y soluciones a adoptar.

Cuando no se conozca la situación de las mismas, y dado que en el mercado existen instrumentos detectores, lo oportuno es realizar un barrido de la zona, o como mínimo del perímetro, y del resultado levantar plano e informe. Luego se realizan las catas, y si no se detectan conducciones, se quita el suelo por capas.

Para el caso de zonas urbanas, se buscará en las inmediaciones la existencia de registros y se medirá en ellos a que profundidad está la instalación. Ahora, ya se actúa rompiendo la primera capa de asfalto o adoquinado, pudiendo



extraer el suelo hasta 20 cm de la supuesta conducción. A partir de aquí, se sigue trabajando con herramienta manual con mangos de madera sin golpear.

Se prestará atención durante la excavación a la existencia de redes eléctricas y gas, teniendo en cuenta:

Servicio	Profundidad mínima	Color	Señalización/Protección
Red distribución eléctrica	80 cm en calzada y 60 cm en acera	Rojo/Negro	Placas de plástico, cinta de señalización, ladrillos,...
Red alumbrado público	40 cm	Negro	Cinta de señalización,...
Red gas ciudad	50 cm	Amarillo	Cinta de señalización, o indicador radioeléctrico,...

Cuando se encuentre la línea y no se pueda descargar ni desviar, conociendo la profundidad de la conducción, el terreno debe eliminarse por capas pero siguiendo el perfil del suelo: se elimina una capa, se pasa a la siguiente y hasta los indicados 20 cm, y así, al seguir el perfil del suelo se asegura no tropezar con la conducción.

Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, telégrafo, ..., así como cualquier elemento de altura, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas, y que en este documento se incluyen las medidas descritas en la misma.

El personal debe mantener en todo momento, la distancia de seguridad con la maquinaria mientras esta esté en movimiento, y atenderá las indicaciones y avisos de seguridad, que se realicen desde estas, cuando estén realizando maniobras peligrosas. Además, se considerarán especialmente los radios de giro de la maquinaria, prohibiendo el trabajo o la permanencia dentro de los mismos.

Todo equipo de trabajo que haya sido fabricado después del 1º de enero de 1995, que el empresario ponga a disposición de los trabajadores, ha de contar con el correspondiente marcado CE. Para el caso que haya sido fabricado con anterioridad al 1º de enero de 1995, ha de contar con la documentación de adaptación al R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. Además, seguirá las medidas de seguridad incluidas en el presente documento.

En las excavaciones, se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones, y compactando mediante zahorras.

Se evitará la producción excesiva de polvo, mediante los riegos con camiones cuba.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Los materiales de la excavación y los que se vayan a utilizar durante la obra, se ubicarán a una distancia suficiente del borde de excavaciones y zanjas, para que no supongan una sobrecarga en el mismo. Esta distancia no será inferior a 2 metros.

Para el caso excepcional de tener que llevar suministro eléctrico al fondo de una excavación, se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano

En las medidas preventivas específicas para la realización de vaciados y excavaciones, se ha de distinguir si se ha colocado previamente una estructura de contención, o no.

**Excavación sin colocar previamente una estructura de contención:**

La realización de taludes verticales o muy pronunciados, se realizará sólo si los estudios geotécnicos así lo permiten, y con todas las garantías de estabilidad; sabiendo que esto sólo es posible cuando se trate de roca sana, no fragmentada.

Además, los frentes de excavación realizados mecánicamente, no sobrepasarán en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la maquinaria.

Si se ha de realizar un talud inclinado, y este puede realizarse fuera de los límites de la obra o construcción, al efectuar la excavación, se dará la pertinente inclinación al borde del terreno, para que el volumen de tierra forme un terraplén, cuya pendiente garantice la contención del suelo que rodea a la excavación.

En cambio, si no se dispone de espacio suficiente, y el talud del terreno se ha de ceñir a los límites de la obra, tendrá como máximo los siguientes ángulos:

- roca: 80°
- terreno compacto: 50°

- terreno blando y resistente: 45°
- terreno desmoronable: 20°

Para el sistema de bataches, donde se realiza el vaciado combinando taludes verticales e inclinados, dejando unos espaldones, se realizará con inmediatez un muro de contención de la pared excavada y saneada. Así, hasta que no se ejecute, no se eliminarán los espaldones, que se han ido dejando alternadamente.

### **Excavación colocando previamente una estructura de contención:**

Se recurrirá a pantallas o muros, que soporten el empuje al que está sometido el corte, y para que no se produzcan derrumbamientos, cuando el terreno presente poca estabilidad. Estas serán provisionales o definitivas.

- provisionales:** como el tablestacado o las tablestacas metálicas, estructuras cuya finalidad es mantener el terreno atacado durante se procede al vaciado del terreno, y se utilizarán en los suelos más blandos.
- definitivas:** como el muro pantalla o el muro, estructuras cuya finalidad es mantener el terreno y que una vez acabada la obra quedan como elementos estructurales del edificio.

Tanto para el caso de muro pantalla o el muro, se obtendrá la máxima información del suelo, de las servidumbres y de posibles afecciones a terceros.

Para el caso concreto de los muros pantallas, las zanjas pueden hacerse de manera alterna o continua (esperando al fraguado) a lo largo del perímetro del terreno, pero tratando que no se realicen vaciados con dimensiones que hagan peligrar la estabilidad del terreno.

Todo equipo de trabajo que haya sido fabricado después del 1° de enero de 1995, que el empresario ponga a disposición de los trabajadores, ha de contar con el correspondiente marcado CE. Para el caso que haya sido fabricado con anterioridad al 1° de enero de 1995, ha de contar con la documentación de adaptación al R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. Además, seguirá las medidas de seguridad incluidas en el presente documento.

Se prohibirá el paso de personas ajenas a la obra, y cuando se estime conveniente se delimitará el tráfico de vehículos dentro y fuera de la obra.

Una vez llevado a cabo un desmonte con riesgo de caída de trabajadores, peatones o vehículos, se colocará de forma inmediata junto al borde de la excavación el correspondiente vallado de señalización. Si se considerase necesario por las características del desmonte, o por la posibilidad de acceso de personas al lugar de la obra, se sustituirán las barandillas y vallas de señalización por otras de contención de peatones con pie de hormigón o ancladas al terreno. Nunca sistemas de balizamiento o protecciones no rígidas que pudieran dar una falsa sensación de seguridad.

En el caso de utilizar elementos de señalización sin resistencia en las excavaciones y huecos descubiertos, (línea de yeso, cal, cinta señalización,...) la distancia de seguridad mínima será de 2 metros. Además, para el caso donde por la situación de la obra, se desarrolle la circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para vehículos pesados.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal a la excavación de la zanja, la zona acotada se ampliará en esa zona a dos veces la profundidad del corte, y no menos de 4 metros cuando sea precisa la señalización vial de reducción de velocidad.

Para el caso que los desmontes invadan o interfieran zonas habitualmente transitadas por peatones, se crearán vías de paso para estos perfectamente balizadas y señalizadas. Esta vía de paso tendrá un ancho superior a un metro, y podrá estar compuesta de la combinación de vallado y cinta de señalización bicolor, colocando esta última en el lado de la zanja y a dos metros de la misma. Pero, en los puntos cercanos a desmontes con riesgo de caída de altura, o con mayor intensidad de tráfico rodado, se utilizará exclusivamente vallado de protección, bien anclado, o con pie de hormigón. También, y según los casos, se pudiera recurrir y apoyar en barreras tipo new jersey.

Cuando por la realización de los trabajos se vean afectadas vías de comunicación y terceros, se ajustará las señales a la normativa del Código de Circulación y, si puntualmente tuvieran que dirigir el tráfico los trabajadores, es necesario que estos:

Del propio trabajador:

- sean personas avispadas, con carné de conducir, que les permita conocer el comportamiento de otros conductores.
- estén protegidos con señalización previa, colocada con la suficiente antelación.
- no se sitúen bajo sombras.

- usen prendas reflectantes. En horas nocturnas se completará con manguitos y polainas reflectantes, además de usar una linterna que, aparte de tener luz blanca, tenga luz verde y roja.

Del modus operandi:

- hayan ensayado previamente los procedimientos de señalización, los tempos de corte, apertura y despeje. Entre compañeros se dispondrá de un código y señal convenida.
- caso que no sea posible un contacto visual, los señalistas se comunicarán entre sí por medio de radioteléfonos. Además, se informará al compañero, del vehículo y matrícula que abre o cierra la caravana antes de proceder al tráfico en el otro sentido.
- para detener el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada, haciendo de forma ostensible la correspondiente señal. Y si fuera posible, el señalista advertirá al conductor del último vehículo de la caravana que conecte las luces de avería para hacer más visible la localización de su vehículo.

Respecto a la señalización a emplear, a la entrada del centro de trabajo, en tantos puntos como fuera necesario, se establecerán los carteles indicativos de los riesgos propios de este tipo de obras:

- Peligro: Maquinaria pesada en movimiento.
- Peligro: Indeterminado.
- Peligro: Caída a distinto nivel (si existen desmontes y este riesgo).

Pero muy especialmente, a pesar de su carácter móvil, cuando se vean afectadas vías transitadas por vehículos, en ambos extremos de la obra y con la suficiente antelación, y siguiendo las indicaciones de la norma 8.3-IC.:

- Peligro: obra.
- Peligro: estrechamiento.
- Velocidad máxima 20 km/h, o superior siempre que se justifique.
- Y elementos reflectantes o luminarias en los extremos y en varios puntos del recorrido del desmonte.

#### **Protecciones colectivas:**

Un listado no exhaustivo de posibles protecciones colectivas en esta unidad de obra:

Valla autónoma metálica para señalización de peatones.

Valla autónoma metálica para contención de peatones, de 3,50 m x 2,00 m, con base de hormigón.

Cinta señalización de plástico rojo/blanco.

Malla señalización plástico 1 m altura tipo stopper anclada, naranja.

Baliza señalización mediante lámpara intermitente amarilla, con batería incluida.

Señalización normalizada de tráfico.

Valla normalizada de desviación de tráfico.

Cono de tráfico de 50 cm de altura.

Señalización indicativa de peligro, advertencia, obligación, información o primeros auxilios con soporte

Pasarela seguridad para paso de zanja, pavimento antideslizante y barandilla de altura mínima 80 cm con rodapié y listón intermedio, debidamente colocada.

#### **Equipos de protección individual:**

Un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

##### Protección de cabeza:

Casco de seguridad ajustable

##### Protecciones faciales y oculares:

Protección ocular, de clase óptica superior a 2, resistencia mecánica B, resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K). Colocado en una montura tipo "integral", con campo de uso para polvo grueso (4).

##### Protección auditiva:

Protector auditivo tipo "orejeras" con arnés en la nuca o cabeza.

##### Protección vías respiratorias:

Protección respiratoria, mediante mascarilla autofiltrante para partículas

##### Protección de manos y brazos:

Guantes de protección a riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).

Protección de pies y piernas:

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

Protecciones del tronco y del abdomen:

Faja antivibratoria para la zona dorso lumbar con velcro.

Protección total del cuerpo:

Mono o buzo de trabajo de una pieza.  
Chaleco reflectante alta transpiración.  
Traje de agua impermeable PVC con ventilación.  
Ropa de protección contra bajas temperaturas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE TRASLADO, IMPLANTACIÓN Y DESINSTALACIÓN DE LA SONDA, EQUIPOS DE DESARROLLO Y ENSAYO DE BOMBEO, Y ABANDONO DEL CENTRO DE TRABAJO:**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

En este tipo de trabajos, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como canalizaciones o conducciones subterráneas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose la sonda a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas, y que en este documento se incluyen las medidas descritas en la misma.

Este tipo de trabajos se abandonará inmediatamente caso de tormenta eléctrica o vientos considerables que hagan peligrar la estabilidad de la sonda.

**Traslado de la sonda a, y desde, la plataforma de emplazamiento:**

Durante el transporte y en el emplazamiento, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como canalizaciones o conducciones subterráneas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas, y que en este documento se incluyen las medidas descritas en la misma.

Cuando la sonda deba circular por carreteras de poca visibilidad, existiendo riesgo de choque con otros vehículos, circulará un coche auxiliar a unos 100 metros por delante con los dispositivos adecuados de señalización: luces intermitentes, banderas, sirena, ..., avisando de la presencia de un vehículo de grandes dimensiones.

Para el caso que sea necesario, por suponer cierto riesgo, se señalará perfectamente y con la suficiente antelación, la salida y entrada de estos vehículos a otras vías

- Riesgo salida de maquinaria pesada
- Peligro obra
- Limitación de velocidad máxima

Cuando por la realización de los trabajos se vean afectadas vías de comunicación y terceros, se ajustará las señales a la normativa del Código de Circulación y, si puntualmente tuvieran que dirigir el tráfico los trabajadores, es necesario que estos:

Del propio trabajador:

- sean personas avisadas, con carné de conducir, que les permita conocer el comportamiento de otros conductores.
- estén protegidos con señalización previa, colocada con la suficiente antelación.
- no se sitúen bajo sombras.
- usen prendas reflectantes. En horas nocturnas se completará con manguitos y polainas reflectantes, además de usar una linterna que, aparte de tener luz blanca, tenga luz verde y roja.

Del modus operandi:

- hayan ensayado previamente los procedimientos de señalización, los tempos de corte, apertura y despeje. Entre compañeros se dispondrá de un código y señal convenida.
- caso que no sea posible un contacto visual, los señalistas se comunicarán entre sí por medio de radioteléfonos. Además, se informará al compañero, del vehículo y matrícula que abre o cierra la caravana antes de proceder al tráfico en el otro sentido.
- para detener el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada, haciendo de forma ostensible la correspondiente señal. Y si fuera posible, el señalista advertirá al conductor del último vehículo de la caravana que conecte las luces de avería para hacer más visible la localización de su vehículo.

Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el fabricante de la sonda.

Todos los accesorios de perforación sobre la sonda, deberán estar perfectamente inmovilizados; además, se irán inspeccionando periódicamente durante el desplazamiento de la misma.

La deslizadera o mástil de perforación se situará en posición abatida y fijada durante los desplazamientos.

Antes de realizar cualquier maniobra con estos vehículos pesados, el operador se asegurará que no existan personas u obstáculos próximos. Además, conocerá perfectamente el gálibo y dimensiones del mismo, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.

El personal mantendrá en todo momento la distancia de seguridad con los vehículos y atenderá las indicaciones y avisos que se realicen desde estos cuando estén realizando cualquier tipo de maniobra.

### **Emplazamiento, implantación y desinstalación de la sonda:**

La plataforma de emplazamiento será lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área restringida de al menos 10 metros a la redonda o la altura del mástil (seleccionando la que sea mayor), para el fácil desarrollo de los trabajos por parte del personal, así como evitar la propagación de incendios.

El emplazamiento será lo suficientemente resistente como para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante la realización del sondeo. En caso contrario, se preparará una cimentación adecuada.

Se efectuarán pequeñas obras de encauzamiento para el agua de escorrentía, la caída sobre el área de trabajo o las procedentes del propio sondeo.

Los almacenes de combustible se dispondrán a una cierta distancia de la sonda en un lugar despejado, realizándose en caso de estimarse necesario pequeñas obras de contención para evitar el riesgo de vertido.

Se prohibirá el vertido incontrolado de desechos y basuras, así como la emisión de lodos de sondeo u otros fluidos a la red de drenaje.

Las balsas de fluidos de perforación excavadas en el terreno deberán estar adecuadamente construidas, señalizadas y cercadas con vallas de contención de peatones (no de señalización); y a ser posible, apartadas de lugares de paso frecuentado por personas ajenas a los trabajos.

El camino de acceso al área de trabajo, deberá estar preparado adecuadamente para la circulación segura de vehículos auxiliares y personal.

En la elección del emplazamiento se tendrá también en cuenta la posibilidad de riesgos naturales, inundaciones, deslizamientos,...

Antes de efectuar el levantamiento y montaje de la sonda se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha de la maquinaria. Se prestará especial atención en los elementos de unión (tornillos, pernos, tuercas), así como al castillete o torre.

Durante el montaje y levantamiento de la sonda sólo permanecerá en las inmediaciones de la misma el personal necesario para esa operación.

Si fuera necesario, la torre o castillete se anclará al suelo o puntos fijos mediante los vientos necesarios para mejorar su estabilidad. Las escalas de acceso se fijarán firmemente y se comprobará que no ha quedado ninguna herramienta sobre la citada estructura.

Periódicamente, cada 8 o 10 días, se comprobará la estabilidad de la plataforma, la firmeza de los anclajes, rigidez de la estructura y holgura de los pernos de unión, fijación de las escalas,...

Los cables de izado y sustentación, a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas, estarán calculados expresamente en función de estas.

Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad. No se permitirán los enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

El personal mantendrá en todo momento la distancia de seguridad con la maquinaria móvil y atenderá las indicaciones y avisos que se realicen desde estas cuando estén realizando cualquier tipo de maniobra.

Los apoyos de la sonda se quitarán al final de todo el proceso de desmontaje, siempre después de los anclajes y vientos de la misma.

En el momento de quitar los anclajes y vientos de la sonda, el personal se situará en un lugar seguro, lejos de ser alcanzado en caso de ruina de la sonda y siempre pendiente del vuelco de la torre o castillete.

En las maniobras de izado y vuelco o plegado de la torre, todo el personal permanecerá atento a las mismas, en un lateral de la sonda, no se invadirá la zona longitudinal a la sonda, y en ningún caso en la cabina del camión o espacios cerrados que no les permita un contacto visual con la torre. Para el caso que estas maniobras sean mediante un freno tipo tambor se evitará llevarlas a cabo en ambientes helados o de mucha humedad.

### **Trabajos en altura, ascenso a la torre:**

Los trabajos en altura en la torre de la sonda sólo podrán llevarse a cabo con esta desconectada de sus fuentes de energía y con sus partes móviles totalmente paradas.

Se prohíbe al personal portar herramientas en la mano mientras se desplazan por la torre, debiendo utilizarse para este menester cajas o bolsas debidamente aseguradas.

Mientras un operador se encuentre realizando trabajos en altura, el resto no trabajará en un espacio justo debajo del mismo, y siempre vigilando a este último.

Como sistema anticaídas para estos trabajos en altura se considera factibles los dos siguientes, resaltando que se trata de EPIs de categoría III, que cumplirán con la EN 363:

#### **a) Sistema anticaídas con dispositivo anticaídas retráctil (EN 360):**

Este se colocará, recogido no extendido, en lo alto de la torre cuando esta esté plegada.

Cuando el operador tenga que subir a la torre, se desenrollará el dispositivo retráctil mediante un cabo que previamente, cuando la torre estaba plegada, se ha atado al mismo. Una vez enganchado el extremo del dispositivo retráctil al arnés anticaídas ascenderá el trabajador.

Este arnés no deberá disponer de un elemento disipador o absorvedor de energía.

#### **b) Sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible (EN 353-1; EN 353-2):**

En este caso, con la torre plegada se instalará o revisará la línea de anclaje, ya sea rígida o flexible.

Cuando el operador tenga que subir a la torre conectará el dispositivo anticaídas deslizante a su arnés por un extremo y a la línea de anclaje por otro.

Este arnés deberá disponer de un elemento disipador o absorvedor de energía.

### **Abandono del lugar de emplazamiento de la sonda:**

Se retirarán escombros, restos de lubricantes, combustibles, productos químicos, y en definitiva todo material que ha sido necesario para llevar a cabo la realización del sondeo y que previamente no se encontraba en el lugar de emplazamiento.

Caso de existir balsa de lodos, se prestará especial cuidado en dejarla sellada y vallada de tal forma que una tercera persona le sea imposible acceder a la misma.

Igualmente se sellarán las zanjas y huecos abiertos.

La superficie del lugar de emplazamiento de la obra quedará lo más regular y uniforme posible, para evitar riesgos de caídas de personas.

Se debe garantizar el cierre seguro de la boca del sondeo.

Se deberá devolver al entorno un aspecto similar al que tenía antes del inicio de los trabajos, incluida la integración del brocal del sondeo. Además se recogerá todo tipo de vertidos y basuras depositadas en el emplazamiento del sondeo, y que previamente no se encontraban en el lugar.

#### **Protecciones colectivas:**

Un listado no exhaustivo de posibles protecciones colectivas en esta unidad de obra:

Señalización normalizada de tráfico.

Cono de tráfico de 50 cm de altura.

Señalización indicativa de peligro, advertencia, obligación, información o primeros auxilios.

#### **Equipos de protección individual:**

Un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

##### Protección de cabeza:

Casco de seguridad ajustable

##### Protección de manos y brazos:

Guantes de protección contra riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).

##### Protección de pies y piernas:

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

##### Protección total del cuerpo:

Mono o buzo de trabajo de una pieza.

Chaleco reflectante alta transpiración.

Traje de agua impermeable PVC con ventilación.

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

Elemento de amarre incluido dos mosquetones.

Línea de anclaje flexible.

Cinturón de sujección.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL DESARROLLO QUÍMICO Y FÍSICO DE UN SONDEO:**

*Se incluye esta unidad con todos los posibles sistemas de desarrollo. El contratista concretará en su plan el sistema de desarrollo desarrollando los procedimientos y medidas preventivas correspondientes.*

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo y sustancias utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

Los equipos de trabajo estarán constituidos como mínimo por dos personas.

Este tipo de trabajos se abandonarán inmediatamente caso de tormenta eléctrica u otras condiciones atmosféricas que hagan peligrar los mismos.

En este tipo de trabajos ocurre que, tras estar el trabajador durante toda una jornada montando el equipo de desarrollo, una vez finalizado el montaje, comienza inmediatamente el desarrollo con unas exigencias de control y mando muy altas

por parte del trabajador. Estas largas jornadas de trabajo, durante periodos nocturnos y duras condiciones climáticas, incrementan la inminencia de cualquier riesgo existente en este tipo de trabajos, además de afectar al estado anímico del trabajador (riesgo psicológico). Es por lo que se exige a las empresas dispongan del número de trabajadores suficiente para poder realizar relevos entre los mismos; además de, intentar por todos los medios, que los trabajos comiencen a primera hora del día para permitir que los periodos de trabajo más intensos, al principio del mismo, sean a la luz del día.

Tras estas largas jornadas se evitará conducir largos trayectos sin un adecuado descanso por el enorme riesgo de accidente in itinere que ello conlleva.

Para el caso de sondeos semienterrados, en arquetas o espacios confinados, es importantísimo controlar la posibilidad de acumulación de dióxido de carbono procedente del mismo. Para lo cual, y de forma continua, se asegurará la ausencia de este gas, con sensores, o incluso arrojando un pequeño papel encendido dentro de la arqueta. Esta maniobra se realizará siempre con un extintor preparado por si surgiera algún problema.

Antes de comenzar los trabajos se tendrá muy en cuenta la posibilidad que se acumule y encharque agua en el entorno de los equipos y de los trabajadores.

Esto anterior implica un importante riesgo de electrocución por contacto eléctrico indirecto a través del charco. Además, el contacto con sustancias tóxicas y corrosivas por los productos utilizados en los desarrollos químicos.

Para evitar esto anterior y previo al inicio de los trabajos, se improvisará canalizaciones y drenajes de tal forma que sea imposible el encharcamiento en el entorno del trabajador.

### **Traslado de los equipos y materiales para el desarrollo y emplazamiento en el centro de trabajo.**

Durante el traslado del equipo y materiales, y en el emplazamiento, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como canalizaciones o conducciones subterráneas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

#### **Traslado:**

Cuando el traslado de los equipos y materiales se realice por carreteras de poca visibilidad, existiendo riesgo de choque con otros vehículos, circulará un coche auxiliar a unos 100 metros por delante con los dispositivos adecuados de señalización: luces intermitentes, banderas, sirena, ..., avisando de la presencia de un vehículo de grandes dimensiones.

Durante el traslado, todos los equipos y materiales deberán estar perfectamente inmovilizados, inspeccionándose periódicamente.

Antes de realizar cualquier maniobra con los vehículos, el operador se asegurará que no existan personas u obstáculos próximos. Además, conocerá perfectamente el gálibo y dimensiones del mismo, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.

El personal mantendrá en todo momento la distancia de seguridad con los vehículos y atenderá las indicaciones y avisos que se realicen desde estos cuando estén realizando cualquier tipo de maniobra.

Los mástiles o grúas de montaje, se situarán en posición abatida y fijada durante el traslado.

Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el vehículo.

#### **Emplazamiento y montaje:**

La plataforma de emplazamiento será lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área restringida de al menos 10 metros a la redonda o la altura del mástil (seleccionando la que sea mayor), para el fácil desarrollo de los trabajos por parte del personal, así como evitar la propagación de incendios.

El emplazamiento será lo suficientemente resistente como para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante el montaje y realización de los trabajos de desarrollo. En caso contrario o de duda, se preparará una cimentación adecuada.

En la elección del emplazamiento, se tendrá en cuenta la posibilidad de riesgos naturales, inundaciones, deslizamientos, ..., efectuando pequeñas obras de encauzamiento para el agua de escorrentía, la caída sobre el área de trabajo o las procedentes de los propios trabajos.



El vehículo que transporta el equipo de desarrollo, así como los materiales o sustancias para el mismo, se asegurará la estabilidad mediante gatos hidráulicos o cualquier otro sistema fiable. No con piedras u otros materiales similares que no garanticen la estabilidad durante los trabajos.

Antes de efectuar el levantamiento y montaje del equipo de desarrollo, se comprobará el estado de todos los componentes, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha de la maquinaria. Se prestará especial atención en los elementos de unión (tornillos, pernos, tuercas), así como a los grupos generadores, compresores, torres y grúas,...

Durante el montaje sólo permanecerá en las inmediaciones el personal necesario para esa operación.

Las partes móviles de los equipos con riesgo de atrapamiento estarán cubiertas con carcasas protectoras antiatrapamientos.

### **Concretamente, montaje de la columna de inyección o impulsión tanto en métodos químicos como físicos.**

Antes de efectuar el levantamiento y montaje del equipo y de todos los accesorios para el desarrollo, se comprobará el estado de todos ellos, sustituyendo los que se encuentren defectuosos.

Durante el montaje sólo permanecerá en las inmediaciones el personal necesario para esa operación. Se prestará especial atención en mantener las distancias de seguridad entre operario y maquinaria, y respetar las señales visuales y acústicas de seguridad de esta última.

Se asegurará la estabilidad de los vehículos pesados mediante gatos hidráulicos o cualquier otro sistema fiable. No con piedras u otros materiales similares que no garanticen la estabilidad durante los trabajos.

### **Acopio de los tramos de entubación para el desarrollo:**

La entubación para el desarrollo se dispondrá en un lugar estable y seguro, que para su manejo sea mínimo.

Los tubos se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de reparto de cargas y calzos, que impidan su deslizamiento, desmoronamiento o rueda.

Estarán apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia.

No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se elimina los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.

La presentación de tramos de tubos en la coronación de posibles desmontes, se realizará a 2 metros del borde superior.

El lugar donde se acopien los tramos de tubería estará señalizado, impidiendo el paso a personas ajenas a la obra, recurriendo a un vallado de contención de peatones si el centro de trabajo no lo dispone.

Los trabajadores no caminarán, ni situarán, sobre los tubos acopiados.

### **Manejo de cargas suspendidas:**

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Siempre que se manipulen cargas suspendidas, se recomienda el uso de cuerdas de retenida, en lugar de las manos.

Durante la descarga, acopio e instalación de los equipos y materiales del desarrollo, se prestará especial atención en la manipulación de los mismos, situándose el personal en un lugar tal que en caso de desprendimiento o descuelgue de los mismos, no sean atrapados. No invadirán nunca el área debajo de la carga en suspensión, ni del cable o elemento que la sustenta. Además, no perderán de vista el objeto suspendido.

### **Cables, ganchos, equipos de izado y sustentación:**

Los cables de izado y sustentación de los equipos y tramos de entubación para el desarrollo estarán calculados y dimensionados para soportar la carga de los mismos. Siempre, antes de comenzar los trabajos, el encargado de los mismos estará informado de las cargas máximas a las que se va a someter al cable y comprobará que efectivamente las puede soportar holgadamente el mismo.

Los lazos de los cables empleados directa o auxiliariamente para el manejo de tramos de entubación, se inspeccionarán como mínimo una vez por semana, sustituyéndose aquellos que tengan más del 10 % de los hilos rotos.

Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad. No se permitirán los enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Nunca se someterá la grúa con la que se manipulan los tramos, a esfuerzos superiores a los estipulados por el fabricante.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con eslingas:

Estarán previstas y calculadas para el esfuerzo a realizar, formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.

Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adaptarán a la curvatura interior del tubo. Estarán calculados para el esfuerzo que deben realizar.

El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° para evitar los riesgos de sobre esfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

Variante de cuelgue electiva:

Los tubos transportados con un balancín, se suspenderán mediante un lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue, pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo. Esto se denomina cuelgue con bragas.

#### **Montaje de columna sobre el sondeo:**

El apoyo de la columna de inyección o impulsión para desarrollos químicos o físicos será sobre las bridas que sobresalen de la misma.

Estas bridas descansarán sobre unas viguetas de hierro, formando una horquilla y aseguradas con un bulón. Esta horquilla sólo se abrirá para permitir el paso de la brida del tramo de tubería que desciende, cerrando de nuevo, de forma inmediata, en cuanto pase la misma.

Las citadas viguetas sólo apoyarán sobre la tubería que sobresale del pozo si se asegura previamente por la dirección de la obra, que no existe riesgo que ceda esta tubería por el creciente peso del entubado. Además, se procurará que para el caso que sea posible apoyar sobre el citado tramo de tubería, no sea directamente sobre este, sino sobre un tramo adicional embridado de mayor robustez apoyado sobre el primero.

Si no en toda su longitud, se tendrá en cuenta que al peso de la tubería se ha de añadir el del cemento transportado.

Caso que sobresalga un tramo de entubación y no se esté seguro de la estabilidad del mismo el apoyo de la columna de impulsión será sobre la base del terreno y no sobre el brocal.

Cuando en las maniobras de montaje de la columna, los tramos se hayan de poner en sustentación, se asegurarán adecuadamente a la brida ciega (sombbrero), o garra, unida al cable del cabrestante o grúa. No se emplearán menos de tres tornillos en el enganche de esta brida ciega a la del último tramo de la columna.

Cuando los esfuerzos o las condiciones de trabajo sean superiores a las normales, el apoyo de la columna se realizará sobre el sistema fuente-cuña, y no con el conjunto brida-vigueta.

#### **Métodos químicos: acidificación, dispersantes,....**

En el transporte de las sustancias químicas para el desarrollo del sondeo se atenderá a lo indicado en:

-Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

-Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

-Orden ITC/2632/2010, de 5 de octubre, por la que se actualiza el Anexo III y se modifican varios apartados y apéndices de los Anexos V y VI del Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

Durante las operaciones se señalizará el centro de trabajo, además de la señalización obligatoria según tipo de trabajo y riesgo, con señal de peligro de sustancias químicas. En lugar claramente visible.

Se mantendrá alejado cualquier foco que pueda producir chispas, además de prohibido fumar durante los trabajos.

Se mantendrá en el centro de trabajo un frasco lavador de ojos con agua.

El motor del camión cisterna permanecerá apagado, y se desconectará la batería.

El camión de ácido deberá situarse a una distancia mínima del sondeo de 12 metros en caso de carga por gravedad, y de 25 metros en el caso de carga a presión. Siempre se utilizará por lo menos un calzo por vehículo, de dimensiones apropiadas al peso del vehículo y al diámetro de las ruedas.

Todo sondeo que vaya a ser acidificado deberá estar entubado un mínimo de 4 metros y cementado de modo que pueda soportar el aumento de presión debido a la acidificación.

La inyección se efectuará a través de un tubo concéntrico a la perforación que sea de material resistente a la corrosión, a la presión del fluido y a los esfuerzos que origina su propio peso. Se prohíbe el uso de acero galvanizado o manguera flexible. Dicho tubo deberá permanecer estable en el punto fijado, independientemente de las presiones que puedan originarse durante la acidificación.

Las juntas de las tuberías y, en su caso, del cierre del sondeo, deberán estar dispuestas de modo que no se produzcan fugas.

En caso de sondeos cerrados, deberá disponerse de dos tuberías de alivio provistas de válvulas. Una de 50 mm de diámetro mínimo, para evacuación de gases de la cámara y otra para el tubo de carga, con el mismo diámetro de éste. Sus salidas estarán orientadas de modo que no afecten al personal del equipo y no dificulte su manipulación.

Durante todo el desarrollo de la operación se extremarán las precauciones necesarias para evitar salpicaduras o proyecciones de ácido que puedan afectar al personal o a las instalaciones. Asimismo, se evitará que las emanaciones de vapores tóxicos o sofocantes puedan ser inhalados por el personal.

Durante la inyección de ácido, los operarios estarán alejados de la manguera de inyección que sale de la cuba y del cabezal del pozo para prevenir quemaduras por escapes de ácido. Acercándose sólo circunstancialmente a abrir o cerrar la válvula de alivio de presión, si fuera necesario.

En caso de diluir el ácido desde la concentración comercial a la de utilización, deberá verterse el ácido sobre el agua y nunca lo contrario, por el riesgo de salpicaduras que esta operación comporta.

Para el caso de derrame del producto:

- No utilizar recipientes metálicos para recuperar el líquido derramado.
- Limpiar rápidamente la zona con agua abundante, hasta la desaparición completa del producto derramado.
- Se informará de inmediato a las autoridades y a la empresa expedidora.

Durante toda la operación de acidificación se tendrá siempre disponible un recipiente con agua de una capacidad mínima de 200 litros, así como bicarbonato sódico en polvo.

Considerando los riesgos a los que están sometidos los trabajadores, los equipos de protección individual serán los siguientes:

- Máscara o mascarilla de gases, con filtro universal ABEK-P3.
- Caso de mascarilla se utilizará para proteger a los ojos, unos protectores oculares con montura integral cerrada, tipo “cazoleta”, con campo de uso “3”, para líquidos.
- Guantes y botas de plástico o goma, con protección a productos químicos, y en especial a ácido clorhídrico, con un pH inferior a tres.
- Ropa de trabajo especial para protección a productos químicos.

Para los casos de accidente, en los que el ácido entre en contacto con ojos, estos se lavarán de inmediato con el lavaojos, con mucha agua y durante unos 5 minutos de forma continua. Si el ácido entra en contacto con la ropa de trabajo, esta se quitará inmediatamente, lavando la piel afectada con mucha agua.

Siempre se recurrirá al auxilio médico cuando alguien, incluso de manera aparente, presente síntomas debidos a la inhalación, o al contacto con la piel o con los ojos.


En el plazo más breve posible deberá efectuarse una limpieza del sondeo por bombeo, pistoneo, aire comprimido,..., de modo que se asegure que éste queda libre de residuos.



Una vez vertido el ácido, el agua extraída posteriormente puede ser salina o incluso algo ácida. Su vertido debe ser efectuado con las precauciones suficientes para no producir daños o molestias ni afectar al medio ambiente, y siempre con el máximo cuidado de no contaminar puntos de agua cercanos.

Para el caso de puntos de agua de abastecimiento, próximos al punto donde se ha vertido el ácido, se ha de tener muy en cuenta la posibilidad que arrastren parte del ácido, y del consiguiente peligro de contaminación por consumo. Esto, se avisará y controlará, deteniendo el abastecimiento procedente de puntos cercanos a la acidificación, hasta haber realizado una limpieza total por bombeo y se asegure que no puede existir captación de ácido por parte de dichos puntos.

Cuando exista vías públicas transitadas en las inmediaciones del sondeo, se dispondrá la señalización suficiente y preparada para el caso que el desarrollo pudiera afectar a las mismas y tener que balizarlas en situación de emergencia.

Se tendrá en cuenta el R.D. 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

FICHA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD QUÍMICA			
HIPOCLORITO DE SODIO (Disolución > 5 %)			
TIPO DE PELIGRO	SÍNTOMAS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PRIMEROS AUXILIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido. En caso de incendio se desprenden humos o gases tóxicos e irritantes.	No poner en contacto con sustancias combustibles.	
<b>EXPLOSIÓN</b>			En caso de incendio, mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando agua pulverizada.
<b>EXPOSICIÓN</b>		Evitar todo contacto	
<b>INHALACIÓN</b>	Sensación de quemazón, tos, jadeo e irritación de mucosa.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria (mascarilla con filtro para cloro).	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y proporcionar asistencia médica.
<b>PIEL</b>	Enrojecimiento, dolor y ampollas.	Guantes protectores y traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo y proporcionar asistencia médica.
<b>OJOS</b>	Enrojecimiento, dolor, quemaduras profundas y graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua o solución de tiosulfato abundante, durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
<b>INGESTIÓN</b>	Calambres abdominales, sensación de quemazón, vómitos, debilidad y pérdida de conocimiento.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. No provocar el vómito y proporcionar asistencia médica.
<b>DERRAMAS Y FUGAS</b>	Ventilar. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No verterlo al alcantarillado. No absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. (Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración).		
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Separado de ácidos, alimentos, piensos y sustancias incompatibles. Mantener en lugar fresco, oscuro y bien cerrado.		

<b>ENVASADO Y ETIQUETADO</b>	No transportar con alimentos y piensos Símbolo C R: 31-34 S: (1/2) 28-45-50 Nota: B Clasificación de peligros UN: 8 CE:	
<b>DATOS IMPORTANTES</b>	<b>ESTADO FÍSICO; ASPECTO</b> Solución clara, entre verde y amarillo de olor característico.  <b>PELIGROS FÍSICOS</b>  <b>PELIGROS QUÍMICOS</b> La sustancia se descompone al calentarla intensamente, en contacto con ácidos y bajo la influencia de la luz, produce gases tóxicos y corrosivos, incluyendo cloro. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores, originando peligro de incendio y explosión. La solución en agua es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva. Ataca a muchos metales.  <b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN</b>  TLV no establecido	<b>VIAS DE EXPOSICIÓN</b> La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y su aerosol y por inhalación.  <b>RIESGO DE INHALACIÓN</b> No puede indicarse la velocidad a la que se alcanza una concentración nociva en el aire por evaporación de esta sustancia a 20 °C.  <b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN</b> La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosiva por ingestión. La inhalación del aerosol puede riginar edema pulmonar.  Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.  Se recomienda vigilancia médica.  <b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA</b>  El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel.
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>	Densidad relativa (agua = 1) : 1,21	Solubilidad en agua, g/100 ml a 0 °C : 29,3
<b>DATOS AMBIENTALES</b>	La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos  	

<b>NOTAS</b>
<p>En general, los blanqueadores que contienen una concentración de hipoclorito sódico del 5 % tienen un pH = 11 y son irritantes. Si la concentración de hipoclorito sódico fuera superior al 10 % la solución tiene un pH = 13 y es corrosiva. El hipoclorito sódico no es un agente sensibilizante, aunque puede producir reacciones alérgicas raramente. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas unas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio). Nombres Comerciales: Chloros, Chlorox, Clorox, Deosan, Javex, Klorocin, Parozone, Purin B. Consultar también ficha ICSC: 482.</p> <p>Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card):TEC (R)-45/80G12</p>

**Métodos físicos: sobrebombeo, bombeo intermitente, aire comprimido, pistoneo,...**

Se evitará que el agua aforada durante el desarrollo, quede en las inmediaciones del sondeo. Se conducirá a la red de drenaje natural de la zona, o a otra que se considere oportuna, para evitar el encharcamiento y daños a terrenos colindantes, así como evitar que retorne al propio sondeo.

Si anteriormente se ha llevado a cabo un desarrollo químico del sondeo, considerando la presencia de sustancias químicas o gases tóxicos en el pozo, los operarios irán provistos de vestiduras antiácido y gafas de seguridad, así como de las protecciones respiratorias adecuadas para prevenir posibles intoxicaciones por inhalación de gases tóxicos.

Para el montaje de la columna de impulsión o soplado véase las medidas preventivas y procedimientos de seguridad anteriores.

**Concretamente para sobrebombes y bombeo intermitente:**

En la instalación o desinstalación del equipo de impulsión, la operación más peligrosa la constituye el montaje y descenso, o desmontaje y ascenso, de los tramos de tubería embridada y cable eléctrico. En estas operaciones, los operarios se situarán en lugares protegidos, y nunca sobre un tramo de cable, o entre el cable y el pozo. Además, el cable eléctrico de la bomba se encontrará perfectamente enrollado en el tambor, de tal forma que una posible rotura del cable de sustentación ó un descenso por desprendimiento de la electrobomba hacia el fondo del pozo, no produzca el arrastre de los operarios por el conductor eléctrico hacia el pozo.

Para los casos en los que no se disponga de tambor, el cable se dispondrá en el suelo perfectamente extendido y a una distancia prudente de la boca del pozo, y en ningún momento el operario se situará entre el cable extendido y la boca del pozo.

El equipo de trabajo de ensayo de bombeo estará constituido como mínimo por dos personas.

El grupo generador ante el riesgo por contacto eléctrico indirecto dispondrá de una toma de tierra conectada a la carcasa del grupo, asociada a un dispositivo de corte por intensidad de defecto (diferencial).

Estos dispositivos de corte por intensidad de defecto, diferenciales, dispondrán de un sistema de testeo que el trabajador ejecutará con una frecuencia superior a una vez al mes.

La pica de la toma de tierra, quedará bien señalizada y delimitada; se colocará a un par de metros del vehículo y no supondrá un obstáculo al desarrollo normal de los trabajos.

Para los casos que se formen charcos en el entorno de la toma de tierra, o se constate una enorme humedad del terreno, ante el grave riesgo de contacto eléctrico a través del agua o por la alta humedad, con una toma de tierra con tensión por existir un defecto en ese momento, se suspenderán los trabajos y se tomarán las medidas preventivas adecuadas: cambio de la toma de tierra,..., pero siempre se paralizarán los trabajos hasta que no se haya subsanado el problema.

Igualmente, existirán carcasas o pantallas de protección en zonas que se encuentren en tensión, de tal forma que sea imposible el contacto eléctrico directo. No se permitirá el funcionamiento sin carcasa o con deterioro importante de esta.

El equipo eléctrico contará con un dispositivo automático de desconexión que actuará en caso de cortocircuito. Además, dispondrá de un dispositivo manual de desconexión, perfectamente accesible y visible desde el puesto de trabajo, que se pueda accionar sin peligro de entrar en contacto con ningún elemento, que por fallo se haya puesto en tensión.

Durante el bombeo, los operarios irán previstos de botas y guantes aislantes, y se abstendrán de tocar ó pisar las mangueras de baja tensión.

Las mangueras de baja tensión estarán perfectamente recogidas, y embobinadas durante la realización del ensayo de bombeo.

No se depositarán en el suelo tramos de cable eléctrico durante el ensayo de bombeo.

Debido a la existencia de cableado eléctrico a elevada tensión, existe un considerable riesgo que en caso de encharcamiento se produzca un cortocircuito por un cable mal aislado y afecte a los trabajadores.

Igualmente, se tendrá mucho cuidado por el riesgo grave e inminente de contacto eléctrico cuando se pueda producir encharcamiento, o el agua bombeada circule y se acumule cerca de instalaciones eléctricas: transformadores, grupos electrógenos apoyados en el terreno, postes eléctricos,... Se paralizará de inmediato los trabajos, se separarán las fuentes de alimentación, y se dispondrá o improvisará un adecuado drenaje o surcos para evacuar el agua encharcada. Cuando esté suficientemente seco el terreno se reanudarán los trabajos.

Cuando en el arranque, las conexiones de la electrobomba al grupo generador no estén correctas y se haya de permutar una fase para invertir el sentido de giro de aquella, se desconectará totalmente el grupo, además el trabajador dispondrá de guantes de material aislante para trabajos eléctricos de clase 1 (hasta 7500 V) y categoría M (resistencia mecánica).

Los depósitos de combustible para el grupo generador se situarán sobre una superficie horizontal y firme. Además, se mantendrán limpios, libre de grasas, y bajo ningún concepto se izarán en la grúa para un mejor vaciado del mismo.

Caso que el ensayo de bombeo se prolongue por algunos días se revisará la estabilidad del grupo, anclajes, grupo generador,...

### **Concretamente para aire comprimido, pistoneo,...:**

En estos trabajos existe gran riesgo de proyección de partículas y partes del equipo de trabajo, por estar trabajando a altas presiones. Ante esta situación, se tendrá en cuenta las siguientes medidas preventivas.

#### Compresores y mangueras:

Los compresores en obra serán manejados por personal formado para tal tarea y con la autorización de la empresa. Sólo está permitido el manejo de maquinaria a los oficiales, nunca a los peones.

El empleo de aire a presión implica un riesgo muy importante para los trabajadores. Ante esta situación, se tendrá en cuenta las siguientes medidas preventivas.

#### Compresor:

El compresor dispondrá del correspondiente marcado CE, o estará adecuadamente puesto en conformidad.

Las presiones máximas en cada uno de los elementos del circuito, mangueras, bombas, calderines,..., deberán estar indicadas claramente en una placa situada en un lugar visible.

Dispondrá de una carcasa que minimice los efectos del ruido sobre los trabajadores. Esta dispondrá un dispositivo de bloqueo para cuando sea abierta y que no pueda caer encima de los trabajadores.

Existirá un sistema de seguridad para sobrepresiones y exceso de temperatura del aire a la entrada, y en especial a la salida.

El compresor dispondrá de un panel de cuadro informativo y control mediante indicadores de presión, temperatura, presión de engrase, cuentarrevoluciones, cuentahoras, luces de alarma, nivel de refrigerante y temperatura.

Tanto en el compresor como en el puesto de mando del sondista existirá un sistema de parada de seguridad claramente visible.

No utilizar el compresor como almacén de herramientas, trapos de limpieza,..., ni como elemento de limpieza de ropa o cabello.

Se purgará periódicamente filtros y calderines. Las revisiones y reparaciones se harán siempre con el motor parado. Efectuar las revisiones que a su cargo figuren en las normas de mantenimiento de la máquina.

La ubicación del compresor no estará muy cerca del sondeo de tal forma que pueda estorbar los trabajos, ni muy lejos que implique unas largas mangueras. La superficie será estable y lo más horizontal posible, incluso se calzará adecuadamente en su posición de trabajo, a fin de evitar posibles desplazamientos accidentales.

El compresor permanecerá alejado del puesto de mando de la sonda de perforación, pudiéndose maniobrar desde este mediante una llave u otro sistema de control.

#### Mangueras:

##### Gral:

Los manguitos, puntos de conexión y empalmes entre mangueras estarán debidamente homologados para trabajos a alta presión de aire.

La carga de rotura de las mangueras será superior a dos veces la carga máxima de trabajo.

Diariamente se revisaran las mangueras, conexiones, racores y llaves de todo el sistema.

#### Procedimientos de trabajo:

Antes de intentar acoplar o desconectar mangueras se comprobará que no existe presión en el interior de las mismas.

Las mangueras estarán firmemente ancladas a puntos fijos. Este punto será lo suficiente seguro para que en caso de rotura no sea violentamente proyectado.

Las mangueras presurizadas deberán estar positivamente aseguradas, y para los casos que la presión de trabajo sea superior a 25 atm, la manguera dispondrá de una malla metálica de seguridad, desde el punto de unión hasta aproximadamente un metro.

La conducción de aire comprimido entre la salida del booster y la sonda de perforación deberá estar preparada para trabajar a presiones de hasta 70 bares. Igualmente, todos los elementos del sistema de engrase deberán estar preparados para trabajar a estas presiones.

La válvula de seguridad del compresor no se manipulará bajo ningún concepto, el sello de tarado permanecerá en la válvula y nunca roto.

Es recomendable testear el correcto funcionamiento de la válvula de seguridad sometiendo al compresor a una presión superior a la de tarado y asegurar que esta abre correctamente. Esto, se tendrá especialmente en cuenta los días de intenso frío por riesgo de congelamiento y obstrucción de la misma.

#### Referente a los trabajadores:

Los trabajadores se alejarán de la vertical del sondeo por el riesgo de proyección de materiales y productos desde el mismo.

Dispondrán de casco de protección de la cabeza por el enorme riesgo que existe de proyección de partículas y partes del equipo de trabajo, por estar trabajando a altas presiones.

#### **Concretamente para nieve carbónica o sodio metálico:**

El manejo de los bloques de nieve carbónica o sodio metálico deberá hacerse con guantes especiales aislantes, evitando en todo momento el contacto con la piel desnuda.

Se prohíbe el uso de bolsas o redes lastradas, así como de cucharas tubulares para el descenso de la nieve carbónica.

Cuando se vaya a producir la operación se mantendrá alejado de la instalación a todo el personal que no sea estrictamente necesario, para evitar daños personales por proyección de materiales en caso de erupción del pozo.

El transporte de la nieve carbónica o sodio metálico se efectuará en un vehículo con separación entre el habitáculo del personal y el departamento de carga.

#### **Protecciones colectivas:**

Un listado no exhaustivo de posibles protecciones colectivas en esta unidad de obra:

Valla autónoma metálica para señalización de peatones.

Valla autónoma metálica para contención de peatones, de 3,50 m x 2,00 m, con base de hormigón, incluido transporte y montaje.

Cinta señalización de plástico rojo/blanco.

Malla señalización plástico 1 m altura tipo stopper anclada, naranja.

Señalización indicativa de peligro, advertencia, obligación, información o primeros auxilios.

Lavaojos de laboratorio, modelo pistola con manguera.

#### **Equipos de protección individual:**

Además de los particularizados anteriormente, un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

##### Protección de cabeza:

Casco de seguridad ajustable

##### Protecciones faciales y oculares:

Protección ocular de clase óptica superior a 2, resistencia mecánica B, resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), resistencia al empañamiento (N). Colocado en una montura tipo "integral", con campo de uso para gotas y salpicaduras de líquidos (3).

##### Protección auditiva:

Protector auditivo tipo "orejeras" con arnés en la nuca o cabeza.

##### Protección vías respiratorias:

Protección respiratoria, mediante máscara o mascarilla y filtro respirador A1B1E1K1-P3, para gases y vapores orgánicos e inorgánicos, ácidos, amoníaco y derivados y partículas tóxicas. Caso de mascarilla se utilizará para proteger a los ojos, unos protectores oculares con montura integral cerrada, tipo "cazoleta", con campo de uso "3", para líquidos.

##### Protección de manos y brazos:



Guantes de protección contra riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).

Guantes contra las agresiones de tipo químico, con nivel de calidad superior a (2), y permeabilidad superior a (3).

#### Protección de pies y piernas:

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

Bota de caña alta, impermeable a agua y humedad, con piso antideslizante a grasa e hidrocarburos.

Bota de caña alta de plástico o goma, con piso antideslizante, con protección a productos químicos, y en especial a ácido clorhídrico, con un pH inferior a tres.

#### Protecciones del tronco y del abdomen:

Chaleco, chaqueta o mandil de protección contra las agresiones químicas.

#### Protección total del cuerpo:

Mono o buzo de trabajo de una pieza.

Chaleco reflectante alta transpiración.

Traje de agua impermeable PVC con ventilación.

Buzo de protección contra productos químicos líquidos, con resistencia a la permeabilidad de clase superior a (4).

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ENSAYO DE BOMBEO:**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

Este tipo de trabajos se abandonarán inmediatamente caso de tormenta eléctrica u otras condiciones atmosféricas que hagan peligrar los mismos.

En este tipo de trabajos ocurre que, tras estar el trabajador durante toda una jornada montando el equipo de ensayo de bombeo, una vez finalizado el montaje, se empieza el ensayo de bombeo con intervalos muy cortos de medida, hasta transcurridas cerca de 7 horas. Estas largas jornadas de trabajo, durante periodos nocturnos y duras condiciones climáticas, incrementan la inminencia de cualquier riesgo existente en este tipo de trabajos, además de afectar al estado anímico del trabajador (riesgo psicológicos). Es por lo que se exige a las empresas dispongan del número de trabajadores suficiente para poder realizar relevos entre los mismos; además de, intentar por todos los medios, que el ensayo comience a primera hora del día para permitir que los periodos de trabajo más intensos, al comienzo del ensayo, sean a la luz del día.

Tras estas largas jornadas, se evitará conducir sin un adecuado descanso largos trayectos, por el enorme riesgo de accidente in itinere que ello conlleva.

Para el caso de sondeos semienterrados, en arquetas o espacios confinados, es importantísimo controlar la posibilidad de acumulación de dióxido de carbono procedente del mismo. Para lo cual, y de forma continua, se asegurará la ausencia de este gas, con sensores, o incluso arrojando un pequeño papel encendido dentro de la arqueta. Esta maniobra se realizará siempre con un extintor preparado por si surgiera algún problema.

Antes de comenzar los trabajos se tendrá muy en cuenta la posibilidad que se acumule y encharque agua en el entorno de los equipos y de los trabajadores. Esto implica un importante riesgo de electrocución por contacto eléctrico indirecto a través del charco; y de contacto con sustancias tóxicas y corrosivas por los productos utilizados en posibles desarrollos químicos previos.

Para evitar esto anterior y previo al inicio de los trabajos, se improvisará canalizaciones y drenajes de tal forma que sea imposible el encharcamiento en el entorno del trabajador.

### **Traslado del equipo de ensayo de bombeo y condiciones del emplazamiento:**

Durante el traslado del grupo y en el emplazamiento, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como canalizaciones o conducciones subterráneas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas

aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas, y que en este documento se incluyen las medidas descritas en la misma.

Cuando el traslado del grupo se realice por carreteras de poca visibilidad, existiendo riesgo de choque con otros vehículos, circulará un coche auxiliar a unos 100 metros por delante con los dispositivos adecuados de señalización: luces intermitentes, banderas, sirena, ..., avisando de la presencia de un vehículo de grandes dimensiones.

Durante el traslado, todos los accesorios del ensayo de bombeo deberán estar perfectamente inmovilizados, inspeccionándose periódicamente.

Antes de realizar cualquier maniobra con el vehículo portador del equipo de ensayo de bombeo el operador se asegurará que no existan personas u obstáculos próximos. Además, conocerá perfectamente el gálibo y dimensiones del mismo, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.

El personal mantendrá en todo momento la distancia de seguridad con los vehículos y atenderá las indicaciones y avisos que se realicen desde estas cuando estén realizando cualquier tipo de maniobra.

La deslizadera o mástil de la grúa de montaje, se situará en posición abatida y fijada durante el traslado.

Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el vehículo.

La plataforma de emplazamiento será lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área restringida de al menos 10 metros a la redonda o la altura del mástil (seleccionando la que sea mayor), para el fácil desarrollo de los trabajos por parte del personal, así como evitar la propagación de incendios.

El emplazamiento será lo suficientemente resistente como para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante el montaje y realización del ensayo de bombeo. En caso contrario, se preparará una cimentación adecuada.

En la elección del emplazamiento se tendrá en cuenta la posibilidad de riesgos naturales, inundaciones, deslizamientos, ..., efectuando pequeñas obras de encauzamiento para el agua de escorrentía, la caída sobre el área de trabajo o las procedentes del propio ensayo de bombeo.

#### **Asentamiento, levantamiento y montaje del grupo de ensayo de bombeo:**

Antes de efectuar el levantamiento y montaje del grupo de ensayo de bombeo se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha de la maquinaria. Se prestará especial atención en los elementos de unión (tornillos, pernos, tuercas), así como al grupo generador y la torre de la grúa.

Durante el montaje sólo permanecerá en las inmediaciones el personal necesario para esa operación.

El vehículo que transporta el grupo de ensayo de bombeo, o este mismo si se apoya sobre el terreno, se asegurará la estabilidad mediante gatos hidráulicos o cualquier otro sistema fiable. No con piedras u otros materiales similares que no garanticen la estabilidad durante los trabajos.

Los engranajes de accionamientos eléctricos, mecánicos o manuales estarán cubiertos con carcasas protectoras antiatrapamientos.

#### **Montaje de la columna de impulsión:**

Los cables de izado y sustentación, de los tramos de tubería, estarán calculados y dimensionados para soportar la carga de toda la columna de impulsión. Siempre, antes de comenzar los trabajos, el encargado estará informado de las cargas máximas a las que se va a someter al cable y comprobará que efectivamente las puede soportar holgadamente el mismo.

Los lazos de los cables empleados, directa o auxiliariamente para el montaje, se inspeccionarán como mínimo una vez por semana, sustituyéndose aquellos que tengan más del 10 % de los hilos rotos.

Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad. No se permitirán los enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

El material de la instalación elevadora: electrobomba y tramos de columna de impulsión, se dispondrán en un lugar estable y seguro, que para su manejo sea mínimo.

Los tubos se acopiarán en una superficie horizontal, sobre durmientes y calzos, que impidan su deslizamiento, desmoronamiento o rueda.

El lugar donde se acopien los tramos de la columna de impulsión, estará señalizado, impidiendo el paso a personas ajenas a la obra; recurriendo a un vallado de contención de peatones si el centro de trabajo no lo dispone.

Los trabajadores no caminarán, ni situarán, sobre los tubos acopiados.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Siempre que se manipulen electrobombas o tramos de columna de impulsión, se recomienda el uso de cuerdas de retenida, en lugar de las manos.

Durante la descarga, acopio e instalación de los materiales de la instalación elevadora, se prestará especial atención en la manipulación de los mismos, situándose el personal en un lugar tal que en caso de desprendimiento o descuelgue de los mismos, no sean atrapados. No invadirán nunca el área debajo de la carga en suspensión, ni del cable o elemento que la sustenta. Además, no perderán de vista el objeto suspendido

El apoyo de la columna de impulsión será sobre las bridas que sobresalen de la misma.

Estas bridas descansarán sobre unas viguetas de hierro, formando una horquilla y aseguradas con un bulón. Esta horquilla sólo se abrirá para permitir el paso de la brida del tramo de tubería que desciende, cerrando de nuevo, de forma inmediata, en cuanto pase la misma.

Las citadas viguetas sólo apoyarán sobre la tubería que sobresale del pozo si se asegura previamente por la dirección de la obra, que no existe riesgo que ceda esta tubería por el creciente peso del entubado. Además, se procurará que para el caso que sea posible apoyar sobre el citado tramo de tubería, no sea directamente sobre este, sino sobre un tramo adicional embreadado de mayor robustez apoyado sobre el primero.

Caso que sobresalga un tramo de entubación y no se esté seguro de la estabilidad del mismo el apoyo de la columna de impulsión será sobre la base del terreno y no sobre el brocal.

Cuando en las maniobras de montaje de la columna, los tramos se hayan de poner en sustentación, se asegurarán adecuadamente a la brida ciega (sombbrero), o garra, unida al cable del cabrestante o grúa. No se emplearán menos de tres tornillos en el enganche de esta brida ciega a la del último tramo de la columna.

En el momento de elevar los tramos de columna de impulsión desde la zona de acopio, se agitarán o golpearán suavemente los mismos para evitar que, posteriormente cuando se está trabajando en la vertical del sondeo, caiga algún pedazo de óxido o posibles objetos que han quedado enganchados en la tubería o en la brida.

Cuando los esfuerzos o las condiciones de trabajo sean superiores a las normales, el apoyo de la columna se realizará sobre el sistema fuente-cuña, y no con el conjunto brida-vigueta.

En la instalación o desinstalación del equipo de impulsión, la operación más peligrosa la constituye el montaje y descenso, o desmontaje y ascenso, de los tramos de tubería embreadada y cable eléctrico. En estas operaciones, los operarios se situarán en lugares protegidos, y nunca sobre un tramo de cable, o entre el cable y el pozo. Además, el cable eléctrico de la bomba se encontrará perfectamente enrollado en el tambor, de tal forma que una posible rotura del cable de sustentación ó un descenso por desprendimiento de la electrobomba hacia el fondo del pozo, no produzca el arrastre de los operarios por el conductor eléctrico hacia el pozo.

Para los casos en los que no se disponga de tambor, el cable se dispondrá en el suelo perfectamente extendido y a una distancia prudente de la boca del pozo, y en ningún momento el operario se situará entre el cable extendido y la boca del pozo.

Maquina de Atornillar:

La máquina de atornillar estará montada en su conjunto con todas las piezas constituyentes, y muy en especial la carcasa de protección.

Los cables eléctricos y la clavija de conexión estarán en perfecto estado. No se admite empalmes o parches rudimentarios con cinta aislante.

Se ha de elegir la broca adecuada al tornillo a atornillar. El montaje y desmontaje de las mismas no se hará sujetando el mandril aún en movimiento directamente con la mano. Se utilizará la llave y se desconectará de la red eléctrica previamente.

No se depositará la máquina en movimiento en el suelo y no se abandonará conectada a la red.

- **Durante la realización del ensayo de bombeo:**

El equipo de trabajo de ensayo de bombeo estará constituido como mínimo por dos personas.

El grupo generador ante el riesgo por contacto eléctrico indirecto dispondrá de una toma de tierra conectada a la carcasa del grupo, asociada a un dispositivo de corte por intensidad de defecto (diferencial).

Estos dispositivos de corte por intensidad de defecto, diferenciales, dispondrán de un sistema de testeo que el trabajador ejecutará con una frecuencia superior a una vez al mes.

La pica de la toma de tierra, quedará bien señalizada y delimitada; se colocará a un par de metros del vehículo y no supondrá un obstáculo al desarrollo normal de los trabajos.

Para los casos que se formen charcos en el entorno de la toma de tierra, o se constate una enorme humedad del terreno, ante el grave riesgo de contacto eléctrico a través del agua o por la alta humedad, con una toma de tierra con tensión por existir un defecto en ese momento, se suspenderán los trabajos y se tomarán las medidas preventivas adecuadas: cambio de la toma de tierra,..., pero siempre se paralizarán los trabajos hasta que no se haya subsanado el problema.

Igualmente, existirán carcasas o pantallas de protección en zonas que se encuentren en tensión, de tal forma que sea imposible el contacto eléctrico directo. No se permitirá el funcionamiento sin carcasa o con deterioro importante de esta.

El equipo eléctrico contará con un dispositivo automático de desconexión que actuará en caso de cortocircuito. Además, dispondrá de un dispositivo manual de desconexión, perfectamente accesible y visible desde el puesto de trabajo, que se pueda accionar sin peligro de entrar en contacto con ningún elemento, que por fallo se haya puesto en tensión.

Durante el bombeo, los operarios irán previstos de botas y guantes aislantes, y se abstendrán de tocar ó pisar las mangueras de baja tensión.

Las mangueras de baja tensión estarán perfectamente recogidas, y embobinadas durante la realización del ensayo de bombeo.

No se depositarán en el suelo tramos de cable eléctrico durante el ensayo de bombeo.

Se evitará que el agua aforada quede en las inmediaciones del sondeo, se conducirá a la red de drenaje natural de la zona, o a otra que se considere oportuna, para evitar el encharcamiento y daños a terrenos colindantes, así como evitar que retorne al propio sondeo. Además, debido a la existencia de cableado eléctrico a elevada tensión, existe un considerable riesgo que en caso de encharcamiento se produzca un cortocircuito por un cable mal aislado y afecte a los trabajadores.

Igualmente, se tendrá mucho cuidado por el riesgo grave e inminente de contacto eléctrico cuando se pueda producir encharcamiento, o el agua bombeada circule y se acumule cerca de instalaciones eléctricas: transformadores, grupos electrógenos apoyados en el terreno, postes eléctricos,... Se paralizará de inmediato los trabajos, se separarán las fuentes de alimentación, y se dispondrá o improvisará un adecuado drenaje o surcos para evacuar el agua encharcada. Cuando esté suficientemente seco el terreno se reanudarán los trabajos.

Cuando en el arranque, las conexiones de la Electrobomba al grupo generador no estén correctas y se haya de permutar una fase para invertir el sentido de giro de aquella, se desconectará totalmente el grupo, además el trabajador dispondrá de guantes de material aislante para trabajos eléctricos de clase I (hasta 7500 V) y categoría M (resistencia mecánica).

Considerando la presencia de sustancias químicas o gases tóxicos en el pozo, si previamente se ha realizado un desarrollo por métodos químicos, los operarios irán provistos de vestiduras antiácido y gafas de seguridad, así como de las protecciones respiratorias adecuadas para prevenir posibles intoxicaciones por inhalación de gases tóxicos.

Los depósitos de combustible para el grupo generador se situarán sobre una superficie horizontal y firme. Además, se mantendrán limpios, libre de grasas, y bajo ningún concepto se izarán en la grúa para un mejor vaciado del mismo.

Caso que el ensayo de bombeo se prolongue por algunos días se revisará la estabilidad del grupo, anclajes, grupo generador,...

- **Abandono del lugar de emplazamiento de la sonda:**

Se retirarán escombros, restos de lubricantes, combustibles, productos químicos, y en definitiva todo material que ha sido necesario para llevar a cabo la realización del ensayo de bombeo y que previamente no se encontraba en el lugar de emplazamiento.

Caso que exista, se prestará especial cuidado en sellar y vallar la balsa de lodos, de forma que una tercera persona le sea imposible acceder a la misma, y caso que de forma accidental acceda a la misma, no pueda quedar atrapada y hundirse en la misma.

Igualmente se sellarán las zanjas y huecos abiertos.

La superficie del lugar de emplazamiento de la obra quedará lo más regular y uniforme posible, para evitar riesgos de caídas de personas.

Se debe garantizar el cierre seguro de la boca del sondeo.

Se deberá devolver al entorno un aspecto similar al que tenía antes del inicio de los trabajos, incluida la integración del brocal del sondeo. Además se recogerá todo tipo de vertidos y basuras depositadas en el emplazamiento del sondeo, y que previamente no se encontraban en el lugar.

**Protecciones colectivas:**

Un listado no exhaustivo de posibles protecciones colectivas en esta unidad de obra:

Valla autónoma metálica para señalización de peatones.

Valla autónoma metálica para contención de peatones, de 3,50 m x 2,00 m, con base de hormigón, incluido transporte y montaje.

Cinta señalización de plástico rojo/blanco.

Señalización indicativa de peligro, advertencia, obligación, información o primeros auxilios.

**Equipos de protección individual:**

Un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

**Protección de cabeza:**

Casco de seguridad ajustable

**Protección de manos y brazos:**

Guantes de material aislante para trabajos eléctricos de clase 1 (hasta 7500 V) y categoría M (resistencia mecánica).

**Protección de pies y piernas:**

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

Bota de caña alta, impermeable a agua y humedad, con piso antideslizante a grasa e hidrocarburos.

**Protección total del cuerpo:**

Mono o buzo de trabajo de una pieza.

Chaleco reflectante alta transpiración.

Traje de agua impermeable PVC con ventilación.

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL RECONOCIMIENTO DE POZOS MEDIANTE TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA Y CON CAMARA MÓVIL DE T.V.:**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

**Riesgos mecánicos del equipo:**

La única operación con riesgo en este tipo de trabajos, lo constituye la maniobra de introducir las cámaras al fondo del pozo y sacarlas. En estos casos, existe el peligro que el cable atrape a alguno de los operarios y para ello, mientras se esté manipulando la cámara para situarla en la vertical del sondeo, el cabrestante estará bloqueado y desconectado de la fuente de alimentación.

Mientras la cámara se encuentre en movimiento, los operarios se situarán en lugares protegidos, y nunca entre el cable y la boca del pozo.

Los trabajadores revisarán los equipos mecánicos y eléctricos, antes y después de su utilización, además del programa de mantenimiento.

Nunca se izará o arriará la cámara de manera manual siempre se llevará a cabo mediante el cabrestante. Caso que por un accidente se tuviera que izar la cámara manualmente se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Los operarios dispondrán de guantes de protección contra riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).
- Conforme se vaya recogiendo cable otro operario lo irá enrollando en el tambor y bloqueándolo, de tal manera que si accidentalmente se descolgara la cámara apenas descendería un metro sin riesgo de atrapar a los trabajadores.

La cámara pesará no más de 5 kg con lo que su manipulación no representa ningún riesgo por carga pesada.

El cable de alimentación del equipo de reconocimiento videográfico se inspeccionará visualmente mientras se introduce y saca del sondeo. Caso de detectar algún roce o anomalía se reparará de inmediato.

Siempre, antes de comenzar los trabajos, el encargado estará informado de las cargas máximas a las que se va a someter al cable y comprobará que efectivamente las puede soportar holgadamente el mismo y la grúa.

**Riesgos eléctricos del equipo:**

El equipo puede funcionar bien conectado a un grupo electrógeno o a una toma de corriente externa.

En ambos casos las conexiones tendrán una categoría mínima IP55.

Además, todo el conjunto estará conectado a una toma de tierra asociada a un dispositivo de corte por intensidad de defecto, diferencial.

**Medidas de prevención para los cables eléctricos del equipo de reconocimiento videográfico:**

La selección del cableado será la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista. Se prohíbe la conexión de mayor carga que la mencionada.

Cuando la cubierta o el aislante del cableado eléctrico presente algún defecto, rotura o desgaste será retirado de inmediato.

Se prohíbe los empalmes provisionales entre cables, y caso que sea necesario se llevará a cabo mediante conexiones estancas antihumedad. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad con un grado IP superior a 44.

El cableado tendrá un aislamiento de tensión nominal superior a 1000 Voltios, sin defectos apreciables, además de los colores correspondientes a la función que realicen.

La desconexión de las tomas de corriente nunca se hará mediante tirones bruscos al cable.

**Medidas de prevención para los interruptores del equipo:**

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad con un grado IP superior a 44.

Las cajas de los interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro contacto eléctrico”.

**Medidas de prevención para los cuadros eléctricos del equipo:**

Estarán ubicados en lugares de fácil acceso.

Serán de tipo para intemperie, con puerta y cerradura de seguridad, según norma UNE-20324. Grado de protección a partir de IP 447.

Tendrán la carcasa conectada a tierra, y poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro contacto eléctrico”.

### Medidas de prevención para las tomas de energía del equipo:

Las tomas de corriente serán clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible con enclavamiento, y con un grado de protección superior a IP44.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar contactos eléctricos directos.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Se señalarán convenientemente los puntos de carga eléctrica, con las correspondientes señales de peligro de electrocución.

### Medidas de prevención para los circuitos, diferenciales y tomas de tierra del equipo:

Las partes metálicas de todo el equipo, cuyas condiciones de trabajo supongan un notable riesgo para producir contactos indirectos, dispondrán de toma de tierra en combinación con un disyuntor diferencial.

El disyuntor diferencial se testeará de forma periódica con el pulsador y se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

La toma de tierra se efectuará a través de una pica, y no se improvisará con tuberías, armaduras, pilares,...

El punto de conexión de la pica estará protegido de posible manipulación.

El neutro de esta instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra de las máquinas herramientas, que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante un hilo conductor, protegido con un “macarrón”, en colores amarillo y verde. Este conectará la parte metálica de la máquina herramienta, con una o varias picas o placas clavadas en el suelo, y esto en combinación con el cuadro de distribución correspondiente.

### Medidas de prevención para la instalación de alumbrado del equipo:

La iluminación en los lugares de trabajo se adaptará a lo indicado en el Anexo IV, del R.D. 486/97 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Las luminarias utilizadas en ambientes húmedos trabajaran a tensiones de seguridad de 24 V.

La iluminación tendrá varios puntos, será cruzada para provocar la menor sombra posible.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía de alimentación será de 24 V.

El grado de protección a contactos directos será:

- IP superior a 20 para locales secos.
- IP superior a 44 para locales húmedos.

Se tendrá en cuenta las medidas preventivas para caso de trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas, incluidas en el presente documento.

### Riesgos de iluminación del equipo:

Este tipo de trabajos se realizará en exterior y en horario diurno, por lo que las condiciones de iluminación natural no representan ningún riesgo. Si bien se apoyará la iluminación natural con artificial.

Para el caso de trabajos en interior o que de manera ocasional se haya alcanzado el ocaso de luz, el sistema de iluminación será artificial, con un equipo de iluminación de las siguientes características:

- Doble o triple punto de luminaria para evitar sombras consiguiendo una iluminación general apoyándose de una localizada en la boca del sondeo si fuera necesaria.
- El nivel mínimo de iluminación en la zona de trabajo será de 20 lux.
- Las luminarias disponen un grado de protección IP44 además de una rejilla exterior antiimpactos.

### Protecciones colectivas:

Un listado no exhaustivo de posibles protecciones colectivas en esta unidad de obra:

- Valla autónoma metálica para señalar y balizar el área de trabajo.
- Cinta señalización de plástico rojo/blanco.
- Baliza señalización mediante lámpara intermitente amarilla, con batería incluida.

-Extintor de polvo polivalente tipo ABC, incluido colocación y desmontaje.

### **Equipos de protección individual:**

Un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

#### Protección de cabeza:

Casco de seguridad ajustable

#### Protecciones faciales y oculares:

Protección ocular de clase óptica superior a 2, resistencia mecánica B, resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), resistencia al empañamiento (N). Colocado en una montura tipo "integral", con campo de uso para gotas y salpicaduras de líquidos (3), polvo grueso (4).

#### Protección vías respiratorias:

Protección respiratoria, mediante mascarilla autofiltrante plegable para partículas

Protección respiratoria, mediante máscara o mascarilla y filtro respirador A1B1E1K1-P3, para gases y vapores orgánicos e inorgánicos, ácidos, amoníaco y derivados y partículas tóxicas. Caso de mascarilla se utilizará para proteger a los ojos, unos protectores oculares con montura integral cerrada, tipo "cazoleta", con campo de uso "3", para líquidos.

#### Protección de manos y brazos:

Guantes de protección contra riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).

Guantes de material aislante para trabajos eléctricos de clase 1 (hasta 7500 V) y categoría M (resistencia mecánica).

#### Protección de pies y piernas:

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

Bota de caña alta, impermeable a agua y humedad, con piso antideslizante a grasa e hidrocarburos.

#### Protección total del cuerpo:

Mono o buzo de trabajo de una pieza.

Chaleco reflectante alta transpiración.

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

Traje de agua impermeable PVC con ventilación.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LOS TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE:**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

Este tipo de trabajos serán realizados sólo por aquellas personas adecuadamente instruidas y designadas por el Encargado o Supervisor.

El trabajador durante este tipo de trabajos estará situado sobre una superficie firme y segura. Nunca estará sobre una superficie mojada o húmeda. Además, deberá conservar sus manos y vestimenta continuamente secos.

En todo momento se seguirán las medidas preventivas indicadas en las:

- NTP 494: Soldadura eléctrica al arco
- NTP 495: Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El lugar de trabajo estará suficientemente ventilado. Cuando se trabaje en espacios confinados, se prestará especial atención en una adecuada ventilación. Esto es debido a que el trabajador, al consumirse el oxígeno disponible, el calor



producido y los gases desprendidos, está sometido a un riesgo grave e inminente de accidente por desmayo, además de enfermedad profesional.

Los trabajos en depósitos o conducciones que hayan contenido gases o líquidos inflamables se realizarán con especiales precauciones:

- Lavando varias veces con agua o vapor
- Llenándolo de agua o gas inerte
- Control inicial y periódico, con un detector de gases (explosímetro) de la atmósfera interior del depósito.

En todo caso, con autorización del Supervisor y la seguridad de una perfecta desgasificación.

Los trabajos se realizarán lo mas lejos posible de materiales combustibles, inflamables o explosivos; y cuando exista la posibilidad de gases inflamables o combustibles, se ventilará correctamente el puesto de trabajo.

Se dispondrá de elementos de extinción apropiados.

Cuando sea posible se utilizarán pantallas o mamparas alrededor del puesto de trabajo. Esto será obligatorio cuando por este tipo de trabajos se derive algún riesgo para el entorno.

Se evitará depositar las mangueras sobre superficies manchadas de aceites, grasas o disolventes. Además, se evitará que las mangueras supongan un obstáculo para la circulación o sufran deterioros por aplastamiento.

No se utilizará durante las labores de soldadura ropa que se encuentre impregnada de grasa o aceites.

No se realizaran este tipo de trabajos con lentes de contacto.

Cuando se pique la escoria o cepille la zona a soldar u oxicortar, se protegerán los ojos. Para el caso que penetre alguna partícula en los mismos no se deben frotar ni tocar y se recurrirá al servicio médico más cercano.

Los ayudantes y personas que se encuentren a corta distancia del puesto donde se están realizando este tipo de trabajos utilizarán los equipos de protección adecuados.

Los equipos de trabajo empleados en este tipo de labores, estarán puestos en conformidad. Dispondrán del marcado CE, o habrán cumplido el R.D. 1215/97 de Equipos de Trabajo.

#### **Equipos de protección individual:**

El oficial y ayudante dispondrá de los medios de protección personal, tales como:

- Guantes de protección mecánica y térmica para soldadores.
- Ropa de seguridad para soldadores: mandil, polainas, manguitos,.... Será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca. Es conveniente no lleven bolsillos, y si los llevan se podrán cerrar herméticamente. Los pantalones no llevarán dobladillo. Siempre limpia de aceite o grasa.
- Pantalla de protección facial con cristal de características específicas para cada unos de los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte (pedir asesoramiento al técnico prevencionista).
- Gafas especiales para soldadura y corte oxiacetilénico.
- Calzado de seguridad tipo bota, y recomendable sin cordones

La dirección facultativa o el encargado de seguridad en la obra, asesorará e indicará las especificaciones que han de cumplir los anteriores equipos de protección individual en función de las características del trabajo.

Además, y concretamente para los diversos tipos de soldadura y corte oxiacetilénico:

#### **a) CONCRETAMENTE PARA SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO**

Como se ha especificado en la evaluación de riesgos inicial, los principales riesgos a tener en cuenta en las labores de soldadura eléctrica al arco son los siguientes:

Riesgos de accidente:

- Contacto eléctrico directo con el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables o conexiones a red o máquina.
- Contacto eléctrico directo con el circuito de soldeo. Se produce cuando en vacío, sin cebar el arco, la tensión es superior a 50 V; o no existen procedimientos o sistemas que mantengan el circuito sin tensión o que lo limiten a una tensión de seguridad de 24 V.

- Contacto indirecto con la carcasa. Al estar esta en tensión por existir una derivación con algún elemento en tensión interior o exterior.
- Proyecciones en los ojos y quemaduras por proyecciones de partículas debidas al propio arco o piezas que se están soldando o en operaciones de descascarillado.
- Explosión o incendio por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o al soldar los propios recipientes que hayan contenido líquidos inflamables.

Riesgos higiénicos:

- Exposición a radiaciones ultravioleta y luminosas por el arco eléctrico.
- Inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico, Muy en función del material de los electrodos y de los que se van a soldar.
- Intoxicación por fosgeno al realizar trabajos en las proximidades de cubas de productos clorados.

Las principales medidas preventivas para este tipo de labores de soldadura eléctrica al arco son las siguientes:

#### Cable:

Antes de realizar los trabajos, se revisará el perfecto estado de los cables y sus conexiones, tanto del circuito de alimentación como de soldeo, que no tengan cortes ni rozaduras. Para el caso de posibles empalmes, será mediante conectores aislados.

Los cables, y en especial los del circuito de soldeo, serán de gran flexibilidad y resistentes a la proyección de materiales incandescentes.

El cable de alimentación estará bien dimensionado para no dar lugar a sobrecalentamientos. Será suficiente para una tensión nominal de 1000 V.

#### Bornas y conexiones:

Tanto los bornes de conexión del circuito de alimentación como de soldeo estarán perfectamente aislados, y cuando sea necesario protegidos.

La pinza portaelectrodos estará perfectamente aislada y será de tipo ininflamable. Será adecuada al tipo de electrodo utilizado y lo sujetará fuertemente. Debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto. Se prestará atención en el buen estado del empalme de la pinza al cable, reparándolo cuando sea necesario.

Nunca se dejará la pinza portaelectrodos sobre partes metálicas.

La grapa de masa se situará tan cerca como sea posible del punto de soldadura, cerciorándose de su efectividad.

#### Carcasa:

La carcasa del equipo de soldadura debe conectarse a tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.

No podrán utilizarse como toma de tierra o masa estructuras metálicas que soporten tuberías de gases o líquidos inflamables.

#### Humos y gases de soldadura:

Para prevenir el riesgo higiénico por inhalación de humos y gases tóxicos, se tendrá en cuenta lo siguiente ante la presencia de alguno de las siguientes sustancias y materiales:

Metales tóxicos:

El acero inoxidable contiene níquel y cromo. El níquel causa asma. El níquel y el cromo pueden ocasionar cáncer. El cromo puede ocasionar problemas respiratorios y "agujeros" entre las fosas nasales.

El acero liviano (acero rojo) y el acero al carbono contienen manganeso. El manganeso puede ocasionar la enfermedad de Parkinson la cual lesiona los nervios y los músculos.

El cinc en el metal galvanizado o en la pintura puede ocasionar lo que se conoce como fiebre por vapor de metal. El afectado tendrá los síntomas de un resfriado fuerte aunque desaparece en unas pocas horas o días después de haber sido expuesto.

Revestimientos y residuos:

El plomo (contenido en algunas pinturas) puede ocasionar envenenamiento por plomo— dolores de cabeza, sensibilidad en los músculos y las articulaciones, náusea, retortijones, irritabilidad, pérdida de la memoria, anemia y daño en los riñones y el sistema nervioso. Si el polvo del plomo penetra en su hogar a través de su ropa o sus zapatos, podría también enfermar a su familia, en particular a los niños.

El cadmio (contenido en algunas pinturas y rellenos) puede ocasionar problemas en los riñones y también cáncer.

Disolventes:

Soldaduras hechas sobre disolventes, o cerca de ellos, pueden generar fosgeno, un gas venenoso. El gas puede producir líquido en los pulmones. Quizá ni siquiera note el problema hasta horas después de haber terminado de soldar, pero el líquido en los pulmones puede ocasionar la muerte.

Gases:

Cuando se utiliza dióxido de carbono como blindaje, se puede formar monóxido de carbono, un gas que puede matar al trabajador. El monóxido de carbono también se puede formar en la soldadura de oxiacetileno.

El arco de soldadura puede formar ozono y óxidos nitrosos traídos del aire. La soldadura MIG y TIG producen la mayor cantidad de ozono, especialmente cuando se suelda aluminio. Estos vapores irritan los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones y pueden dañar los pulmones.

Los óxidos nitrosos pueden producir líquido en los pulmones

Con carácter general, además de las medidas preventivas expuestas anteriormente, y concretamente para estos trabajos de soldadura eléctrica al arco:

- Los trabajos de soldadura en vehículos con batería se realizarán una vez desembornada ésta.
- Las soldaduras realizadas en las proximidades de materiales aislantes pueden desprender gases peligrosos, por lo que se dispondrá de la apropiada ventilación.
- Los electrodos consumidos se depositarán en un recipiente protegido para prevenir incendios.
- Una vez terminados los trabajos se desconectará la alimentación del equipo de soldadura.

#### **b) CONCRETAMENTE PARA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE:**

Como se ha expuesto anteriormente en la evaluación de riesgos, los principales riesgos a tener en cuenta en las labores de soldadura oxiacetilénica y oxicorte son los siguientes:

- Incendio y/o explosión durante los procesos de encendido y apagado, por utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado. También es posible por retorno de la llama o por falta de orden y limpieza.
- Exposición a radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro, procedentes del soplete y del metal incandescente.
- Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando
- Proyecciones de partículas de piezas con las que se trabaja.
- Exposición a humos y gases de soldadura.

Respecto al almacenamiento y manipulación de botellas:

- Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamiento incontrolados
- Atrapamientos diversos en la manipulación de botellas

Las principales medidas preventivas para este tipo de labores de soldadura oxiacetilénica u oxicorte son las siguientes:

#### Mangueras:

Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.

Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.

Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.

Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.

No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.

Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.

Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños.

En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Se evitará depositar las mangueras sobre superficies manchadas de aceites, grasas o disolventes.

#### Soplete:

El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.

En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:

1. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
2. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
3. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
4. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
5. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
6. Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.

No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.

No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.

La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.

Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.

Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

- No se abandonará el equipo dejando el soplete abierto o encendido.
- El encendido del soplete se realizará con chispa, nunca con llama.

#### Retorno de llama:

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

1. Cerrar suavemente la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
2. Cerrar suavemente la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.

Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas

#### Concretamente para el caso de manipulación, uso y almacenamiento de gases a presión:

En general se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos la ITC-MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (O.21.07.1992, B.O.E. de 14.08.1992).

#### Emplazamiento:

No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.

Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

#### Ventilación:

En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.

#### Protección contra incendios:

Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.

Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.

Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.

Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio, y si se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriar con abundante agua.

#### Medidas complementarias:

Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.

Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.

Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.

Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.

Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro es moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.

No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.

Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.

Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.

No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.

Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.

Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.

Otras normas no reglamentarias:

Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54°C.

Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.

Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.

Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.

En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad.

Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse.

Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m.

Las botellas tienen una utilización específica, se evitará su empleo como soporte, rodillos de transporte, etc.

La manipulación de las válvulas se realizará pausadamente con los útiles designados al efecto, nunca a martillazos.

No se deben realizar reparaciones o modificar las características de las botellas o sus válvulas.

Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, ya que se produciría acetiluro de cobre que resulta explosivo.

En relación con las botellas de oxígeno, se recomiendan, además, las siguientes precauciones:

- No impregnar con aceite o grasas las conexiones o equipos auxiliares
- No utilizar las botellas como fuente de presión
- Utilizar el gas siempre a partir del manómetro regulador, nunca directamente desde la botella.
- En todo momento se mantendrán las botellas alejadas del punto de trabajo como precaución ante chispas, salpicaduras de material fundido o llamas.

### **TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA Y CON RIESGO DE CAÍDA DE ALTURA:**

Se prestará mucha atención al riesgo de caída de altura, por ser este la principal causa de accidentes laborales mortales en España.

En todo momento se tendrá en cuenta lo indicado en el R.D. 2177/2004, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, 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. Y en cuanto a normas constructivas, y montaje y utilización, se debe consultar las NTP 699 y 670 respectivamente.

Las personas que vayan a trabajar en altura se hallarán en buen estado físico y no padecerán de vértigo.

Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores. Además, el área inferior estará debidamente acordonada y señalizada.

Cuando un trabajador deba realizar su trabajo en alturas superiores a 2 metros y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según corresponda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en fase de diseño de la obra o planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente teórica y práctica en este tipo de trabajos.

Si fuera necesario para la seguridad o salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, salvo en el caso de las escaleras de mano y de los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas (trabajos en vertical), cuando

exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés.

Las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

#### **Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.**

La escalera cumplirá lo indicado en la norma UNE-131.

En el momento el trabajador supere los dos metros de altura dispondrá de un sistema anticaídas.

Se prohíbe el uso de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 metros, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibidas en cualquier caso para alturas superiores a 7 metros. Para el caso de alturas superiores a 7 metros se utilizarán otros dispositivos que no sean escaleras de mano, o escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por sus extremos y para su utilización será obligatorio el cinturón de seguridad.

Las escalas o escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y en su caso, de aislamiento o incombustión. Se revisarán periódicamente, y al inicio de la jornada de trabajo.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

#### **Estabilidad amarres y apoyos:**

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 estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

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. En el extremo superior estarán firmemente amarradas al objeto o estructura a la que den acceso.

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.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras a no ser que en sus especificaciones y estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

Las escaleras de tijera o dobles estarán provistas de cadenas a media altura, y topes en la parte superior, que impidan la abertura accidental.

#### **Dimensiones y medidas:**

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.

Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del apoyo superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.

### **Materiales:**

El material será preferentemente metálico. Cuando sean de madera los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.

Las escaleras de madera no deberán pintarse salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos los posibles defectos.

### **Uso por parte del trabajador:**

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de manera frontal a éstas, mirando a los peldaños. 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 metros 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.

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, impidiendo una sujeción segura, y nunca pesos superiores a 25 kg.

Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

### **Disposiciones relativas a la utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas:**

El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.

La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

- Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
- Los sistemas de sujeción.
- Los sistemas anticaídas.
- Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

### **Disposiciones específicas relativas a la existencia de huecos en el centro de trabajo:**

Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas, que serán repuestas caso que se encuentren deterioradas. Además, existirá una señalización adecuada mediante valla metálica o plástica tipo stopper, y se recurrirá a vallas de contención cuando sea necesario.

No se debe trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas, para impedir caídas.

Cuando exista construcción vertical, las barandillas de cierre perimetral de cada planta, se desmontarán sólo en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar. Para esto, el trabajador irá amarrado con un cinturón de seguridad. Una vez terminada la maniobra segura, repondrá durante el tiempo muerto entre recepciones de carga la barandilla.

Queda prohibido "reclamar material" desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esto evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

No está permitido arrojar materiales o herramientas y los mismos se guardarán en recipientes adecuados que impidan su caída.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS EN CABLES DE ACERO Y ESLINGAS:**

Los operarios encargados de trabajar con cables de acero, estarán debidamente especializados, conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin y las características de los mismos.

Un cable metálico, de forma genérica, puede considerarse compuesto por diversos cordones metálicos dispuestos helicoidalmente alrededor de un alma, que puede ser textil, metálica o mixta.

Los cables de acero utilizados por los trabajadores cumplirán los requisitos de seguridad establecidos en la Nota Técnica de Prevención NTP-155 "Cables de acero".

### **Características físicas del cable de acero.**

La resistencia a la rotura a tracción de un cable está determinada por la calidad del acero utilizado para la fabricación de los distintos alambres, el número y sección de los mismos y su estado de conservación.

La carga de rotura de un alambre es el producto de su resistencia mínima por la sección recta del mismo.

Se denomina carga de rotura calculada de un cable, a la suma de las cargas de rotura de cada uno de los alambres que lo componen.

Se denomina carga de rotura efectiva de un cable al valor que se obtiene rompiendo a tracción un trozo del cable, en una máquina de ensayo.

### **Coefficiente de seguridad**

El coeficiente de seguridad de trabajo de un cable es el cociente entre la carga de rotura efectiva y la carga que realmente debe soportar el cable.

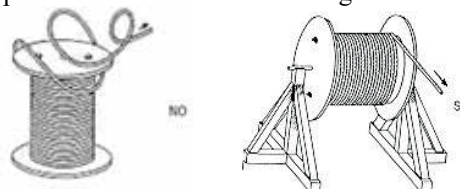
$$K = \frac{C_{re}}{Q} \text{ siendo } \begin{array}{l} K = \text{Coeficiente de seguridad} \\ C_{re} = \text{Carga de rotura efectiva} \\ Q = \text{Carga a soportar por el cable} \end{array}$$

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo dispone en su Art. 112.2 que para los aparatos de elevación y transporte el factor o coeficiente de seguridad no será inferior a seis. No obstante existen diversas Normativas y Reglamentos específicos (Aparatos elevadores, Minería, etc.) a los que cada equipo debe adaptarse.

### **Manipulación de cables de acero.**

#### **Aspectos generales.**

Las operaciones de desbobinado y desenrollado del cable, se han de cuidar al máximo pues la realización incorrecta de las mismas puede llevar a una pérdida de torsión del cable o bien a la formación de dobleces, "cocas". En ambos casos los efectos son desastrosos para el cable reduciendo las cargas de rotura con el consiguiente riesgo.



Debe evitarse que el rollo rueda por el suelo a fin de que no se produzcan adherencias de polvo o arena que actuarían como abrasivos y obligarían a una limpieza y posterior engrase, antes de su utilización. Igualmente no debe recibir golpes o presiones que provoquen raspaduras o roturas de los alambres. Deben protegerse de las temperaturas elevadas, que provocan una pérdida del engrase original.

#### **Concretamente para unión de cables de acero.**



Los sistemas comúnmente empleados para la realización de empalmes entre cables, así como la ejecución de terminales son:

Trenzado:

La unión de cables mediante el trenzado es un trabajo muy delicado que requiere operarios muy especializados. La operación consiste en destrenzar los extremos de los cables a empalmar, para trenzarlos de nuevo conjuntamente de forma manual.

La longitud que se recomienda dar a los empalmes es de 900 veces su diámetro para los cables de arrollamiento cruzado; y de 1200 veces su diámetro para cables de arrollamiento lang (sentido arrollamiento de los cordones igual al de alambres).

Para realizar los terminales mediante trenzado, es recomendable que la longitud de trenzado no sea inferior a 30 veces el diámetro del cable de que se trate.

Con casquillos:

Consiste en un manguito de aleaciones especiales que presenta muy buenas características para su conformación en frío. Se coloca a presión sobre los ramales del cable que se pretende unir.

Con metal fundido:

Se emplean casquillos generalmente de forma cónica, en los que por el extremo menor se introduce el cable, y en el que se vierte un metal fundido que suele ser zinc puro o una aleación de plomo-antimonio. Este sistema es algo más laborioso que los demás, pero es el que proporciona un mayor índice de seguridad.

Para la preparación de estos terminales debe procederse como sigue:

- Practicar una ligadura en el extremo del cable y otras dos a una distancia ligeramente mayor que la profundidad del casquillo.
- Eliminar la ligadura del extremo y descablear los alambres, procediendo a quitar el alma textil, caso de tenerla.
- Limpiar cuidadosamente tanto el casquillo como los alambres, sumergiéndolos en ácido clorhídrico y finalmente lavarlos con agua.
- Atar los alambres por el extremo para pasarlos al interior del casquillo y quitar la ligadura.
- Verter la colada de metal fundido al interior del casquillo, procurando que no se produzcan fugas de metal. La temperatura de la colada debe ser adecuada para no "recocer" los alambres del cable.

Con abrazaderas:

Este sistema es la forma más sencilla para realizar tanto las uniones entre cables, como para la formación de los anillos terminales u ojales.

El número de abrazaderas o sujeta-cabos a emplear en cada caso, variará según se trate de formar anillos terminales o de uniones entre cables; y según el diámetro del cable. A título orientativo se presenta la tabla siguiente:

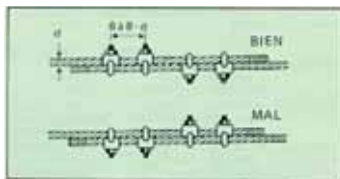
Diámetro del cable en mm.	Abrazaderas precisas	
	para formar un anillo.	para unir cables
5 a 12	4	4
12 a 20	5	6
20 a 25	6	6
25 a 35	7	8
35 a 50	8	8

Las abrazaderas deben ser adecuadas al diámetro del cable al que se deben aplicar (la designación comercial de las abrazaderas se realiza por el diámetro del cable). Esta circunstancia debe observarse escrupulosamente puesto que si se emplea una abrazadera pequeña el cable resultará dañado por aplastamiento de la mordaza.

Por el contrario, si se utiliza una abrazadera o grapa excesivamente grande no se logrará una presión suficiente sobre los ramales de los cables y por tanto se pueden producir deslizamientos inesperados.

Se deben tener muy presentes las siguientes medidas para alcanzar una eficaz y adecuada disposición de los grilletes o abrazaderas:

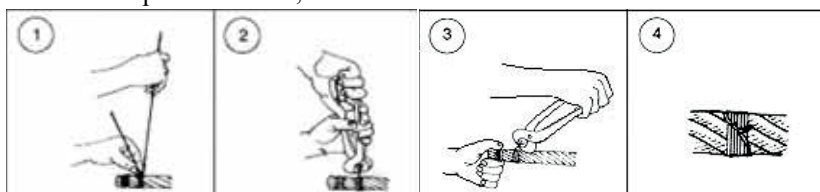
- El ramal de cable que trabaja a tracción debe quedar en la garganta del cuerpo de la abrazadera, en tanto que el ramal inerte debe quedar en la garganta del estribo.
- Las tuercas para el apriete de la abrazadera deben quedar situadas sobre el ramal largo del cable, que es el que trabaja a tracción.



- El apriete de las tuercas debe hacerse de forma gradual y alternativa, sin aprietes excesivos. Después de someter el cable a una primera carga debe verificarse el grado de apriete de las tuercas, corrigiéndolo si fuera preciso.

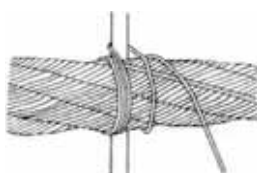
**Concretamente para corte de cables de acero.**

Previamente al corte de un cable debe asegurarse que no se produzca el descableado del mismo, ni el deslizamiento entre las distintas capas de cordones, ni el deshilachado general del cable. Para ello, debe procederse a realizar una serie de ligadas a ambos lados del punto de corte, mediante alambre de hierro recocido.



- 1º. Enrollar a mano el alambre de ligada, de forma que todas las espiras queden perfectamente apretadas y juntas.
- 2º. Unir manualmente los extremos del alambre retorciéndolos y retorcer con las tenazas hasta hacer desaparecer la holgura.
- 3º. Apretar la ligada haciendo palanca con las tenazas y retorcer nuevamente los extremos, repitiendo estas operaciones cuantas veces sea necesario.
- 4º. Ligada terminada.

Cuando se trate de efectuar ligadas en cables de diámetro superior a los 25 mm, es recomendable utilizar una varilla o destornillador para apretar bien la ligada.



En la tabla siguiente se expresan los datos recomendados para efectuar las ligadas:

Diámetro del cable en mm.	nº de ligadas a cada lado	longitud en mm		Ø del alambre
		de cada ligada	entre ligadas	
Hasta 12	3	12	15	0,5 a 0,8
13 a 20	3	25	40	1, - a 1,5
21 a 30	4	40	50	1,2 a 2,2
31 a 40	4	50	50	1,8 a 3,-
41 a 50	4	75	50	2,2 a 3,2
> 51	4	100	75	2,5 a 3,2

Los métodos comúnmente empleados para realizar el corte varían según el lugar en que se deba operar y los medios disponibles. Los más utilizados son: cizallas, eléctrica por resistencia, tronzoadora o muela portátil, soplete oxiacetilénico y soldadura eléctrica.

Los extremos de los cables deben quedar siempre protegidos con ligadas a fin de evitar el descableado. En algunas ocasiones se sustituyen las ligadas por soldadura que une todos los alambres.

**Concretamente para la realización de eslingas de cable de acero.**

Una eslinga es un medio auxiliar a modo de cable de acero que se interpone entre una carga a manipular y el mecanismo o aparato utilizado a tal fin. Su rotura o deficiente utilización, puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida.

La flexibilidad para que pueda adaptarse a la carga a elevar y la resistencia tanto a la carga por tracción como al aplastamiento son dos de las características fundamentales a tener en cuenta en la selección de cables para eslingas.

**Terminales:**

Para la unión de los cables a otros dispositivos es preciso dar la forma adecuada a los extremos de aquellos, la cual acostumbra a ser la de un ojal que puede obtenerse de diversas formas:

- Ojal trenzado.
- Ojal con casquillo.
- Casquillo terminal soldado (con metal fundido).
- Ojal con sujetacables o abrazaderas.

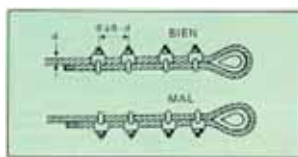
Los ajustes de los ojales estarán provistos de guardacabos resistentes para evitar una doblez excesiva, bajo el efecto de la carga, que llevaría implícito un rápido deterioro del cable. El guardacabos utilizado deberá tener unas características dimensionales acordes al diámetro del cable.

	Diámetro del cable	
	Inferior a 30 mm.	Superior a 30 mm.
<b>B</b>	1 vez el $\varnothing$	1 vez el $\varnothing$
<b>C</b>	3 veces el $\varnothing$	4 veces el $\varnothing$
<b>D</b>	4,5 veces el $\varnothing$	6 veces el $\varnothing$
<b>E</b>	0,3 veces el $\varnothing$	0,4 veces el $\varnothing$
<b>F</b>	1,25 veces el $\varnothing$ (máximo)	

$\varnothing$  se refiere al diámetro del cable utilizado.

Cuando se utilicen abrazaderas para la formación de terminales:

- En los anillos u ojales la primera abrazadera debe situarse lo más próxima posible al pico del guardacabos.
- La separación entre abrazaderas debe oscilar entre 6 y 8 veces el diámetro del cable.



**Elementos de unión:**

La unión entre el canal de la eslinga y el medio de elevación se lleva a cabo, en ocasiones, por medio de argollas o anillos, grilletes o ganchos de acero o hierro forjado.

Las anillas deberán escogerse convenientemente, en función de las cargas que habrán de soportar.



Los grilletes o bridas podrán ser rectos o de lira e igualmente se elegirá en relación con los esfuerzos a los que debe estar sometido.

Los ganchos de elevación o tracción se elegirán en función de la carga y de los tipos de esfuerzo que tienen que transmitir. Estarán equipados con pestillo u otro dispositivo de seguridad para evitar que la carga pueda desprenderse.

**Capacidad de carga y descarga de las eslingas:**

En la capacidad de carga de una eslinga interviene el cable propiamente dicho, los otros elementos de que pueda estar constituida, como anillos, grilletes, ganchos, ..., y el tipo de terminal.

Se tendrá también en cuenta un coeficiente de seguridad que, para cables, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo determina que no será inferior a seis y según la norma DIN 655 sobre "cables metálicos para grúas, ascensores, polipastos y fines análogos", será de 6 a 9.

En el caso de las eslingas se pueden considerar los siguientes coeficientes:

- Para eslingas con un solo ramal.  $K= 9$ .
- Para eslingas con dos ramales.  $K= 8$ .
- Para eslingas con tres ramales.  $K= 7$ .
- Para eslingas con más de tres ramales.  $K= 6$ .

Por otro lado, es mejor utilizar la eslinga apropiada al peso a elevar, ya que una eslinga cuya capacidad de carga exceda demasiado del peso podría ser muy rígida y al deformarse no se recupera.

Para los otros elementos, la capacidad de carga será la que resulte una vez aplicado el coeficiente de seguridad, al menos cinco, para la carga nominal máxima, siendo fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

El tipo de terminal también tiene gran importancia para la seguridad ya que la resistencia de los mismos supone de un 75% a un 100% de la carga de rotura del cable.



Pero, para cualquiera de los casos, es más fiable el empleo de eslingas fabricadas por casas especializadas.

Téngase en cuenta que la capacidad de carga de una eslinga viene determinada por la de su elemento más débil. Dicha capacidad de carga máxima deberá estar marcada en la eslinga, en lugar bien visible.



Para determinar la carga de trabajo de una eslinga hay que tener en cuenta que, cuando los ramales no trabajan verticales, el esfuerzo que realiza cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman los mismos. Para su cálculo se deberá multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo.

Ángulo entre ramales	Carga	Coefficiente
0°	1,00	1,00
40°	1,06	1,06
50°	1,10	1,10
60°	1,16	1,16
70°	1,22	1,22
80°	1,31	1,31
90°	1,42	1,42
100°	1,56	1,56
110°	1,75	1,75
120°	2,00	2,00
130°	2,37	2,37
140°	2,93	2,93
150°	3,86	3,86
160°	5,76	5,76

A partir de 90° el coeficiente crece extraordinariamente y para un ángulo de 120° la carga se ha doblado.

### Utilización de las eslingas:

La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.

En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:

- Madera: 0,8.
- Piedra y hormigón: 2,5.
- Acero, hierro, fundición: 8.

En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.

En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.

Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.

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.

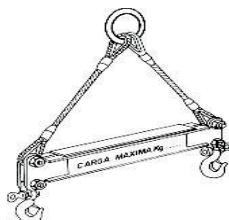
Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.

La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:

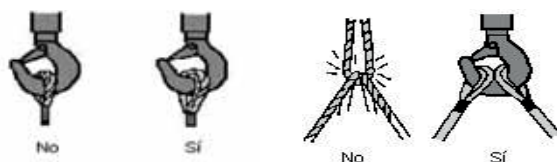
- Tres ramales, si la carga es flexible.
- Dos ramales, si la carga es rígida.

En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores... Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.

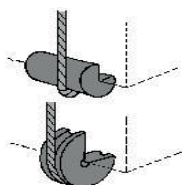
En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.



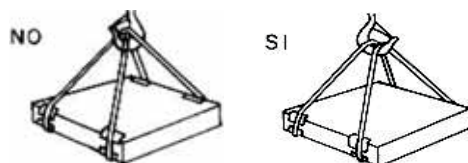
Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.



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°.

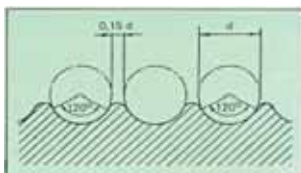
### **Disposición de cables en maquinaria. Poleas y tambores.**

Los cables, al ser doblados, pasar por una polea o ser arrollados, sufren unos esfuerzos y fatiga por flexión inversamente proporcionales al diámetro del arrollamiento y en función de la rigidez constructiva del cable.

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su Art. 112.6, dispone que el diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Para las poleas, los fabricantes recomiendan que en la relación entre su diámetro y el del cable, se cumpla  $D/d \geq 22$ . El diámetro de la polea se considera medido desde el fondo de la garganta.

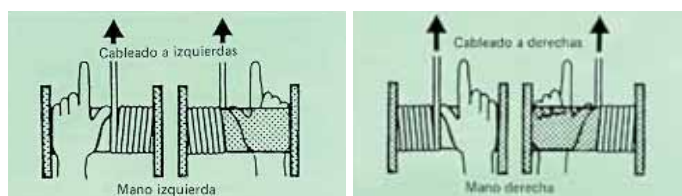
Es conveniente que los tambores sean de tipo acanalado y tengan la disposición que se refleja en la figura:



El ángulo  $\alpha$  de desviación lateral que se produce entre el tambor y el cable debe ser inferior a 1,5°.

Cuando se desenrolle o desbobine un cable para arrollarlo en un tambor, para evitar que se formen cocas, bucles o codos, es conveniente hacerlo directamente, procurando que el cable no se arrastre por el suelo y manteniendo el mismo sentido de enrollado.

Para enrollar un cable en un tambor debe tenerse presente el sentido de cableado, según la figura.



Se verificará que las poleas y tambores por los que deba pasar el cable no presenten resaltes o puntos que puedan dañar el cable, así como que éste pase correctamente por las poleas y por los canales del tambor.

Es muy importante que al enrollar el cable no quede montado sobre si mismo en una misma pasada sobre el tambor, pues al desenrollarse efectuará un tirón peligroso para el manejo de la carga.

### **Equipos de protección individual.**

Para todas las labores de manipulación de cables de acero los trabajadores irán provistos de guantes de protección a riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión 2 o superior, al corte 1 o superior, a rasgones 3 o superior y a la perforación 1 o superior.

Cuando en la manipulación de los cables intervenga metal fundido, labores soldadura, ..., el guante protegerá además a salpicaduras de material fundido; y además, el trabajador dispondrá de protección ocular de clase óptica superior a 2, resistencia mecánica B, no adherencia de metales fundidos y sólidos calientes, colocada en una montura tipo "integral", con campo de uso para metal fundido y sólidos calientes (9), y con resistencia al impacto de partículas a gran velocidad de media energía (B).

Para maniobras de cepillado el trabajador dispondrá de protección ocular de resistencia mecánica B, colocado en una montura tipo "integral", con resistencia al impacto de partículas a gran velocidad de baja energía (F).

### **Conservación y mantenimiento de cables de acero y eslingas.**

Los cables deben ser sometidos a un programa de revisiones periódicas conforme a las recomendaciones establecidas por el fabricante y teniendo presente el tipo y condiciones de trabajo a que se encuentre sometido. Este examen debe extenderse a todos aquellos elementos que pueden tener contacto con el cable o influir sobre él. Fundamentalmente debe comprender: los tambores de arrollamiento, las poleas por las que discurre, los rodillos de apoyo; y de forma especial debe comprobarse el estado de los empalmes, amarres, fijaciones y sus proximidades.

El Art. 103.3 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo dispone que los cables de izar deben ser revisados a fondo, al menos, cada trimestre.

Los cables se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.

No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas.

No se deben exponer al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.

A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de los cables, y para el caso de las eslingas de todos los elementos que la constituyen. La frecuencia de estas inspecciones estará en relación con el empleo de los mismos y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que los utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.

Se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.

Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:

- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.

Aunque un cable o eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarlo del servicio y sustituirlo por otro nuevo.

El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de:

- Más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

También se considerará un cable agotado:

- Por rotura de un cordón.
- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:

- Puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
- Zonas aplanadas debido al desgaste.
- Grietas.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Tuercas aflojadas.

Se debe tener en cuenta que en cables de ciertas actividades existen reglamentos especiales que fijan tanto las inspecciones como las condiciones de sustitución.

Existen aparatos de control especiales, que detectan los defectos, tanto visibles como interiores de los cables. Ello permite determinar con certidumbre la conveniencia o no de la sustitución.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS:**

### **Levantamiento Manual de Cargas.**

El límite máximo de peso para el levantamiento manual de cargas es de 25 kg. Este límite será de 15 kg, para trabajadores jóvenes y mayores de 45 años, y de 40 kg para trabajadores sanos y entrenados en tareas esporádicas.

#### **Planificar el levantamiento:**

Utilizar las ayudas mecánicas precisas siempre que sea posible

Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de posibles riesgos de la carga, como pueden ser centro de gravedad inestable, materiales corrosivos,...

Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos,... Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.

Es importante solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de ayudas mecánicas.

Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.

Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

#### **Colocar los pies:**

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

#### **Adoptar la postura de levantamiento:**

Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.

No girar el tronco ni mantener posturas forzadas.

#### **Agarre firme:**

Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

#### **Levantamiento suave:**

Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

#### **Evitar giros:**

Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

#### **Carga pegada al cuerpo:**

Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

#### **Depositar la carga:**

Si el levantamiento se desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.

Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.

Realizar levantamientos espaciados.

### **Levantamiento con grúas.**

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas, en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.



Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga. Caso que la carga suspendida no quede dentro del campo de visión, el gruista será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas.

Asegurarse de que la carga a desplazar es acorde con las características de la grúa y se dispone de todos los materiales necesarios.

El objeto estará sólidamente amarrado, con eslingas de características apropiadas y en perfecto estado de conservación.

No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo de dudosa fijación. Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de la carga a elevar..

Cuando el objeto tenga aristas vivas se colocarán cantoneras de protección de la eslinga.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos. Los engranajes de accionamientos eléctricos, mecánicos o manuales estarán cubiertos con carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los cables de izado y sustentación, a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas, estarán calculados expresamente en función de estas.

Los lazos de los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas, se inspeccionarán como mínimo una vez por semana, sustituyéndose aquellos que tengan más del 10 % de los hilos rotos.

Los ganchos de sujección o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad. No se permitirán los enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Las maniobras de izado y desplazamiento serán dirigidas por una sola persona, que utilizará con preferencia un código de señales.

Se recomienda la utilización de las siguientes señales

- **Levantar:** Con un antebrazo vertical e índice señalando hacia arriba, se imprimirá a esta mano pequeños movimientos circulares.
- **Bajar:** Igual que en el caso anterior, pero señalando hacia abajo.
- **Movimientos horizontales:** Un brazo semiextendido y la palma de la mano vertical y hacia arriba, desplazándola en la dirección del movimiento.
- **Recorrido:** Con las palmas de las manos enfrentadas y a la altura del cuello, señalar distancia del movimiento.
- **Movimientos lentos:** Un brazo extendido por delante, palma hacia abajo y fija, se señalará con la otra la dirección en la cual se realizará el movimiento lento.
- **Parar:** Un brazo extendido lateralmente y palma hacia abajo, cruzándolo repetidamente sobre el pecho.
- **Parada de emergencia:** Con los dos brazos de forma similar a la parada normal.
- **Final de maniobra:** Una mano cerrada y al frente con el pulgar hacia arriba.

Se hará uso de señales acústicas al comenzar la maniobra y cuando se considere necesario.

Las maniobras de izado y desplazamiento se realizarán con movimientos pausados, tensando previamente y comprobando el equilibrio y asiento de la carga.

El responsable de la maniobra se cerciorará de que no existen obstrucciones o personas, ni en el recorrido de la carga, ni en las partes móviles de la grúa.

En el área de maniobra solo estará el personal autorizado, que se hallará fuera del radio de acción de los elementos en movimiento o suspendidos.

Cuando sea posible, las cargas se desplazarán a la altura de la cintura.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina.

Al finalizar el trabajo, se desconectará la alimentación de la grúa de forma segura, informando al supervisor de cualquier defecto y colocando, si fuera necesario, etiqueta de aviso en el cuadro de control.

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS:**

### ***Queda terminantemente prohibido el encender fuegos en la obra.***

Se respetará estrictamente la señalización en relación con prohibiciones de fumar, encender o disponer de fuegos, llamas, etc. en determinadas áreas o situaciones de trabajo.

Los siguientes materiales pueden arder en contacto con llamas, chispas, foco de calor o en presencia de temperaturas altas:

- Combustibles líquidos: gas-oil, gasolina, etc.
- Gases: acetileno, oxígeno, gases de baterías, etc.
- Disolventes: sistemas de autoarranque, fluidos hidráulicos
- Materiales a base de caucho: neumáticos, bandas, etc
- Otros materiales como trapos, cartones, maderas, hojarascas, etc.

Todos los materiales inflamables estarán almacenados fuera del área de trabajo y clasificados apropiadamente.

Se dispondrá de recipiente de basura alejados de fuegos o fuentes de chispas.

La maquinaria móvil se repostará con el motor parado, estando prohibido fumar durante la operación.

Las revisiones de las baterías se harán en ausencia de llamas o fuentes de chispas.

Los equipos contra incendios solo se utilizarán para controlar o extinguir incendios y se comunicará inmediatamente su uso al supervisor o encargado.

Todo el personal estará obligado a conocer el funcionamiento y estado de los sistemas de extinción, particularmente los que corresponden al área de trabajo.

Se tendrá en cuenta que los extintores solo son eficaces en los comienzos de un fuego, por lo que se prestará atención durante el trabajo y se actuará con rapidez cuando sea necesario.

Los distintos puestos o áreas de trabajo estarán dotados de los medios de extinción acordes con el tipo de fuego que sea necesario combatir.

En todos los casos se avisará inmediatamente al superior o encargado.

Los fuegos de instalaciones eléctricas, además de utilizar los tipos de extintor correctos (Nieve carbónica), se procurará cortar la tensión.

En caso de incendio de la ropa de trabajo se recurrirá a mantas para cubrir al accidentado o revolcarse e el suelo, nunca correr.

En los incendios producidos en locales cerrados se procurará aislar el recinto, cerrando, si fuera posible, las aberturas que existan.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE LOS ACCIDENTES “IN ITINERE”:**

Se define accidente “**in itinere**” o de trayecto, como el que sufre el trabajador durante el viaje de ida desde su casa al trabajo o durante el de vuelta del trabajo a casa. El viaje puede hacerse a pie o en cualquier tipo de vehículo, ya sea de su propiedad, ya pertenezca a la empresa o se trate de un transporte público.

### **Automóviles**

Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad tanto si circula por carretera como en ciudad.

Respete los límites de velocidad establecidos, y tenga en cuenta sus propias condiciones físicas y psíquicas, las características y el estado de la vía, del vehículo y de su carga, y las condiciones meteorológicas, ambientales y de circulación.

Manténgase a la derecha excepto, y solamente, cuando tenga que adelantar a otro vehículo.

Cuando otro vehículo pida paso, facilite el adelantamiento.

Siempre que realicemos un adelantamiento, señalar la maniobra, adelantar en el menor tiempo posible, y volver al carril derecho sin brusquedad.

Mantenga siempre la distancia de seguridad.

Señale anticipadamente los cambios de dirección.

Se debe facilitar la incorporación de otros vehículos.

Extremar la prudencia en los pasos a nivel.

### **El alcohol**

Las funciones del sistema nervioso y de los órganos sensoriales como la vista, el oído, el tacto e incluso el olfato, se ven afectadas por el alcohol. Incluso una cantidad relativamente pequeña de alcohol puede predisponer al accidente.

El alcohol produce una euforia que hace ser imprudentes a los conductores, al mismo tiempo que reduce la capacidad de reacción y de apreciación de las distancias y las velocidades, así como la amplitud del campo visual.

El tiempo de reacción es notablemente más largo cuando el conductor ha ingerido alcohol.

### **Recomendaciones ante emergencias**

Si los frenos fallan bajando una cuesta, actúe con el freno de mano de manera progresiva, pero NO violentamente. Cambie a velocidades menores, y desvíe su coche fuera de la carretera si es preciso.

Si un neumático revienta cuando va circulando a gran velocidad en línea recta, NO pise el freno, sujete el volante con las dos manos y gire lo necesario para mantener la dirección del vehículo, mientras levanta el pie suavemente del acelerador.

Si su coche patina por una carretera de pavimento húmedo conduciendo a gran velocidad, NO toque el pedal del freno, ni levante el acelerador. Gire el volante en la misma dirección en que se mueven las ruedas traseras, y tan pronto como el coche comience a enderezarse, gírelo en dirección opuesta. Afloje ligeramente el acelerador y cuando haya corregido el patinazo, disminuya la velocidad frenando suavemente.

Si los faros de otro coche le deslumbran, disminuya la velocidad y no mire nunca directamente a los faros que le deslumbran.

Si se encuentra con un coche en dirección contraria, toque el claxon y encienda sus faros, e intente girar rápidamente a su derecha.

Si le parece inevitable una colisión frontal, pise el freno a fondo y quite la llave de contacto para evitar un incendio.

Si su coche se incendia, corte el encendido del motor y aparte el coche a un lado de la carretera. Haga salir a todos los ocupantes y sofoque las llamas con el extintor, mantas, ropa, tierra o arenas, pero nunca con agua. Si el fuego se arrima al depósito de gasolina, alejes rápidamente.

Si su automóvil cae al agua, trate de salir por una puerta o ventana. Las puertas no se podrán abrir hasta que el coche esté totalmente inundado, en este caso haga una profunda inspiración y abra la puerta.

Si a su coche se le para el motor en un paso a nivel, coloque enseguida la 2ª velocidad, suelte el embrague, y haga funcionar de manera continua el motor de arranque.

Si el parabrisas de su coche se rompe quedándose sin visibilidad alguna en décimas de segundo, dé un fuerte puñetazo al parabrisas.

Si ha entrado con demasiada velocidad en una curva, pise el freno varias veces, y mientras toma la curva acelere ligeramente.

Si un insecto peligroso, avispas, abejas, ..., se introduce en su automóvil, no aparte la vista de la carretera ni suelte las manos del volante. Detenga tranquilamente su automóvil, apartándose de la carretera, y procure alejar al insecto.

Si un perro u otro animal pequeño se cruza en la carretera, no frene bruscamente, y toque el claxon.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES EN LA OBRA:**

El personal que realice este tipo de tareas dispondrá de la adecuada formación especializada con la titulación correspondiente.

Antes de la puesta en marcha o utilización de las instalaciones eléctricas provisionales se procederá a su verificación, y no se manipulará ningún equipo bajo tensión.

Estas instalaciones se ajustarán a lo indicado en el R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como a la NTP 271.

### **Normas de seguridad tipo durante el montaje, mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.**

Los equipos eléctricos se revisarán diariamente por los propios usuarios y de forma periódica por personal especializado, y en el momento se observe algún fallo o anomalía se declarará fuera de servicio. Una vez ocurra esto se retirará del centro de trabajo o se pondrá un cartel bien claro con el texto “Fuera de Servicio”.

Los operadores estarán provistos de herramientas aislantes, guantes aislantes y resistentes al fuego, alfombras aislantes, así como de todo equipo de protección individual y colectiva que se considere adecuado a las condiciones en las que se encuentre trabajando. Todos estos equipos de protección tendrán un carácter aislante hasta 1000 V.

No se realizarán revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina, instalando en el lugar de conexión un letrero visible en el que se lea: “No Conectar, Hombres Trabajando en la Red”.

### **Normas de prevención tipo para los cables.**

La selección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista. Se prohíbe la conexión de mayor carga que la mencionada.

Cuando la cubierta o el aislante del cableado eléctrico presente algún defecto, rotura o desgaste será retirado de inmediato.

Se evitará en lo posible los empalmes provisionales entre mangueras, y caso que sea necesario se llevarán a cabo mediante conexiones estancas antihumedad. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

El cableado tendrá un aislamiento de tensión nominal superior a 1000 Voltios, sin defectos apreciables, además de los colores correspondientes a la función que realicen.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura de dos metros sobre el terreno cuando se trate de zonas peatonales, y de cinco metros cuando sean zonas de tránsito de vehículos.

La disposición del cableado en el centro de trabajo será tal que no permita la circulación sobre el mismo, por el peligro que supone que pudieran pelarse y producir contactos directos. Caso que tenga que cruzar por zonas de tránsito se protegerá convenientemente enterrado, dentro de tubo rígido y señalizado mediante cubrición de tablonés.

La desconexión de las herramientas nunca se hará mediante tirones bruscos al cable.

### **Normas de prevención tipo para los interruptores.**

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de los interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro contacto eléctrico”.

### **Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.**

Estarán ubicados en lugares de fácil acceso.

Serán metálicos, de tipo para intemperie, con puerta y cerradura de seguridad, según norma UNE-20324, y enclavamiento eléctrico de apertura. Grado de protección recomendado IP 447.

A pesar de ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Tendrán la carcasa conectada a tierra, y poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro contacto eléctrico”.

Los cuadros poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas, blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos”, firmes.

### **Normas de prevención tipo para las tomas de energía.**

Las tomas de corriente se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar contactos eléctricos directos.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin la utilización de clavijas macho-hembra.

Se señalarán convenientemente los puntos de carga eléctrica, con las correspondientes señales de peligro de electrocución.

### **Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.**

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. No obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida con un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se testearán de forma periódica con el pulsador y se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria

30 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

### **Normas tipo para las tomas de tierra.**

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

La toma de tierra será con la correspondiente pica, y no se improvisará con tuberías, armaduras, pilares,...

Las tomas de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra estarán debidamente calculadas, con una revisión periódica, y se localizarán en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la misma. El neutro de esta instalación estará puesto a tierra.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico, cuyas condiciones de trabajo supongan un notable riesgo para producir contactos indirectos, dispondrán de toma de tierra en combinación con un disyuntor diferencial.

La toma de tierra de las máquinas herramientas, que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante un hilo conductor, protegido con un “macarrón”, en colores amarillo y verde. Este conectará la parte metálica de la máquina herramienta, con una o varias picas o placas clavadas en el suelo, y esto en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Si fuera necesario, la conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el mismo agua de forma periódica.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán eléctricamente independientes.

En las obras donde exista un transformador, será dotado de una toma de tierra, ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

### **Normas preventivas tipo para la instalación de alumbrado.**

La iluminación en los lugares de trabajo se adaptará a lo indicado en el Anexo IV, del R.D. 486/97 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La iluminación en los tajos será la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

Las luminarias utilizadas en ambientes húmedos trabajaran a tensiones de seguridad de 24 V.

Se intentará que la iluminación sea cruzada para provocar la menor sombra posible.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía de alimentación será de 24 V.

El grado de protección a contactos directos será:

IP superior a 20 para locales secos.

IP superior a 44 para locales húmedos.

### **Polímetros.**

Serán los adecuados a la máxima tensión en servicio.

Deberán estar protegidos en todos los rangos de medida frente a errores en su utilización. (p.ej.: medir tensión estando clavijas en posición amperimétrica).

Tendrán lectura retardada para que el operador pueda fijar bien la vista en los puntos en tensión a medir.

Las bornas han de estar protegidas frente a errores en las conexiones.

## PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ANTE LA EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS:

Para los casos en los que exista temperaturas extremas de calor, además de las medidas y procedimientos establecidos:

- Se detendrá los trabajos cada hora y se mantendrá una reunión de los trabajadores para comprobar conjuntamente el estado de todos ellos. Si se detectara la mínima anomalía en su estado: agotamiento extremo, somnolencia, falta de respuesta,..., este detendrá de inmediato los trabajos, se desplazará a un punto del entorno con sombra y con bajas temperaturas.
- Se dispondrá de la suficiente cantidad de agua, en neveras o protegidas de la insolación directa, a temperatura relativamente baja, nunca congelada. En estas reuniones de cada hora, los trabajadores beberán agua, y se hidratarán, independientemente que no tengan sensación de sed.

(véase en procedimientos de emergencia como actuar en caso de golpe de calor.)

## MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON ELEMENTOS DE ALTURA EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS:

*En principio, en esta obra no hay posibilidad material de alcanzar alguna Zona de Prohibición de líneas eléctricas aéreas. Caso durante el desarrollo de los trabajos exista esa posibilidad (y en especial en el transporte de equipos de trabajo pesados), será el Recurso Preventivo o Encargado de Seguridad, el responsable de comprobar en que magnitud y forma se invade la Zona de Prohibición, y tomar las correspondientes medidas preventivas que se adjuntan a continuación.*

Se considera un elemento de altura, aquel que independientemente de su longitud, en algún momento de su manipulación sobrepase una altura de 4 metros (barras metálicas, camión volquete, andamios móviles,...)

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

En cada turno de trabajo y a pie de obra, la empresa operadora designará un trabajador como responsable de la aplicación de las normas de seguridad.

Para establecer las medidas preventivas en este tipo de trabajos, se valorará previamente el riesgo de contacto y la clase de trabajo.

Primeramente, se determinará la **Zona de prohibición de la línea eléctrica aérea (Z<sub>L</sub>)**. Esta es una zona que debe establecerse en torno a la línea eléctrica aérea, y que en ningún momento debe ser invadida por los elementos en altura o por las cargas que transporten. La amplitud de esta zona, depende de la tensión de la línea, y abarca:

- $U < 1000V$ : 3 metros en horizontal a ambos lados de la línea, y 2 metros en vertical hacia abajo.
- $1000V \leq U < 66kV$ : 5 metros en horizontal a ambos lados de la línea, y 3 metros en vertical hacia abajo.
- $66kV \leq U \leq 400kV$ : 5 metros en horizontal a ambos lados de la línea, y 4 metros en vertical hacia abajo.

Seguidamente, en función del tipo de elemento de altura y posibilidades de desplazamiento por el terreno, se determinará la **Zona de alcance del elemento de altura (Z<sub>E</sub>)**. Esta es la zona que puede alcanzar las partes más salientes del elemento de altura o carga que transporta. Para determinarla debe tenerse en cuenta el posible penduleo de la carga suspendida y los cables, el posible abatimiento del elemento de altura por caída, y la movilidad del elemento de altura por el terreno.

Si estas dos zonas no se superponen entre sí, se considerará que no existe riesgo aparente de contacto, con lo que no será necesario la adopción de medidas de protección, pero deberá advertirse a los operarios acerca de la presencia de la línea y de las consecuencias que implicaría un contacto.

Si existe superposición de ambas zonas, deberá entenderse que existe riesgo de contacto con la línea. Así, en función del tipo de trabajo, en cuanto a la proximidad con la línea y a la duración de los trabajos, se establecerán las medidas preventivas.

Para la proximidad con la línea exigida por el trabajo, se realizará la siguiente clasificación:

- ✓ Inmediata: I
- ✓ Media: M
- ✓ Remota: R

Para la duración de los trabajos, se realizará la siguiente clasificación:

- ✓ Ocasional: O
- ✓ Temporal: T
- ✓ Permanente: P

La combinación de los dos factores anteriores es lo que determina en la siguiente tabla las medidas preventivas a adoptar. (por ejemplo: trabajo ocasional con proximidad remota: OR)

MEDIDAS DE SEGURIDAD A ADOPTAR												
CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS CON RIESGO	OPCIONES APLICABLES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN						METODOS DE TRABAJO MEDIDAS DE INFORMACIÓN				
		Descargo de la línea	Traslado de la línea o conversión en subterránea	Aislar los conductores de la línea	Instalar dispositivos de seguridad	Instalar resguardos entorno a la línea	Colocar obstáculos en el área de trabajo	Realización previa de un proyecto de seguridad	Requerir a la compañía propietaria de la línea	Supervisión por el jefe del trabajo	Señalización y balizamiento	Informar a los propietarios
OI	1º	X							X			X
	2º		X						X		3	X
	3º			X				X	X		3	
OM	1º				X			X			3	X
	2º					X		X	X		3	X
	3º						X	X			3	X
	4º							X		X	1	X
	5º							X			2	X
OR	1º							X		X	1	X
	2º							X			2	X
TI	1º	X							X		3	X
	2º		X						X		3	
	3º			X				X	X		3	X
TM	1º		X						X		3	
	2º			X				X	X		3	X
	3º				X			X			3	X
	4º					X		X	X		3	X
	5º						X	X			3	X
	6º							X			2	X
TR	1º		X						X		3	
	2º			X				X	X		3	X
	3º					X		X	X		3	X
	4º						X	X			3	X
	5º							X			2	X
PI	1º		X						X			
PM	1º		X						X			
PR	1º		X						X			
	2º				X			X			3	X
	3º					X		X	X		3	X
	4º						X	X			3	X

Solo es aplicable cuando el elemento de altura es movido a mano (escaleras, andamios,...)  
 "1": Señalización de la zona de prohibición de la línea  
 "2": Señalización de la zona de seguridad del elemento  
 "3": Señalización de obstáculos, resguardos, líneas aisladas, etc. (como medida complementaria)

En cualquier caso, se informará a todas las personas implicadas en el trabajo de:

- el riesgo existente por la presencia de la línea eléctrica
- el modo de proceder en caso de accidente

y esta información se extremará en las personas que manejan los elementos de altura o las cargas que transportan, debiendo conocer además la zona de prohibición de la línea y la zona de alcance del elemento de altura.

**Acciones a tomar en el caso que se produzca un accidente por parte de:**

El conductor:

Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto

Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión

Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada

Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo, podrá hacerlo:

- comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario
- descenderá de un salto de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo, procurando caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona

Personas en la zona:

Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados

Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la Compañía eléctrica para que desconecte la línea

Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia

### **Caso de auxilio a accidentados:**

Líneas de alta tensión:

Se hará únicamente cuando el contacto con la línea haya cesado.

Si hay cables caídos cerca del accidentado, será auxiliado únicamente cuando la compañía eléctrica haya desconectado la línea. Esto es así, porque aunque la corriente eléctrica haya cesado, al no observarse chisporroteo en los cables, volverá a aparecer al cabo de pocos minutos puesto que las líneas vuelven a conectarse automáticamente después de un fallo.

Líneas de baja tensión:

Si persiste el contacto, o hay cables caídos, podrán socorrerse usando objetos aislantes: palos de madera, improvisando guantes aislantes mediante bolsas de plástico,...

### **Nota:**

Es muy importante alejarse inmediatamente del vehículo que se ha puesto accidentalmente en tensión. Es muy probable que se produzca un fuerte reventón de los neumáticos proyectando fragmentos a muy alta velocidad y energía.

### **5 EQUIPOS DE TRABAJO: MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.**

Todo equipo de trabajo que la empresa ponga a disposición de los trabajadores y haya sido fabricado después del 1º de enero de 1995, dispondrá del correspondiente marcado CE.

Para el caso que haya sido fabricado con anterioridad al 1º de enero de 1995, contará con la documentación de adaptación al R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Cuando el empresario sea el fabricante del equipo de trabajo o maquinaria se cumplirá lo indicado en el 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.

De manera puntual y excepcional, se podría permitir el uso de equipos de trabajo sin el correspondiente marcado CE siempre que en todo momento esté presente el Recurso Preventivo. Esto se avisará con la debida antelación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de Obra, así como a la Dirección Facultativa.

***Solo se permitirá el manejo de maquinaria y utilización de equipos de trabajo a aquellos operarios de probada destreza, en previsión de riesgos por impericia, con los requisitos administrativos pertinentes: permisos de circulación, carnets profesionales, formación específica estipulada, ..., y que hayan sido documentalmente autorizados para ello.***

Un listado no exhaustivo de los equipos de trabajo, maquinaria, herramientas y medios auxiliares que puede existir en la presente obra es la siguiente, y que el contratista completará o modificará en su plan de seguridad y salud.

#### **Maquinaria para el movimiento de tierras:**

Pala retroexcavadora. (Pala mixta).

#### **Maquinaria de elevación:**

Grúa móviles.



Cabrestante.  
 Camión grúa.  
 Grúa torre.  
 Grúa autopropulsada.  
 Montacargas.

#### **Sondas de perforación de sondeos, equipos de desarrollo y ensayo de bombeo:**

Equipos de desarrollo y ensayo de bombeo.

#### **Herramientas:**

Sierra disco.

#### **Varios:**

Grupo electrógeno.  
 Compresor.

#### **Medios auxiliares:**

Escaleras de mano  
 Ganchos, cables y eslingas.

### **5.1 EQUIPO DE TRABAJO, MAQUINARIA.**

#### **5.1.1 Maquinaria para el movimiento de tierras.**

*Se incluye esta unidad para los posibles trabajos de acondicionamiento de la plataforma de trabajo, previamente y al finalizar los trabajos.*

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin. Además, dispondrán del carné de manipulador de maquinaria móvil según legislación vigente.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, el espacio necesario para maniobrar, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras, núcleos urbanos y centros de salud.

Este tipo de trabajos se abandonarán inmediatamente en caso de tormenta eléctrica o condiciones atmosféricas de lluvia y viento que hagan peligrar el normal desarrollo de los mismos.

En todo momento se seguirán las indicaciones y medidas preventivas recogidas en la NTP 126: Maquinaria para movimiento de tierras.

#### **Medidas generales referente a los equipos de trabajo y maquinaria:**

Es obligatorio tener en obra el manual de utilización y mantenimiento de la maquinaria, así como seguir todas las recomendaciones que en él se hacen.

La maquinaria de movimiento de tierras, o la empresa propietaria, dispondría del seguro de responsabilidad civil correspondiente.

No se admitirá maquinaria sin la protección antivuelco instalada, siendo esta la diseñada expresamente por el fabricante, y siempre con protección solar sobre el puesto de los conductores. Para evitar daños importantes por golpes, en caso de vuelco, se utilizará un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. La cabina ideal es la que protege de la inhalación de polvo, ajeno o producido por la misma maquinaria; del ruido exterior y el de la propia máquina, y de las temperaturas extremas exteriores.

Se dispondrá de las correspondientes señales acústicas y luminosas intermitentes para los casos que la maquinaria realice algún tipo de maniobra.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos. Los engranajes de accionamientos eléctricos, mecánicos o manuales estarán cubiertos con carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto eléctrico directo. No se permitirá el funcionamiento sin carcasa o con deterioro importante de esta.

Se prohíbe sobrecargar maquinaria por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Se mantendrá en buen estado el sistema de amortiguación del asiento del conductor, para evitar exceso de vibraciones y movimientos sobre el mismo.

Toda máquina de movimiento de tierras dispondrá al menos de un extintor de incendios portátil, certificado, situado en lugar fácilmente accesible, visible y señalizado. Dadas las características de los posibles fuegos que se pueden producir, se considera adecuado un extintor portátil de polvo ABC (polivalente). Este extintor portátil dispondrá de su placa de diseño, timbrada con las correspondientes pruebas, y empresa mantenedora que las ha realizado. El operario estará formado en su uso.

Se asegurará la máxima visibilidad de la máquina mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos,...

Concretamente para máquinas de cadenas, se inspeccionarán las mismas periódicamente y repararán las que estén en mal estado o excesivamente desgastadas. Se apretarán los pernos flojos y sustituir los que falten.

Se mantendrá en buen estado de limpieza la maquinaria, estableciendo un procedimiento periódico para lo cual.

Dispondrán de una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible. Si se trata de señales intermitentes, la duración del intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación. Anexo IV del R.D. 485/97 de disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

Para la indicación de la maniobra de marcha atrás dispondrán de señales sonoras o luminosas. Preferentemente ambas simultáneamente.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

En la parte más alta de la cabina, o más visible, dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia durante la circulación por vías públicas.

Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (conos, cintas, lámparas destelleantes,...), para los trabajos en vías públicas.

### **Medidas referentes al centro de trabajo:**

En este tipo de trabajos, se prestará especial atención a la existencia y estabilidad de posibles taludes, así como canalizaciones o conducciones subterráneas. Además, se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas, manteniéndose a una distancia de seguridad según dicte la NTP 72/1983 de Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

El personal en el centro de trabajo debe mantener en todo momento, la distancia de seguridad con la maquinaria mientras esta esté en movimiento, y atenderá las indicaciones y avisos de seguridad, que se realicen desde estas, cuando estén realizando maniobras peligrosas. Además, se considerarán especialmente los radios de giro de la maquinaria, prohibiendo el trabajo o la permanencia dentro de los mismos.

Se señalizarán los accesos desde vías públicas, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones y maquinaria”.

Además, a la entrada del centro de trabajo, y a lo largo de la obra en tantos puntos como fuera necesario, se establecerán los carteles indicativos de los riesgos propios de este tipo de obras:

- Peligro: Maquinaria pesada en movimiento
- Peligro: Indeterminado
- Peligro: Caída a distinto nivel (si existe este riesgo)

Por las características de estos trabajos es muy posible que la señalización quede tapada o reducida su visibilidad. Se mantendrá un tajo de mantenimiento y limpieza de señales.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, según R.D. 486/97 de Lugares de Trabajo.

Para el caso que sea necesario recurrir a iluminación artificial se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de tal manera que no supongan riesgo de accidente para los trabajadores.

Cuando por la realización de los trabajos se vean afectadas vías de comunicación y terceros, se ajustará las señales a la normativa del Código de Circulación y, si puntualmente tuvieran que dirigir el tráfico los trabajadores, es necesario que estos:

Del propio trabajador:

- sean personas avisadas, con carné de conducir, que les permita conocer el comportamiento de otros conductores.
- estén protegidos con señalización previa, colocada con la suficiente antelación.
- no se sitúen bajo sombras.
- usen prendas reflectantes. En horas nocturnas se completará con manguitos y polainas reflectantes, además de usar una linterna que, aparte de tener luz blanca, tenga luz verde y roja.

Del modus operandi:

- hayan ensayado previamente los procedimientos de señalización, los tempos de corte, apertura y despeje. Entre compañeros se dispondrá de un código y señal convenida.
- caso que no sea posible un contacto visual, los señalistas se comunicarán entre sí por medio de radioteléfonos. Además, se informará al compañero, del vehículo y matrícula que abre o cierra la caravana antes de proceder al tráfico en el otro sentido.
- para detener el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada, haciendo de forma ostensible la correspondiente señal. Y si fuera posible, el señalista advertirá al conductor del último vehículo de la caravana que conecte las luces de avería para hacer más visible la localización de su vehículo.

### **Medidas preventivas para el transporte de la maquinaria de movimiento de tierras:**

Para el caso del transporte de la maquinaria de movimiento de tierras se seguirá las siguientes indicaciones:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- En caso de emplear una rampa de carga para subir una máquina a una góndola de transporte, se debe hacer en terreno nivelado. La rampa debe ser resistente y fija, con superficie que dificulte el deslizamiento. La carga deberá fijarse de manera que se evite su desplazamiento. El vehículo de transporte estará fijo de manera que se evite su desplazamiento durante la operación de carga.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

### **Medidas preventivas referente a la circulación de los vehículos y maquinaria en el centro de trabajo:**

Antes de iniciar los trabajos, se establecerán las zonas de tránsito y permanencia de maquinaria, balizándose y señalizándose a continuación.

Los operadores conocerán el plan de circulación del centro de trabajo, así como la presencia de acopios de materiales y productos inflamables o combustibles. Se informarán de los trabajos apenas realizados o que se estén realizando que puedan desempeñar algún riesgo: nuevos desmontes, zanjas,...

Para el caso de trenes de rodadura con ruedas neumáticas se circulará lentamente con precaución por el centro de trabajo cuando exista polvo, barro o hielo.

La distancia mínima de la circulación al borde de huecos, zanjas o zonas con el terreno alterado que pueda suponer un riesgo de vuelco de la maquinaria, será de dos metros.

La circulación por terrenos desiguales o de elevada pendiente se realizará a velocidades lentas y con el eje de la máquina lo más inclinado posible respecto a la línea horizontal del plano, pero de forma que no supere la pendiente mínima de vuelco.

Para circulación por carreteras se bloquearán los brazos de cazos o cucharas.

La velocidad máxima de circulación en el centro de trabajo será de 20 km/h.

Antes de poner en servicio una máquina de movimiento de tierras en un centro de trabajo se comprobará que las dimensiones de la misma no interfieren con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.

**Medidas preventivas referentes al operador con respecto a la maquinaria.****Acceso del trabajador:**

No se llevará barro o grasa en el calzado.

Se prohíbe bajar o subir de la maquinaria en marcha.

**Utilización y manejo:**

El operador se ajustará el asiento a sus necesidades de trabajo antes de poner el motor en marcha, y permanecerá en esta situación mientras circule.

Cuando se interrumpa o termine el trabajo, el conductor deberá detenerlo en un lugar que no entorpezca el tráfico y los trabajos, en terreno llano y firme, impidiendo cualquier desplazamiento imprevisto. Se asegurará su estabilidad, se parará el motor, se colocará el freno y el operador mantendrá en su bolsillo la llave de contacto. Las palas de ruedas se dejarán con la cuchara bajada, apoyada en el suelo y apartada para que no perjudique al resto del tráfico. Si el terreno está en pendiente, se ha de calzar la máquina.

Caso que se topen con cables eléctricos, no se saldrá de la maquinaria hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Además saltará lejos de la máquina sin tocar simultáneamente el terreno y la propia máquina. Una vez en el suelo intentará alejarse, los primeros metros, dando saltos con los pies juntos.

Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción; y en el interior, en número superior a los asientos existentes.

Además, se indica los siguientes consejos para el conductor:

- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- No transportar a nadie en la cuchara.
- Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- En periodos nocturnos y de baja visibilidad, encender los faros al final del día para ver y ser visto.

**Inspección y revisiones rutinarias:**

Antes de empezar cualquier trabajo y de subir a la maquinaria, se hará una inspección alrededor y debajo de la misma. Se revisará el funcionamiento de frenos, señales luminosas y acústicas,...

Cuando sea posible, en una zona lo suficientemente despejada, y muy baja velocidad, se verificará el correcto estado de los frenos principales y de parada, se girará el volante en los dos sentidos, y se intentará colocar las diferentes marchas de motor en la medida que lo permita la baja velocidad de marcha de esta prueba.

Este tipo de inspecciones se repetirá todas las veces que sea necesario y, fundamentalmente, cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todas estas inspecciones las realizará el operario o personal competente designado para ello. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Se avisará al superior de las anomalías encontradas durante la jornada de trabajo, haciéndolas figurar en el parte de trabajo.

**Medidas preventivas durante las operaciones de mantenimiento y reparaciones.****Medidas preventivas previas:**

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones se realizarán con el motor parado, y se elegirá un emplazamiento llano y suficientemente despejado. Además, aunque suele ser centros de trabajo cerrados a terceros o con escaso tránsito, se señalizará y balizará el entorno de la maquinaria que esté en mantenimiento o reparándose.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina, las ruedas o las cadenas, y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos. Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

Cuando en labores de mantenimiento o reparaciones se haya de desconectar circuitos hidráulicos, previamente se bajará la presión de los mismos.

Si en estas labores se tiene que dejar elevado el brazo, la cuchara, la caja o el ripper, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo, y se bloqueará mediante un dispositivo fijo, no confiando exclusivamente en el gato. Así se procederá igualmente para el caso de reparaciones bajo máquina.

Se debe evitar derrames de combustible sobre superficies calientes y se debe limpiar siempre, antes de arrancar el motor.

**Medidas preventivas durante las labores de mantenimiento y reparaciones:**

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.  
 El repostado de vehículos y máquinas que no estén preparadas para repostar en funcionamiento se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir llama. Muy especialmente en esta operación está prohibido fumar.  
 No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.  
 Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.  
 No se tocará el electrolito de la batería sin guantes, y todo tipo de líquidos anticorrosivos de la maquinaria se manipulará con guantes y gafas protectoras.  
 No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.  
 No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.  
 Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.  
 No se abrirán las tapas de los radiadores en caliente, y los cambios de aceite se realizarán en frío.  
 Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.  
 Las sustancias que se puedan considerar inflamables deben estar contenidas en contenedores con inscripciones que adviertan del contenido y peligrosidad, debiendo estar almacenados en lugar seguro.

Si las labores de mantenimiento y reparaciones se llevan a cabo en taller, antes de empezar las reparaciones se limpiará y saneará el área donde se va a llevar la reparación. Además, en este caso es muy importante no fumar, y la evacuación de los gases de combustión de los motores.

Concretamente para el caso de una avería:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- No remolcar vehículos y máquinas con cables, siempre con enganches y cadenas de seguridad. Se prohíbe situarse en las proximidades del cable o barra de remolque o usar esta para desplazarse.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Concretamente para labores de mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores, o una base firme para subir la máquina.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
- Los neumáticos han de hincharse empleando comprobadores y limitadores de presión, con el operario de pie, lejos de la rueda y nunca frente a ésta.
- No deshinchar ruedas cuando estén calientes, se deberá esperar a que se enfríen y además se deberá reducir la carga y la velocidad.

### **Concretamente para el caso de retroexcavadoras:**

Además de las medidas mencionadas anteriormente y concretamente para la retroexcavadora.  
 Para el caso de retroexcavadoras de ruedas neumáticas los trabajos se realizarán con los estabilizadores independientes de las ruedas.

El cambio de posición de la retro se realizará con el brazo en el sentido de la marcha.

En trabajos en pendiente, el cambio de posición se realizará situando el brazo en la parte alta de la misma. Además, para extracción de material se situará enfrentado a la pendiente.

No se extraerá material a una altura superior a la máquina con el brazo extendido.

Se seguirán las normas indicadas en NTP 122: Retroexcavadoras.

### **Equipos de protección individual:**

A pesar que no es necesario el uso del casco de seguridad en los vehículos dotados de cabina cerrada, si es obligatorio el uso del mismo en el momento abandonen la cabina del mismo.

Por la particularidad del tipo de obra y estos centros de trabajo los operadores dispondrán de los adecuados protectores acústicos y respiratorios caso que sean necesarios.

Además, un listado no exhaustivo de los posibles equipos de protección individual en esta unidad de obra:

#### Protección de cabeza:

Casco de seguridad ajustable

#### Protecciones faciales y oculares:

Protección ocular a las radiaciones Solares de clase óptica superior a 2, resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y resistencia al empañamiento (N). Colocado en una montura tipo universal. Caso trabajos en cabina cerrada. Si esta no es totalmente cerrada con presencia de polvo la montura será integral, y con resistencia al impacto de partículas a gran velocidad de baja energía (F).

#### Protección vías respiratorias:

Protección respiratoria, mediante mascarilla autofiltrante para partículas

#### Protección de manos y brazos:

Guantes de protección contra riesgos mecánicos con resistencia a la abrasión superior a (2), resistencia al corte por cuchilla superior a (1) resistencia al rasgado superior a (3) resistencia a la perforación superior a (2).

#### Protección de pies y piernas:

Calzado de seguridad, clase I o II, de categoría S2, S3 o S5.

Bota de caña alta, impermeable a agua y humedad, con piso antideslizante a grasa e hidrocarburos.

#### Protecciones del tronco y del abdomen:

Faja antivibratoria para la zona dorso lumbar con velcro.

#### Protección total del cuerpo:

Mono o buzo de trabajo de una pieza.

Chaleco reflectante alta transpiración.

Traje de agua impermeable PVC con ventilación.

Ropa de protección contra bajas temperaturas.

### **5.1.2 Maquinaria de elevación.**

Véase el apartado anterior de procedimientos y medidas preventivas en el desarrollo y ensayo de bombeo, en el que se detalla todas las medidas preventivas y especificaciones técnicas de los equipos de trabajo y maquinaria empleados en estas labores..

### **5.1.3 Equipos de desarrollo y ensayo de bombeo.**

Véase el apartado anterior de procedimientos y medidas preventivas en el desarrollo y ensayo de bombeo, en el que se detalla todas las medidas preventivas y especificaciones técnicas de los equipos de trabajo y maquinaria empleados en estas labores.

## **5.2 EQUIPO DE TRABAJO, HERRAMIENTAS.**

### **5.2.1 Herramientas manuales.**

El uso de herramientas manuales tiene un importante peso en la accidentabilidad de las obras de construcción. Esto se comprende por el hecho de la extraordinaria variedad herramental existente, y el frecuente recurso, por comodidad, de usar lo que se tiene a mano para funciones que no son las propias.

Las herramientas que causan mayor número de accidentes son el martillo, llaves y cinceles, no solo por su utilización en condiciones incorrectas, sino también por la calidad de su diseño.

Este factor afecta al operador en aspectos tales como cansancio, lesiones localizadas, imprecisión en su maquinación, etc.

Ante el hecho de la amplia variedad de herramientas, se establece las siguientes recomendaciones básicas:

El personal de mantenimiento debe conocer la forma correcta de usar los diversos tipos de herramientas para el desarrollo de su actividad.

- Siempre usará aquella que sea apropiada en tamaño, tipo y peso. Evitará usar, por comodidad, las que estando más a mano no sean específicas de la función a desarrollar.
- Se mantendrán en buen estado de conservación y limpieza, revisando su estado antes de usarlas y desechando las que presenten defectos, por ejemplo los martillos cuya cabeza esté aplastada o con rebabas, las que llevan mango cuando esté astillado, roto o flojo, etc.
- Una vez usadas, se guardarán en los lugares designados al efecto, como protección ante su posible caída o como obstáculo para las personas.
- No se permitirá portar herramientas en los bolsillos, pues, especialmente las puntiagudas, representan un peligro para el portador, y personas próximas a sobre las que pudiera caer. Se recomienda el uso de la caja de herramientas o bolsa de cuero a la cintura.
- En aquellos trabajos que impliquen riesgos de proyección de esquirlas o partículas será necesario disponer de la adecuada protección ocular.

Las recomendaciones específicas para el uso de las herramientas más habituales son:

#### **Alicates:**

Se trata de una de las herramientas más usadas en aplicaciones impropias. Las funciones específicas de un alicate son aprisionar y cortar, por tanto nunca se utilizarán como llave de tuercas, martillo u otra función que pueda realizarse con otra herramienta.

El usuario evitará que las mandíbulas del útil apunten hacia su cara, con objeto de prevenir lesiones por proyección de esquirlas metálicas.

La acción de máximo aprisionado y mínimo esfuerzo se alcanza con las mandíbulas lo más paralelas posible. Se seleccionará, por tanto, el tamaño más apropiado y se tendrá en cuenta que esta herramienta debe manejarse con una sola mano.

#### **Cinceles y Cortafríos:**

El cincel y martillo serán adecuados al trabajo a realizar, siendo recomendables los tamaños moderadamente mayores para igual función.

El cincel debe agarrarse con la protección hacia arriba para evitar posibles lesiones.

Se seleccionará un cincel cuyo filo sea igual de ancho al del corte a realizar.

El usuario y personas próximas usarán gafas de protección para esquirlas.

El sentido de desplazamiento de la herramienta debe ser contratado a la posición del usuario.

El correcto estado de la herramienta supone filo aguzado y cabeza sin aplastamiento o rebabas

Los cinceles para madera se usarán siempre con su mango.

#### **Destornilladores:**

Se elegirá el tipo de destornillador (plano, cruz, estrella) que sea adecuado, debiendo estar su cabeza y mango en perfectas condiciones.

El destornillador ajustará perfectamente a la ranura del tornillo. No seguir esta recomendación es la causa principal de accidentes con esta herramienta.

Para una ranura y filo determinados, se elegirá aquel destornillador cuyo mango sea mayor y permita aplicar la mano completamente.

Nunca se utilizará un destornillador como cincel o palanca, ni se golpeará en su mango.

En trabajos eléctricos se utilizará el destornillador con protección aislante apropiada.

#### **Limas:**

La lima se usará siempre con su mango, el cual estará perfectamente ajustado.

Se recomienda la inmovilización de la pieza a limar en un torno.

Los dientes de la lima solo cortan cuando ésta avanza, por lo que se liberará toda presión al retroceder, con objeto de preservar su relieve y prolongar su duración.

Nunca se usará una lima como palanca o martillo, es frágil y al partir se proyectan los trozos pudiendo producir lesiones importantes.

#### **Llaves:**

Siempre se utilizará el tipo adecuado de llave, bien sea plana, de tubo, de carraca, etc.

Se escogerá el tamaño apropiado, es mejor utilizar, para una misma cabeza, una grande que una pequeña prolongada con otro útil para incrementar el esfuerzo de palanca.

Es mas seguro utilizar una llave con esfuerzo de tiro que empujarlo.

La posición de la cabeza de la llave sobre la tuerca o tornillo será perpendicular y perfectamente ajustada.

Las llaves no se utilizarán como martillo, ni se golpeará en su extremo para aflojar tornillos agarrotados. Se utilizarán productos para aflojar o una herramienta de impactos.

Nunca se utilizará una llave sobre partes en movimiento.

### **Martillos y mazas:**

Los martillos estarán en buen estado, con la cabeza perfectamente asegurada, sin rebabas ni astillas, y limpio al igual que las manos o guantes del usuario.

El bloqueo de la cabeza con el mango o cabo se realizará con cuña encolada, nunca con clavos.

El martillo debe empuñarse con el extremo del cabo, permite mayor precisión y efectividad en los golpes.

El uso de gafas incrementa la seguridad frente a proyecciones de partículas o clavos. Deben usarse para prevenir las posibles lesiones de los ojos.

En la colocación de clavos, éstos deben agarrarse próximo a su cabeza, con golpes inicialmente suaves para evitar que salte o dañen los dedos, utilizando martillo de cabeza plana.

Se evitará usar el mango o cabo como palanca o para golpear.

Nunca se sustituirá la función del martillo por otra herramienta.

El operario será consciente del recorrido necesario para usar el martillo, cuidará especialmente de posibles obstáculos sobre su cabeza.

### **Herramientas mecánicas**

#### **Eléctricas:**

El usuario conocerá el manual de la herramienta, sus aplicaciones, limitaciones y riesgos potenciales.

Las de accionamiento eléctrico se utilizarán siempre con toma de tierra, salvo que estén provistas de protecciones específicas. Cuando se acoplen a un enchufe tripolar, se hará uso de un cable adicional a una masa de características apropiadas.

La tensión de alimentación máxima será de 250 V.

El usuario comprobará, antes de utilizar la herramienta, el perfecto estado de enchufes, cables, conexiones, pulsadores, etc.

Los cables de alimentación se situarán en lugar seguro de forma que no supongan obstáculo o sean deteriorados por el paso de máquinas.

No se usarán ni guardarán herramientas eléctricas en lugares húmedos o inundados.

Se usará la herramienta de capacidad acorde con el trabajo a realizar. Es peligroso forzar la herramienta.

Es recomendable la inmovilización del objeto sobre el que se trabaja, ello permite disponer de las dos manos para el manejo correcto de la herramienta.

Como protección personal, se usarán gafas y máscaras si durante el trabajo se produce polvo.

El usuario se cerciorará, antes de arrancar la herramienta, del correcto ajustado del útil y de que se han retirado las llaves de apriete del mismo.

No se utilizará la mano para frenar el movimiento del útil.

Se desconectará la herramienta siempre que no esté en uso o sea necesario cambiar el útil.

Los útiles de trabajo se guardarán limpios y ordenados en lugar apropiado.

#### **Neumáticas:**

Antes de usar, revisar el estado de las mangueras, acoplamientos, racores, abrazaderas, etc. y sustituir aquello que presente cualquier defecto.

Comprobar que la presión de alimentación coincide con la de la herramienta a utilizar.

Disponer las mangueras de forma que no representen un obstáculo para las personas o sean aplastadas por equipos en movimiento.

Cuando se trabaje con herramientas neumáticas se utilizarán gafas de seguridad.

Los cambios de herramienta se realizarán una vez cerrada la llave de paso y purgado del circuito final. No está permitido cortar el aire doblando las mangueras.

Nunca se utilizará el aire de una manguera para la limpieza personal.

### **5.2.2 Sierra disco manual.**

Queda prohibido la utilización y mantenimiento de la sierra por personal no especializado, quedando señalizada dicha prohibición por un cartel en la propia máquina.



La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar riesgos eléctricos.

Se prohíbe ubicar la sierra en un lugar encharcado, para evitar riesgos eléctricos.

Se limpiará de productos, procedentes de los cortes, los alrededores de la máquina. Se apilarán para su posterior recogida y transporte a vertedero.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular a pie de obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y uso frecuente, sean realizadas en talleres especializados.

Las sierras deberán ir equipadas de los siguientes elementos de seguridad:

- Carcasas protectoras de sus discos.
- Adecuados resguardos en todos sus órganos móviles
- Sus interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para apagar o encender el motor, el operario no tenga necesidad de pasar su brazo sobre el disco.

El operario, antes de poner la sierra en funcionamiento comprobará que:

- no está anulada la conexión a tierra
- el disco no está fisurado
- el interruptor eléctrico es estanco

Y, para el caso de no serlo, avisará al encargado de la Obra o Recurso Preventivo.

Los operarios irán equipados de gafas de seguridad y mascarilla contra el polvo.

Caso de corte de maderas, previamente se extraerá todos los clavos o partes metálicas presentes en la misma, ya que puede fracturarse el disco o salir despedida la madera descontrolada.

Para el caso particular de corte de piezas cerámicas:

- Efectuar el corte a la intemperie (o en local muy ventilado).
- Efectuar el corte a sotavento, para que el mismo viento aleje las partículas.
- Se mojará el material cerámico evitando así gran cantidad de polvo.

### **5.3 EQUIPO DE TRABAJO, VARIOS.**

#### **5.3.1 Grupos electrógenos.**

Los encargados de realizar este tipo de labores estarán debidamente especializados y conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin.

Los trabajadores conocerán perfectamente el área de trabajo, así como todas las vías de acceso y comunicación desde el centro de trabajo con carreteras y núcleos urbanos.

Este tipo de trabajos se abandonarán inmediatamente caso de tormenta eléctrica u otras condiciones atmosféricas que hagan peligrar los mismos.

En todo momento se atenderá la NTP 142: Grupos electrógenos. Protección contra contactos eléctricos indirectos.

Cuando una instalación eléctrica es alimentada mediante un grupo electrógeno la protección que se adopte contra contactos eléctricos indirectos deberá abarcar además de los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y de sus equipos auxiliares, también susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra.

En la realización del diseño deberá tenerse en cuenta que:

- La aplicación de los sistemas de protección convencionales, válidos para proteger receptores y masas de la instalación no resuelve de forma inmediata y en todos los casos la protección de las masas del grupo.
- La conexión arbitraria de las masas del grupo a tierra o a otras masas de la instalación puede dar lugar a situaciones de riesgo que afecten a los receptores, por vulnerar el funcionamiento del sistema de protección cuando, por ejemplo, un defecto de aislamiento se localiza en el alternador o en otros equipos auxiliares del grupo.

Por consiguiente deberá realizarse un estudio previo del conjunto de la instalación en el que se incluirá el grupo electrógeno, verificando que se cumplen las siguientes condiciones de protección:

#### **Con respecto a la protección de receptores y masas de la instalación**

El sistema de protección contra contactos eléctricos que se adopte debe mantener su nivel de protección tanto si la instalación se alimenta de la red como si se alimenta del grupo electrógeno.

### **Con respecto a la protección de la masa del grupo y de sus equipos auxiliares**

Si el sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos que se adopte para la instalación no protege también a la masa del grupo y de sus equipos auxiliares, deberán tomarse medidas complementarias de forma que el nivel de protección del riesgo para estas masas sea equivalente al exigido para los receptores.

Se supone que la protección de la instalación se realizará mediante los sistemas convencionales:

- "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto". Diferenciales. REBT MIBT 021, 2.7 a) y 2.8. Para este caso el esquema de distribución según el REBT MIBT 008 es: TT.
- "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (caso neutro aislado)". REBT MIBT 021, 2.7 b). Para este caso el esquema de distribución según el REBT MIBT 008 es: IT.
- "Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto". REBT MIBT 021, 2.10. Para este caso el esquema de distribución según el REBT MIBT 008 es: TN.
- "Dispositivos de corte por tensión de defecto". REBT MIBT 021, 2.9. Para este caso el esquema de distribución según el REBT MIBT 008 es indistinto.

La utilización que se dé a un grupo electrógeno (fuente de emergencia, fuente única, uso portátil) incluso la potencia del mismo (grande, pequeña) condiciona en la práctica la elección del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos y de las medidas complementarias ya referidas. De un amplio análisis del tema se desprenden muchas soluciones generales igualmente válidas en el aspecto preventivo.

Las condiciones de nuestras obras para los grupos electrógenos son:

- grupos electrógenos móviles usados provisionalmente que alimentan a receptores sueltos
- grupos electrógenos pequeños usados provisionalmente que no precisan puesta a tierra

Cada caso, atendiendo a sus mejores prestaciones, coste económico y sencillez, tiene un montaje de protección aunque no constituye reglamentación oficial y su adopción en cada caso debe hacerse después de un estudio de idoneidad por parte del Técnico Facultativo responsable de la instalación. Véase NTP 142: Grupos electrógenos. Protección contra contactos eléctricos indirectos.

### **Grupos electrógenos móviles usados provisionalmente que alimentan a receptores sueltos.**

#### **Funcionamiento:**

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a la puesta a tierra general se protegen con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra  $R_T$  o la resistencia  $R$ , según la instalación se alimente de la red o del grupo, haciendo en ambos casos que actúe el diferencial con el primer defecto.

La toma de tierra  $R_T$ , cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por  $R$  al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instala el dispositivo térmico representado en el esquema, que debe parar el grupo en un tiempo bajo (por ejemplo  $t < 60$  s) cuando esa corriente ( $I_D$ ) provoque una caída de tensión en  $R$  que sea  $R I_D \leq 50$  V (aunque el defecto no sea franco).

De esta forma se consigue:

- Detectar y eliminar defectos de aislamiento localizados en el grupo que podrían subsistir indefinidamente, y que aunque no generen tensiones de defecto pueden ser motivo de incendio y averías.
- Que la tensión con relación a tierra del sistema, a la tensión de 380/220 V no supere 250 V, posibilitando así el uso de herramientas eléctricas manuales (OGHST art. 61 y REBT MIBT 034, 1.7), y también de otros equipos eléctricos que tengan su uso limitado a esa tensión.

#### **Condiciones particulares:**

La instalación debe cumplir lo especificado en REBT MIBT 021 2.7a y 2.8.

La protección diferencial se instalará en un cuadro montado sobre la carcasa del grupo electrógeno o bien en cuadros separados del mismo. En el segundo caso, las canalizaciones de enlace entre el grupo y los cuadros que contengan los dispositivos diferenciales dispondrán de cubierta metálica que deberá conectarse a la puesta a tierra. Para grupos de mediana y pequeña potencia es aconsejable utilizar dispositivos diferenciales de alta sensibilidad ( $I_{FN} \leq 30 \text{ mA}$ ).

La resistencia R se construirá con un mínimo de dos resistencias bobinadas conectadas en paralelo.

El valor de R, su potencia P y el tipo de térmico, se elegirán de forma que cumplan las siguientes condiciones:

$$(1) \quad \frac{U_F}{R} > I_{FN}$$

Asegura el disparo del diferencial al primer defecto franco aún cortándose una de las dos resistencias.

$$(2) \quad \frac{U_F}{R} > I_{MP}$$

Asegura la no destrucción del dispositivo térmico y la continuidad de la rama R en caso de un defecto franco en el grupo y fallo del sistema de parada automática.

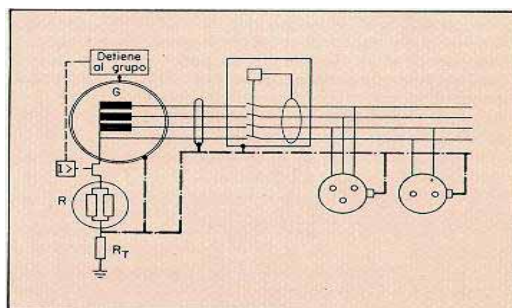
$$(3) \quad \frac{50}{R} \rightarrow t < 60 \text{ s}$$

Asegura la detección y eliminación de defectos no francos en el grupo.

Permite que si la tensión con relación a tierra del sistema, trifásico supera 250 V no permanezca un tiempo excesivo.

$$(4) \quad P = \frac{U_F^2}{R}$$

Asegura la no destrucción del conjunto de resistencia R y la continuidad de la rama R en caso de un defecto franco en el grupo y fallo del sistema de parada automática.



Se procurará que el valor de la toma de tierra general  $R_T$  sea lo más bajo posible y deberá cumplir:

$$R_T \leq \frac{U_S}{I_{FN}}$$

Cuando el grupo se utiliza como fuente alternativa en instalaciones fijas se recomienda que:

$$R_T \leq \frac{50 R_N}{U_F - 50}$$

### Características del montaje.

El montaje mostrado está indicado para grupos móviles que no tienen una utilización definida o que cambian con frecuencia de emplazamiento (Grupos de alquiler y similares).

Concretamente cuando alimentan directamente a receptores, el grupo debe llevar incorporado la protección diferencial, la resistencia R, el dispositivo térmico, y realizar la conexión a tierra. Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Cuando sea para alimentar provisionalmente instalaciones, la conexión a tierra del grupo se realizará utilizando la puesta a tierra de protección existente en la instalación. Las instalaciones TT pueden ser alimentadas directamente, si el grupo lleva incorporados la protección diferencial, la resistencia R y el dispositivo térmico. Las instalaciones IT podrán alimentarse, cortando previamente la rama que contiene la resistencia R y el térmico, para que el neutro del alternador quede totalmente aislado de tierra. Las instalaciones TN podrán alimentarse puentando previamente la resistencia R, y el dispositivo térmico.

### Grupos electrógenos pequeños usados provisionalmente que no precisan puesta a tierra.

La tensión nominal del alternador (entre fases si es trifásico) no será superior a 220 V.

El alternador del grupo será de Clase II. (Doble aislamiento ☐ según UNE 20314), y su grado de protección IP estará de acuerdo a las condiciones del lugar de utilización (UNE 20324).

Para obras de construcción, usos de intemperie y lugares análogos se recomienda mínimo de IP54.

Para los casos de un solo receptor, este será de la clase I o II (UNE 20314) y su IP será adecuado a las condiciones del lugar de trabajo.

Para los casos de varios receptores, serán de la clase II (UNE 20314), y su IP será adecuado a las condiciones del lugar de trabajo.

### **5.3.2 Compresor.**

Véase el apartado anterior de procedimientos y medidas preventivas en el desarrollo de sondeos y ensayo de bombeo, en el que se detalla todas los procedimientos, medidas preventivas y especificaciones técnicas referente a los compresores.

## **5.4 MEDIOS AUXILIARES.**

### **5.4.1 Escaleras de mano.**

Este medio auxiliar ya se ha incluido en el apartado de trabajos en altura.

### **5.4.2 Eslingas.**

#### **Medidas preventivas generales.**

Los operarios encargados de trabajar con eslingas estarán debidamente especializados, conocerán perfectamente los equipos de trabajo utilizados para tal fin, el centro de trabajo y su entorno.

El eslingado es una operación que consiste en utilizar un elemento de unión entre una carga y un equipo de elevación. El dispositivo de unión está constituido por una o varias eslingas de tipo textil, cadenas o cable de acero, y una configuración según las necesidades de la carga a elevar.

Previamente a la selección de las eslingas y su configuración se tendrá en cuenta:

- Carga máxima de utilización según cómo esté previsto utilizar la eslinga para prender la carga (elevación directa, elevación estrangulada, eslingado en cesto).
- Naturaleza de la carga a elevar.
- El ambiente de trabajo: temperatura, ambiente químico,...
- Las dimensiones, la forma (carga simétrica o no simétrica) y el peso de la carga.

La eslinga seleccionada debe tener una carga máxima de utilización y longitud correctas para la forma de uso prevista. En caso de utilizar más de una eslinga para elevar una carga, estas eslingas deben ser idénticas cuando la carga es simétrica. Cuando la carga no es simétrica, las eslingas utilizadas pueden ser de diferente longitud. Por otro lado, los accesorios auxiliares (ganchos, grilletes, anillas,...) y los equipos de elevación utilizados deben ser compatibles con las eslingas.

Indicar que una eslinga no es un elemento de trincaje

#### **Notas a tener en cuenta en la forma de operar con eslingas:**

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 deberá tocar la carga ni las propias eslingas. Cuando se haya de mover una eslinga, se aflojará lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga. Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.

#### **Aspectos propios de la eslinga:**

##### *Temperaturas:*

La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60°C. Caso de eslingas construidas exclusivamente por cable de acero, esta temperatura no deberá alcanzar los 80°C.

##### *Etiquetado:*

En la etiqueta de la eslinga, junto con la marca del fabricante, se indicará la carga máxima de utilización según la forma de sujetar y prender la carga durante la maniobra de elevación, la fecha de fabricación y el material utilizado en la misma.

Cualquier eslinga sin etiqueta (total o parcialmente) o con etiqueta pero que no es legible, no debe ser utilizada para elevación de cargas y la eslinga debe ser retirada del uso.

*Almacenamiento:*

Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorosas.

No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas.

No se deben exponer al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.

*Revisiones y mantenimiento:*

Se evitará el abandono de las eslingas en el suelo en contacto con la suciedad.

Las eslingas deben ser sometidas a un programa de revisiones periódicas (aplastamientos, deformaciones, óxidos,...) conforme a las recomendaciones establecidas por el fabricante y teniendo presente el tipo y condiciones de trabajo a que se encuentre sometido. Este examen debe extenderse a todos aquellos elementos que pueden tener contacto con la misma o influir sobre esta: empalmes, accesorios en extremos, ganchos, anillas,...

La frecuencia de estas inspecciones estará en relación con el empleo de los mismos y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionará diariamente por el personal que los utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.

*Retirada del servicio:*

Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva. A modo general las eslingas se deberían retirar del servicio si existen, se alcanzan o se exceden algunas de las condiciones siguientes:

Marcado inexistente o ilegible. Las informaciones relativas a la identificación de la eslinga y/o carga máxima de utilización resultan ilegibles.

Daños en las terminaciones y accesorios en extremos. Desgaste, deformación y/o fisuras en los accesorios, falta del pestillo o desperfectos en el cierre de los ganchos.

Daños debidos al calor o productos químicos, que se pone en evidencia por la decoloración de los materiales.

**Aspectos de la carga máxima de utilización y de la forma de sujetar la carga:**

Teniendo en cuenta el peso total de la carga debemos elegir la o las eslingas que nos garanticen una Carga Máxima de Utilización como mínimo igual a dicho peso. A título orientativo el peso de una carga se puede calcular multiplicando el volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:

- Madera: 800 kg/m<sup>3</sup> (0,80 gr/cm<sup>3</sup>).
- Piedra y hormigón: 2350 kg/m<sup>3</sup> (2,35 gr/cm<sup>3</sup>).
- Acero, hierro, fundición: 7850 kg/m<sup>3</sup> (7,85 gr/cm<sup>3</sup>).

En caso de duda calcular el peso por exceso.

En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.

Es muy importante tener en cuenta que todos los parámetros de resistencia de una eslinga quedan alterados en presencia de dobleces, nudos, aplastamientos,..., se evitará estos.

Es muy importante la forma de sujetar la carga pues dependiendo de ésta varía la Carga Máxima de Utilización de la eslinga.

***Notas a tener en cuenta en función del número de eslingas a utilizar y los ángulos entre estas:***

Cuando se eleva una carga con una sola eslinga, elevación directa, el peso total de la carga es soportado por una sola eslinga, y el peso a izar puede igualar la carga máxima de utilización (C.M.U.) de la eslinga.

Sin embargo para el caso de elevación de una carga con varias eslingas formando un ángulo, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar y se tendrá en cuenta:

Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.

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.

Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.

La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:

- Tres ramales, si la carga es flexible.

- Dos ramales, si la carga es rígida.

### **Notas a tener en cuenta en función del número de eslingas a utilizar y la configuración del eslingado:**

#### *Eslingado simple:*

Cuando se eleva una carga con una sólo eslinga, elevación directa, el peso total de la carga es soportado por una sola eslinga, y el peso a izar puede igualar la carga máxima de utilización (C.M.U.) de la eslinga.

#### *Eslingado estrangulado:*

Este método produce un estrangulamiento de la carga al pasar la misma por dentro de sí misma, y se ha de utilizar para izar bultos sueltos, como piezas tubulares.

#### *Eslingado en cesto:*

En el eslingado en cesto se eleva la carga envolviendo la eslinga alrededor de ésta en forma de U y afianzando ambos extremos de la eslinga en el gancho (también en un grillete o argolla). Este método no se debe usar para cargas difíciles de equilibrar, ya que ésta podría resbalarse fuera de la eslinga.

#### *Eslingado con dos ramales:*

Se compone de dos eslingas ahorcadas de forma simple a la carga y separadas una de otra. Esto hace a la carga más estable. No proporciona un contacto completo con la carga, por lo que no debe usarse para izar bultos sueltos.

#### *Eslingado con tres y cuatro ramales (Pulpo de eslingas):*

El pulpo de eslingas puede componerse de varias patas (ramales), normalmente dos, tres ó cuatro.

Con un pulpo de dos patas y una carga no simétrica, el gancho de la grúa se debe posicionar sobre el centro de gravedad de la pieza, y será necesario utilizar eslingas de diferente longitud para permitir elevar la carga nivelada.

Con un pulpo de tres patas, si los puntos de enganche no se espacian uniformemente y las patas del pulpo no tienen igual longitud, la distribución de la carga producirá una sobrecarga en dos de las patas, manteniendo a una de ellas infrautilizada. Por ello, ante cargas desequilibradas se debe considerar que la carga es soportada sólo por dos de las patas.

En un pulpo de cuatro patas no es raro que solo trabajen tres patas, o incluso sólo dos, soportando todo el peso, mientras las demás sólo sujetan la carga e impiden que se incline. En estos casos, el cálculo de las eslingas se debería hacer de forma que tres ramales puedan soportar la totalidad de la carga.

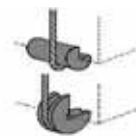
La mayoría de los fabricantes asignan la misma carga máxima de utilización (carga de trabajo) a los pulpos de tres y cuatro patas.

### **Notas a tener en cuenta en función de características de la carga:**

La forma de sujetar la carga dependerá del tipo de carga o naturaleza de ésta a elevar y/o manipular (tubos, maquinaria, cajas, cargas paletizadas,...).

En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.

Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberá intercalarse cantoneras o escuadras de protección.



### **Notas a tener en cuenta en función de la forma de sujetar la carga con la o las eslingas y la posición del centro de gravedad:**

En lo referente a la carga y su centro de gravedad, para que esta sea estable debe cumplirse dos condiciones básicas:

-El gancho que sostiene las eslingas durante la operación de elevación, debe estar en la vertical del centro de gravedad de la carga durante toda la maniobra de elevación y manipulación de la misma, para que la carga se mantenga equilibrada y estable en todo momento.

-Los puntos de sujeción de las eslingas con la carga deben encontrarse por encima del centro de gravedad de la carga para evitar el vuelco de ésta al quedar suspendida.

### **Notas a tener en cuenta en puntos de fijación y accesorios de extremos: ganchos, anillas,...:**

En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear si fuera necesario distanciadores. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.

La unión entre el canal de la eslinga y el medio de elevación se lleva a cabo en ocasiones por medio de argollas o anillas, grilletes o ganchos de acero o hierro forjado. Todos estos deberán escogerse convenientemente, en función de las cargas que habrán de soportar.

La carga de trabajo con el punto de fijación, gancho o anillas deberá tener como máximo la quinta parte de la carga de rotura.

La carga debe apoyar por la zona más ancha del accesorio del extremo, nunca por la estrecha, y caso de ganchos nunca sobre el pestillo de seguridad.

Los accesorios del extremo no deberán tener aristas cortantes ó cantos vivos.

Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse sobre el punto de fijación o accesorios de extremos, no montarán unos sobre otros sobre. Esto será especialmente cuando se trate de cable de acero pues estaría comprimido por el otro pudiendo llegar a romperse.

**Anillas y grilletes:**

Los ramales de las eslingas de dos ramales, deben estar unidos en su parte superior por medio de un eslabón maestro. Los ramales de las eslingas de tres o cuatro ramales, deben estar unidos en su parte superior mediante una anilla triple. Las anillas, de acuerdo con la Norma UNE-EN 1677-4, deben estar dimensionadas en función de las cargas que habrán de soportar, pero como norma general la Carga Máxima de Utilización (C.M.U.) de cualquier eslabón maestro (anilla) debe ser al menos igual a la C.M.U. de la eslinga, y la C.M.U. de los accesorios del extremo inferior de la eslinga debe ser al menos igual a la del ramal al cual está unido.

Las anillas pueden ser redondas, de lados paralelos y en forma de pera, siendo esta última la más resistente. En ambos casos, la longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. debe ser las siguientes.

C.M.U. (Tn)	Longitud Interior Mínima (mm.)	Anchura Interior Mínima (mm.)
≤ 25	$58\sqrt{C.M.U.}$	$31,5\sqrt{C.M.U.}$
> 25	$45\sqrt{C.M.U.}$	$25\sqrt{C.M.U.}$

Tabla 1. Longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. para anillas de lados paralelos

Longitud Interior Mínima (mm.)	Anchura Interior Mínima en el lugar más ancho (mm.)
$53\sqrt{C.M.U.}$	$27\sqrt{C.M.U.}$

Tabla 2. Longitud y anchura mínimas en función de la C.M.U. para anillas en forma de pera

Los grilletes podrán ser rectos o de lira e igualmente se dimensionarán según la carga de trabajo a aplicar. Para las aplicaciones de elevación, los grilletes deberán ser conformes a la Norma UNE-EN 13889.

**Ganchos:**

Los ganchos de elevación se elegirán en función de la carga y de los tipos de esfuerzo que tienen que transmitir. Estarán equipados con pestillo u otro dispositivo de seguridad para evitar que la carga pueda desprenderse y cumplirán con lo especificado en las Normas UNE-EN 1677-2 y UNE-EN 1677-3. (Ver fig. 12). Gancho



**CONCRETAMENTE PARA ESLINGAS TIPO TEXTIL:**

Los materiales textiles de carga (cinta textil de la eslinga ó núcleo de la eslinga tubular) deben ser íntegramente confeccionados con hilos industriales a partir de las siguientes materias en forma de multifilamentos de alta tenacidad y no inferiores a 60 cN/tex son:

- Poliamida (PA)
- Poliéster (PES)
- Polipropileno (PP)

COLOR DE LA ETIQUETA	MATERIAL TEXTIL DE LA ESLINGA
VERDE	POLIAMIDA
AZUL	POLIÉSTER
MARRÓN	POLIPROPILENO

Estas diferentes fibras tienen propiedades mecánicas y comportamientos diferentes según la exposición al calor o a los productos químicos. En aplicaciones específicas es conveniente incluso consultar con el fabricante de la misma.

*Productos químicos:*

El material del que están fabricadas las eslingas textiles tiene una resistencia selectiva a los productos químicos (ver tabla siguiente tabla), que se resume a continuación:

Poliamida (PA): son prácticamente inmunes al efecto de los álcalis; sin embargo, son atacadas por los ácidos minerales.  
 Poliéster (PES): es resistente a la mayoría de los ácidos minerales, pero se deteriora por los álcalis.

Polipropileno (PP): es poco afectado por los ácidos y por los álcalis, y es adecuado para aplicaciones en las que se precisa la más alta resistencia a los agentes químicos, diferentes a los disolventes.

Las soluciones de ácidos y álcalis que son inocuas en general, pueden volverse agresivas por un aumento de la concentración por evaporación y causar deterioro. Las eslingas contaminadas deben retirarse inmediatamente del servicio, empaparlas en agua fría, secarlas al aire y ser examinadas por una persona competente.

Si es probable la exposición a los agentes químicos, debe consultarse con el fabricante o al suministrador.

*Temperatura:*

Las eslingas textiles son adecuadas para el uso y el almacenamiento en el rango de temperaturas siguientes:

- Poliéster y Poliamida: -40°C a 100°C.
- Polipropileno: -40°C a 80°C.

FIBRAS	POLIÉSTER AT	POLIAMIDA AT	POLIPROPILENO AT
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>			
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1,38	1,34	0,91
Tenacidad (N/Tex)	0,73-0,85	0,72-0,82	0,70-0,74
Alargamiento (%)	11-15	13,5-20	16-21
<b>PROPIEDADES TÉRMICAS</b>			
Temperatura Fusión (°C)	260	255	160
<b>RESISTENCIA QUÍMICA</b>			
Resistencia ácidos	+++	+	+++
Resistencia álcalis	++	+++	+++
Resistencia disolventes	++	+++	++
Resistencia rayos UV	+++	++	+++ con el adecuado tratamiento + sin tratamiento
Resistencia microorganismos	+++	++	+++
Tasa de humedad (%) Condiciones: 20°C - 65% HR	0,4	4-6	0,05

Tabla 1. Propiedades físico-químicas de las fibras

Notas concretas del valor del coeficiente de utilización para eslingas de tipo textil:

El coeficiente de utilización es el valor indicador de la seguridad de la maniobra de elevación de una carga mediante una o varias eslingas textiles, y su valor varía según se trate de eslingas reutilizables o de eslingas no reutilizables. Para las eslingas reutilizables el coeficiente de utilización será como mínimo 7. El valor del coeficiente de utilización para las eslingas no reutilizables será 5 ó 7, según su forma de utilización.

Dado que las eslingas no reutilizables son eslingas diseñadas para una carga y maniobra de elevación específicas definidas por el usuario, procede diseñar eslingas con un coeficiente de utilización igual a 5, ya que en estos casos son conocidos todos los parámetros de la maniobra de elevación. (Elevación vertical, estrangulamiento o en paralelo).

Por otro lado, para el resto de las formas de uso está indicado un coeficiente de utilización de 7.

*Notas referentes al etiquetado:*

Todas las eslingas textiles deben llevar una etiqueta cosida a la eslinga que permite identificar sus principales características. El color de la etiqueta determina la materia textil:

- Verde: poliamida
- Azul: poliéster
- Marrón: polipropileno La etiqueta informa al utilizador de la eslinga de:
  - Tipo de eslinga (reutilizable ó no reutilizable)
  - Carga máxima de utilización (C.M.U.)
  - Coeficiente de utilización
  - Longitud útil en metros
  - Material textil de la eslinga (poliamida, poliéster ó polipropileno)
  - Código de trazabilidad
  - Nombre del fabricante o distribuidor
  - Origen de fabricación



- Número de la norma europea para las eslingas reutilizables o de la norma española para las eslingas no reutilizables.

Una sección de la etiqueta está insertada y oculta en la unión o cosido de la eslinga, y esta sección oculta también está marcada con esta información para fines de referencia en caso de romperse o cortarse total o parcialmente la otra parte visible de la etiqueta.

En los siguientes cuadros puede verse los formatos de etiquetas para eslingas no reutilizables y reutilizables.

Para las eslingas reutilizables, además de estar especificada la C.M.U. en la etiqueta de la eslinga, también se identifica por el color de la cinta textil para las eslingas planas y por el color de la funda tubular para las eslingas tubulares. En el cuadro 4 se exponen los colores y la C.M.U. correspondiente. Esta codificación de colores viene determinada por las Normas UNE-EN 1492-1 y UNE-EN 1492-2. Para las eslingas no reutilizables, la Norma UNE 40901 no indica ninguna codificación de color de la cinta textil según al C.M.U. de la eslinga. Normalmente, este tipo de eslingas son de color crudo, con la cinta sin teñir de color.

COLOR	C.M.U. correspondiente
violeta	1.000 kg
verde	2.000 kg
amarillo	3.000 kg
gris	4.000 kg
rojo	5.000 kg
marrón	6.000 kg
azul	8.000 kg
anaranjado	10.000 kg
anaranjado	más de 10.000 kg

Cuadro 4. Color y C.M.U. correspondiente para las eslingas textiles reutilizables

## **6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los equipos de protección individual se acogerán a lo descrito en R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Así mismo, se estará a lo dispuesto por el R.D. 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.

El empresario determinará los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual, precisando para cada puesto, el riesgo para el que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo que deberá utilizarse.

El empresario proporcionará gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario, y facilitará la información pertinente a cada equipo.

El empresario definirá las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos de los que deban proteger, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios equipos de protección individual o su utilización.

La determinación de las características de los equipos de protección individual, por parte del empresario, deberán revisarse en función de las modificaciones que se produzcan en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron su elección.

El empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma adecuada de utilizarlos y mantenerlos.

El manual de instrucciones o la documentación informativa, facilitados por el fabricante, estarán a disposición de los trabajadores, además de ser perfectamente comprensible para los mismos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de equipos de protección individual, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios equipos de protección individual que por su especial complejidad así lo haga necesario.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos, de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en lugar de trabajo
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador
- Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos, y sólo en casos particulares excepcionales para otros usos.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Por parte de los trabajadores:

- Utilizarán y cuidarán correctamente los equipos de protección individual
- Colocarán el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello
- Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

#### Protección de la cabeza:

El uso de casco de protección es obligatorio, incluyendo las instalaciones auxiliares, aunque la actividad se desarrolle en el interior de una cabina. Esta obligación es extensiva a los visitantes a la obra.

#### Protección de los ojos:

Es obligatorio la utilización de gafas, caretas transparentes o pantallas, en aquellos casos en que pueda existir riesgo de proyección de partículas sólidas o líquidas, en operaciones tales como pulir, golpear, soldar o cortar con equipos de soldadura, o cuando se trabaje con productos químicos peligrosos, así como cuando se puedan producir gases perjudiciales, deslumbramientos o en cualquier trabajo que implique un riesgo para la vista o la cara.

#### Protección de los órganos de respiración:

Es obligatorio utilizar mascarillas, caretas, filtros, o equipos respiratorios, cuando exista la posibilidad de aspirar materiales nocivos o molestos, nieblas, vapores, humos o gases perjudiciales.

Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases,...) para elegir los filtros adecuados.

Los filtros mecánicos se cambiarán cuando comience a dificultar la respiración.

Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas, o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado o máscara o manguera.

Los equipos de respiración autónoma sólo serán utilizados por personal entrenado.

#### Protección auditiva:

La protección en forma de auriculares cubreorejas o taponos, es obligatoria en aquellas zonas donde el nivel de ruidos sea superior a lo permisible de acuerdo con las prescripciones existentes.

Estos protectores cumplirán las siguientes condiciones:

- Suficiente amortiguación de los ruidos
- Utilizable con casco de protección
- Posibilidad de audición de señales
- Limitaciones mínimas para la comprensión de una conversación
- Resistente al polvo y al agua
- Comodidad de uso

#### Protección de las manos:

Se utilizarán guantes apropiados siempre que en cualquier trabajo se puedan producir lesiones en las manos, se deban manejar materiales calientes, abrasivos o corrosivos, y se actúe en baja tensión o maniobras en alta tensión.

Estos guantes protectores cumplirán las siguientes condiciones:

- No serán demasiado holgados, para evitar sean aprisionados
- Permitirán un tacto preciso
- No serán muy ajustados, para evitar cansancio y desgaste prematuro
- En determinadas ocasiones se ajustarán a la muñeca para evitar entrada de partículas sólidas o materias nocivas

#### Protección de los pies:

El uso del calzado de trabajo, es obligatorio en todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies. Para los casos con riesgo de caída de objetos pesados, atrapamiento de los pies, trabajos con maquinaria pesada de movimiento de tierras,..., y siempre que haya riesgo de impactos, se recurrirá a calzado de protección o seguridad. En aquellos trabajos relacionados con sistemas eléctricos se utilizarán botas aislantes apropiadas. Además, si existe peligro de contacto con sustancias químicas peligrosas estas botas estarán reforzadas con algún tipo de material aislante reforzado.

#### Protectores del tronco y el abdomen:

Para los casos en que sea necesario se emplearán chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales,...), y contra las agresiones químicas.

#### Vestimenta de trabajo:

La vestimenta de trabajo deberá ser ajustada, sin holguras, jirones, bolsillos rotos, cinturones sueltos, etc., que supone un riesgo de aprisionado o enganche en partes móviles, o salientes de estructuras fijas.

Son recomendables las camisas de manga larga y puños ajustados. Si la manga es corta, no debe ser holgada para prevenir la posible entrada de partículas que puedan suponer algún riesgo. En cualquier caso es necesario llevar, como mínimo la camisa, pues protege del sol e inclemencias del tiempo, rasguños y posibles chispas de pequeña importancia.

Se prohíbe las corbatas, así como el contenido de objetos en los bolsillos, que será el mínimo posible.

Es recomendable no trabajar con pelo largo suelto. El pelo estará recogido para evitar el riesgo de quedar aprisionado en algún mecanismo móvil.

### **7 PROTECCIONES COLECTIVAS.**

El área de trabajo, debe mantenerse libre de obstáculos y el movimiento del personal en la obra, debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por el movimiento de máquinas y vehículos. Asimismo se señalizará o balizará, los accesos y recorridos de vehículos, así como los desniveles existentes en la obra.

#### Vallas de limitación y contención:

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación o de contención.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela, y deberán mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Su altura y consistencia variarán según la función que desempeñen.

Cuando cumplan la función de contención de peatones:

- Estarán ancladas entre sí.
- Tendrán dos metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 10 metros de anchura (entrada y salida de vehículos) y puerta independiente de acceso de personal.
- Se realizarán con paneles de mallazo metálico de acero galvanizado y montantes metálicos.

Cuando cumplan funciones de limitación y protección, tendrán como mínimo 90 cm de altura, pudiendo combinar elementos metálicos o de madera y de colores visibles. Pueden instalarse ancladas entre sí o de forma autónoma. Se situarán como delimitación de la parcela, de los tajos de obra, zonas de tránsito, zonas de acopio, zonas de excavaciones,...

#### Malla plástica tipo Stopper

Podrá sustituir a las vallas autónomas, cuando estas tengan la función de limitación y protección.

Tendrá como mínimo 100 cm de altura, de color vivo y de suficiente resistencia. Se anclarán al suelo mediante soportes metálicos, redondos.

#### Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### Barandillas

La protección del riesgo de caída en altura por huecos en el centro de trabajo, taludes o bordes de desmontes, se realizará mediante la colocación de barandillas.

Las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra son entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm sobre el nivel de apoyo, y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal.
- Los elementos de madera que se utilicen serán tablones, nunca tablas, se estrenarán para ese uso desechándose para usos posteriores.

#### Riegos

Los caminos, pistas y lugares de trabajo donde se genere polvo, se regarán convenientemente.

Para el caso de riegos de escombros, se regarán para evitar la formación de polvo, y siempre evitando que se produzcan encharcamientos.

#### Escaleras de mano

Toda escala que no cumpla las siguientes medidas será puesta fuera de uso, y se dispondrá fuera del centro de trabajo.

Dimensiones y medidas:

Se prohíbe el uso de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 metros, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibidas en cualquier caso para alturas superiores a 7 metros. Para el caso de alturas superiores a 7 metros, se utilizarán otros dispositivos que no sean escaleras de mano, o escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por sus extremos y para su utilización será obligatorio el cinturón de seguridad.

La escalera de mano sobrepasará un metro la altura a salvar.

Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del apoyo superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.

Materiales y elementos estructurales:

El material será preferentemente metálico. Cuando sean de madera los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.

Las escaleras de madera no deberán pintarse salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos los posibles defectos.

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes, u otro sistema seguro que evite el deslizamiento, y se apoyarán siempre sobre superficies firmes y estables, y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.

En el extremo superior estarán firmemente amarradas al objeto o estructura a la que den acceso.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras a no ser que en sus especificaciones y estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

Las escaleras de tijera o dobles estarán provistas de cadenas a media altura, y topes en la parte superior, que impidan la abertura accidental.

Uso:

Las escalas o escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y en su caso, de aislamiento o incombustión.

En la escalera no se transportaran pesos a mano superiores a 25 kg.

El acceso a la escalera se hará de uno a uno, nunca con varios trabajadores al mismo tiempo sobre la misma. Y se efectuará de forma frontal, mirando directamente hacia los peldaños.

#### Pasarelas sobre zanjas para peatones

Cuando se trata de pasos a viviendas y zanjas de menos de 40 cm de profundidad, se podrán construir a base de madera, espesor mayor a 5 cm, ancho mínimo de 60 cm, y en algunos casos particulares, como viviendas de ancianos,..., se les dotará de barandillas.

Para el caso de zanjas de cierta profundidad y con mucho tránsito de peatones la pasarela será metálica, de un metro de anchura, capaz de resistir 300 kg de peso, dotada en sus laterales de barandillas de seguridad y con elementos reflectantes.

En ambos casos es muy importante que quede bien anclada al terreno sin posibilidad de deslizamiento de la base.

### **8 SEÑALIZACIÓN.**

Todas las señales de seguridad se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1997 de 14 de abril, Señalización de Seguridad en el trabajo.

Igualmente, se atenderá a lo indicado en la Instrucción 8.3-IC, Señalización, balizamiento y defensa de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, y posteriores Ordenes Circulares, que desarrolla aspectos de la citada norma.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por el movimiento de máquinas y vehículos. Asimismo, se señalizará o balizará, los accesos y recorridos de vehículos, así como los desniveles existentes en la obra.

Para las señales de circulación y balizamiento, se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos y entorno, donde la circulación de vehículos y peatones lo haga preciso.

- a) A la entrada del centro de trabajo (a pesar del carácter móvil y temporal de este), bien visible en una de las vallas de contención que lo delimitan, y en un cartel general en grande:
  - Prohibición: Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
  - Obligación:
    - Uso obligatorio del casco
    - Uso obligatorio de guantes
    - Uso obligatorio de calzado de seguridad
  - Advertencia:
    - Peligro indeterminado
    - Peligro caída a distinto nivel
    - Peligro caída al mismo nivel
- b) En el borde de la balsa de lodos, si existe:
  - Advertencia: Peligro caída a distinto nivel
- c) En la maquinaria de perforación (se supone que se ha realizado la puesta en conformidad, teniendo el marcado CE, o habiéndolo cumplido el R.D. 1215/97 de Equipos de Trabajo, por lo que ya dispondrá de la señalización adecuada), pero se tendrá especial incidencia en:
  - Advertencia:
    - Riesgo eléctrico. (en los cuadros de mando del motor y equipo de soldadura)
    - Peligro riesgo de atrapamiento
    - Peligro caída de objetos
- d) En los lugares donde estén situados, pero siempre en un lugar claramente visible y accesible:
  - Señales de salvamento, socorro y lucha contra incendios: Botiquín y Extintor de incendios

Siempre puede existir alguna situación particular, que se considere de cierto riesgo, y no esté aquí contemplada. En estos casos, siempre que la duración del peligro sea considerable (p.ej. un desarrollo por acidificación dura unas horas), se dispondrá la señalización adecuada.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Al inicio de la semana, por parte del recurso preventivo, se revisará el buen estado de la señalización, subsanando cualquier deficiencia y notificándolo al superior y a la Dirección Facultativa.

### **9 RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.**

Los riesgos de daños a terceros son mínimos. Además, como se ha señalado anteriormente no existe ningún tipo de interferencias durante la ejecución de la obra.

Únicamente, cabe pensar como riesgo a evitar, la presencia circunstancial de personas ajenas a la obra, que encontrándose en las inmediaciones de la obra se aproximen por curiosidad.

Ante estos riesgos, las medidas a adoptar serán las siguientes:

- Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.
- Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose, (y si fuera necesario impidiendo), el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso las señales necesarias.

Es muy recomendable disponer de planos de las compañías distribuidoras de agua, gas y electricidad, a fin de conocer la situación de posibles conducciones y redes de distribución, y así poder mantener las distancias reglamentarias de seguridad. En el caso sean localizadas, será la empresa distribuidora quien mandará personal propio, para marcar sobre el terreno el itinerario por donde transcurre y soluciones a adoptar.

Cuando no se conozca la situación de las mismas, y dado que en el mercado existen instrumentos detectores, lo oportuno es realizar un barrido de la zona, o como mínimo del perímetro, y del resultado levantar plano e informe. Luego se realizan las catas, y si no se detectan conducciones, se quita el suelo por capas.

### **10 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Dadas las características del punto de ubicación de las obras, los servicios higiénicos podrán sustituirse por una única estancia (ya sea almacén, oficinas, vivienda,...) que contenga los mínimos requeridos. Respecto a los servicios de comedor podrá establecerse convenio con alguno de los establecimientos de hostelería cercanos.

En todo caso como aseo se instalará un W.C. químico móvil en los puntos indicados por el Coordinador de Seguridad y Salud, o en caso de que esto no sea posible, se concertará con un local próximo y en las debidas condiciones higiénicas sanitarias el uso de sus instalaciones para tal fin.

### **11 SERVICIO DE PREVENCIÓN.**

La empresa contratista dispondrá de una de las modalidades de actividad preventiva según lo indicado en el R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Esta modalidad de actividad preventiva, será comunicada y completada antes del inicio de los trabajos por parte del contratista a la Dirección Facultativa o Coordinación de Seguridad en fase de Obra.

### **12 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

Todo el personal de un equipo que trabaje en un sondeo, deberá haber recibido una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, según lo dispuesto en el art.19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Además, serán informados de los peligros que puede representar cada uno de los trabajos que se les encomienden, instando a los mismos a respetar las normas de seguridad y a utilizar los equipos de protección que cada trabajo implique.

Concretamente, para operadores de sondeos de agua y/o investigación habrán recibido la formación preventiva indicada en la especificación técnica 2003-1-10 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo encuadrados en los grupos 5.1 letras a), b), c) y 5.2 letras a), b), d), f) y h) de la ITC 02.1.02, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".

Todo el personal de un equipo que trabaje en una obra, deberá haber recibido una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, según lo dispuesto en el art.19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores, según sus puestos de trabajo, habrán recibido la formación indicada en el Capítulo III, del Título III, del Convenio General de la Construcción. Caso que alguna actividad sea de otro sector distinto de la construcción, los trabajadores igualmente habrán recibido la formación indicada en el Convenio específico.

Igualmente, todo trabajador será apto para este tipo de trabajos habiendo pasado de forma positiva y sin problemas el reconocimiento médico obligatorio.

Concretamente para esta obra y las condiciones particulares de la misma, y previamente a su inicio, todo trabajador recibirá un mínimo de formación en prevención de riesgos laborales, así como una exposición de los métodos adecuados de trabajo y del adecuado uso de los equipos de protección individual.

Todo esto anterior, quedará justificado por escrito y permanecerá constantemente en obra a disposición de la Dirección facultativa y Coordinador de Seguridad y Salud.

### **13 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.**

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Aunque es evidente que en fase de proyecto, no es posible establecer unas vías de evacuación para casos de incendio, pues si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico, se suministraran posteriormente con el transcurso de la obra.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96

#### **Extintores de incendios**

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En el Anexo de características técnicas, quedan definidas todas sus características técnicas.

Los lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Instalaciones de higiene y bienestar.
- Cabina del camión de la sonda de perforación.
- Vehículo de los trabajadores.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
En caso de incendio, descuelgue el extintor. Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento. Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted. Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar contenido. Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.

### **14 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

#### **Botiquines.**

Se dispondrá de un botiquín en la obra conteniendo el material prescrito por los servicios médicos.

El responsable de la obra revisará frecuentemente el contenido y funcionalidad del botiquín, completará los elementos del botiquín que se hayan utilizado de tal forma que el botiquín esté siempre completo y en condiciones funcionales adecuadas.

**Reconocimiento médico.**

Todo el personal destinado a trabajar en la obra, habrá pasado un reconocimiento médico adecuado al tipo de trabajo.

**Asistencia a accidentados.**

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde debe trasladarse a los accidentados, para su más rápida y efectiva asistencia.

Además, se dispondrá en la obra de un cartel debidamente señalizado, con todos los teléfonos y direcciones que se exponen a continuación, para que no quepa duda en caso de accidente.

**Aspectos concretos de primeros auxilios****Fracturas:**

No desplazar si se sospecha una lesión de la columna vertebral, busque a personal sanitario inmediatamente.

Mantenga la cabeza del accidentado recta en el eje cuello – tronco.

En otras fracturas, inmovilice la zona afectada.

**Pulso y respiración:**

Si hay parálisis respiratoria, practicar el boca a boca.

Si el pulso ha desaparecido, realice el masaje cardíaco sólo en el caso de conocer su técnica. de no ser así abstenerse de realizarlo.

Si han entrado cuerpos extraños en el aparato respiratorio, practique presiones breves y fuertes en la línea del abdomen.

En cualquier caso, procure que el accidentado respire de forma cómoda.

**Heridas**

En heridas sangrantes, aplicar un vendaje compresivo y apretar sobre la herida.

Si va a curar heridas, lávese muy bien las manos. es conveniente que el instrumental a utilizar esté esterilizado, si no es así lávese con abundante agua.

**Quemaduras**

Las quemaduras eléctricas no deben ser tratadas más que por especialistas, cúbralas con una gasa estéril y envíe al accidentado al centro asistencial más cercano.

En quemaduras por contacto con productos químicos, lavar abundantemente la zona de contacto con agua sin retirar la ropa o guantes.

En quemaduras leves, limitarse a lavarlas con agua fría durante algunos minutos y enviar al accidentado al centro asistencial más cercano.

No ponga sobre las quemaduras pomadas ni otras sustancias. Cubra la quemadura con una gasa estéril y envíe al accidentado al centro asistencial más cercano.

En el caso de quemaduras graves, traslade urgentemente al accidentado al centro sanitario más cercano.

**Ojos:**

En accidentes leves en los ojos, no echar nunca colirios, lavar los ojos con agua abundante con el ojo abierto y acudir enseguida al centro asistencial más cercano.

No frotarse nunca los ojos.

En caso de proyecciones incrustadas en los ojos o con sospecha de incrustaciones, cerrar el ojo con un apósito estéril y trasladar al accidentado al centro sanitario más cercano.

**Mareos**

Tumbar al accidentado, elevar sus piernas.

Darle a beber agua azucarada.

En el caso de insolación o golpe de calor, retirar al accidentado hacia un lugar fresco y ventilado.

Trasladar al accidentado al centro sanitario más cercano, incluso si ya está recuperado.

**15 PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.**

Para el desafortunado caso de un accidente laboral, se tendrá muy en cuenta las siguientes medidas:

- Conservar la calma para evitar errores.
- Evitar aglomeraciones.
- Avise urgentemente al personal encargado de las emergencias y si fuera necesario marque el número de teléfono de emergencias 112.
- Intente hablar con el accidentado, si no responde, observe si hay respiración.



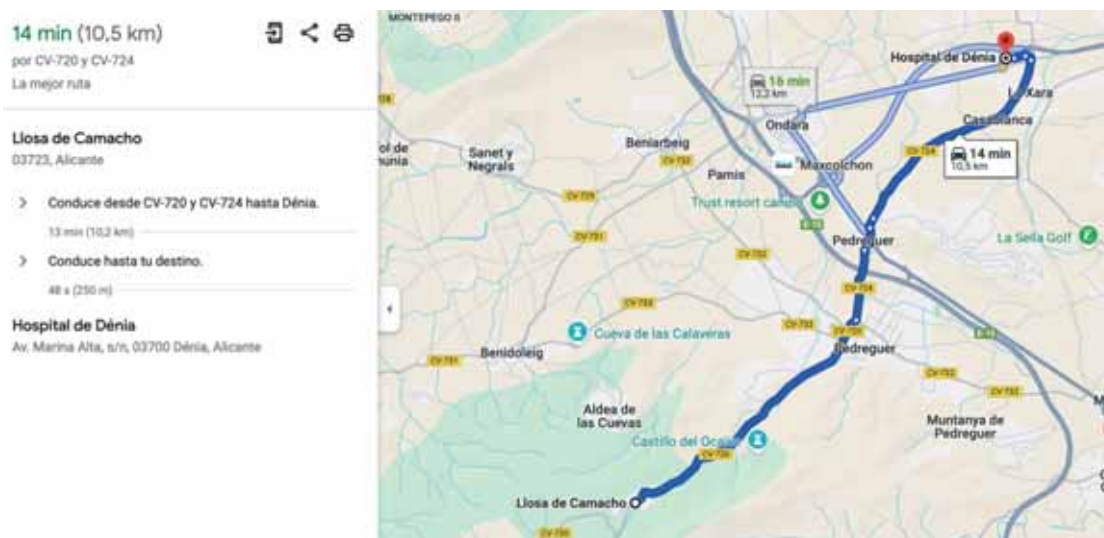
- ❑ Saber imponerse, alguien debe tomar las riendas, preferiblemente alguien formado en socorrismo.
- ❑ No mover al accidentado, salvo que exista peligro para él y para los que le auxilian, o que haya que realizar reanimación cardiopulmonar.
- ❑ Examinar al herido para valorar si está en riesgo su vida (emergencia), si se puede esperar la llegada de servicios profesionales, (urgencia), o si se puede trasladar adecuadamente.
- ❑ Tranquilizar al herido.
- ❑ Mantener al herido caliente.
- ❑ No medicar.

A continuación se detallan los datos y centros de interés en cuanto a situaciones de emergencia, y que estarán perfectamente visibles en la obra a modo de cartel:

Cuando el enfermo accidentado no pueda ser trasladado por el personal de la obra, se llamará:  
 SAMU (Servicio de Ambulancias de Urgencia)  
 Número gratuito desde teléfono fijo: 900 16 11 61

Cuando el enfermo accidentado pueda ser trasladado por el personal de la obra y el accidente se considere o no de gravedad, se recomienda llevarlo al hospital:  
 Hospital de Denia "Marina Salud".  
 Ptda. Partida Beniadrà s/n. 03700-Denia  
 Teléfono: 966 42 90 00

Además, se tendrá en cuenta los siguientes teléfonos para situaciones de emergencia:  
 Teléfono de urgencias: **112**. Para conectar con ambulancias, bomberos, policía y protección civil.  
 Teléfono de la Policía Nacional: **091**.  
 Teléfono ayuntamiento de Llosa de Camacho: 966 48 21 59



### Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral:

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

<b>COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</b>
<p><b>Accidentes de tipo leve.</b>                      Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.                      Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.                      A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>
<p><b>Accidentes de tipo grave.</b>                      Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.                      Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.                      A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>

**Accidentes mortales.**

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral.**

El Contratista o Dirección Facultativa, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

**Accidente sin baja laboral:** se compilarán en la “hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica”, que se presentará en la “entidad gestora” o “colaboradora”, en el plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

**Accidentes con baja laboral:** originarán un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

**Accidentes graves, muy graves y mortales o que hayan afectado a 4 o más trabajadores:** se comunicarán a la Autoridad Laboral, telegráficamente, telefónicamente o por fax, en el plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del siniestro.

**16 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL.**

Las empresas que vayan a desempeñar los trabajos referenciados en este Estudio de Seguridad, dispondrán de cobertura en materia de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad. Cubrirá el riesgo inherente a la misma, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Este no será inferior a 600000 €.

Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal, además de lo indicado en el correspondiente Convenio Colectivo.

Este seguro del Convenio Colectivo, a modo orientación:

a) En caso de muerte, incapacidad permanente absoluta o gran invalidez derivadas de accidente de trabajo o enfermedad profesional será de 47000 €.

b) En caso de Incapacidad Permanente Total derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional será de 8000 €.

**17 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obra, y referente a las unidades de obra que le corresponde.

El Plan de seguridad y Salud será ampliado o modificado, si las variaciones en el proceso constructivo durante la ejecución, lo hacen necesario.

El Plan de seguridad y Salud permanecerá permanentemente en obra.

**18 LIBRO DE INCIDENCIAS.**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Documento de Seguridad y Salud, o por la Oficina de supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El Libro de incidencias, debe mantenerse siempre en la obra, estará a disposición del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

### **19 CONSIDERACIONES FINALES.**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21, y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, de acuerdo con lo dispuesto en el aptdo.1 del art.13; y queda facultado para, en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los Contratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos.

Así mismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

En Alicante, a la fecha de la firma electrónica.

-Juan José Rodes Martínez-

Ingeniero Superior de Minas. Col. Lev. 447.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Redacción de Proyecto.

Técnico Superior en Prevención de riesgos Laborales. (S, H y E).

## **PLANIMETRÍA:**

**EN EL MOMENTO DE IMPRIMIR EN CARTEL PLASTIFICADO LA TABLA SIGUIENTE SE LE INCLUIRÁ LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**

Cuando el enfermo accidentado pueda ser trasladado por el personal de la obra y el accidente se considere o no de gravedad, se recomienda llevarlo al hospital:

Hospital de Denia "Marina Salud".  
 Ptda. Partida Beniadlà s/n. 03700-Denia  
 Teléfono: 966 42 90 00

Además, se tendrá en cuenta los siguientes teléfonos para situaciones de emergencia:


Bomberos: 080  
 Cruz Roja: 965 252 525  
 Guardia Civil: 062  
 Guardia Civil de Tráfico: 965 242 702  
 Policía Local: 092  
 Policía Nacional: 091  
 Protección Civil / Emergencias: 112. Para conectar con ambulancias, bomberos, policía y protección civil.  
 Teléfono ayuntamiento de Llosa de Camacho: 966 48 21 59





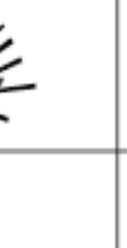
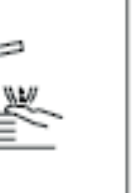






**TELEFONOS  
DE  
EMERGENCIA**

<b>DIRECCION DE LA OBRA</b>	
	<input type="text"/>

	<b>BOMBEROS</b>		<input type="text"/>
	<b>POLICIA NACIONAL</b>		<input type="text"/>
	<b>GUARDIA CIVIL</b>		<input type="text"/>

	<b>SERVICIO MEDICO</b> Dr. _____		<input type="text"/>
	<b>MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA</b> Dr. _____		<input type="text"/>
	<b>AMBULANCIAS</b>		<input type="text"/>
	<b>HOSPITALES</b>		<input type="text"/>













	<input type="text"/>
---	----------------------

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$



















Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTEN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETIAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

















$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	



SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCION DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALON LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	









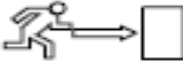
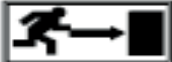


SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$













Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

## SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{P^2}{2000}$$

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ORDEN	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	OBSERVACIONES
1º		OBRAS	TP-17	Esta señal se colocará siempre y en todos los sentidos de circulación que puedan verse afectados
2º		VELOCIDAD MAXIMA	TR-301	Sólo si es necesario limitar la velocidad y hasta un valor que resulte razonable para poder trabajar y circular con seguridad
3º		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO	TR-305	Esta señal se colocará sólo si es necesario
4º		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA	TP-18	Se colocará siempre que se pueda verificar una ocupación de la calzada. Se deberá balizar el estrechamiento con conos
4º-bis		CONO	TB-6	Se emplearán para balizar los estrechamientos de calzada
5º		PASO OBLIGATORIO	TR400a	Esta señal se colocará sólo si es necesario. Puede complementar a la TP-18
6º		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	TR-5	Se colocará si el estrechamiento o desvío se produce en una calzada de doble circulación y puede ocuparse el carril de sentido contrario

ORDEN	SEÑAL	DENOMINACION	CLAVE	OBSERVACIONES
6º-bis		PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	TR-6	Caso de tener que colocar la señal anterior, se complementará con esta señal a colocar en el carril del sentido contrario
7º		PANEL DIRECCIONAL ALTO	TB-1	Se colocará sólo si hay desvíos importantes o cierres totales de circulación
8º		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO	TB-2	Se colocará sólo si hay desvíos
9º		CINTA DE SEÑALIZACION y VALLAS DE OBRA	TB-13 TD-1	Se emplearán para balizar el perímetro de la obra. Las vallas se usarán también para impedir el paso de vehículos a la zona de trabajo
10º		FIN DE PROHIBICIONES	TR-500	Esta señal se colocará siempre y en todos los sentidos de circulación que hayan sido afectados por las obras.
		PANEL GENERICO CON INSCRIPCION	TS-860	Esta señal se colocará solamente si se cierra por completo al tráfico rodado