

# **Estudio Basico de seguridad y salud**

---



# INDICE

## MEMORIA:

- 1. Objeto**
- 2. Agentes de la edificación**
  - 2.1 Promotor
  - 2.2 Proyectista
  - 2.4 Autor del estudio de seguridad y salud
- 3. Características de la obra**
  - 3.1 Generalidades
  - 3.2 Emplazamiento
  - 3.3 Accesos
  - 3.4 Unidades constructivas de obra
  - 3.5 Presupuesto en proyecto de licitación
  - 3.5 Presupuesto de Seguridad y Salud
  - 3.6 Plazo de ejecución
  - 3.7 Número de trabajadores
  - 3.8 Vertidos
- 4. Instalaciones sanitarias provisionales**
  - 4.1 Construcción
  - 4.2 Vestuarios-Aseo
  - 4.3 Caseta
  - 4.4 Normas generales de conservación y limpieza
- 5. Instalaciones provisionales de obra**
  - 5.1 Eléctrica
- 6. Formación y primeros auxilios**
  - 6.1 Formación en seguridad y salud
  - 6.2 Reconocimiento médico
  - 6.3 Botiquín
  - 6.4 Enfermedades profesionales
- 7. Medidas preventivas**
  - 7.1 Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y medidas para evitarlos
  - 7.2 Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones técnicas
  - 7.2.1 En las actividades de obra
    - 7.2.1.1 Instalaciones provisionales de obra mediante módulos prefabricados
    - 7.2.1.2 Instalación provisional de electricidad
    - 7.2.1.3 Servicios Afectado
    - 7.2.1.4 Demolición por procedimientos mecánicos o manuales de aceras o calzadas
    - 7.2.1.4 Demolición manual
    - 7.2.1.5 Movimientos de tierra, excavaciones:
    - 7.2.1.5. Zanjas y Pozos
    - 7.2.1.6. Ejemplos de otras Medidas preventivas a tomar para los riesgos de sepultamiento
    - 7.2.1.7. Condiciones de seguridad que debe tener las zanjas
    - 7.2.1.6 Hormigonado
    - 7.2.1.7 Albañilería
    - 7.2.1.8 Soleras de hormigón
    - 7.2.1.9 Colocación de ferralla o mallazo
    - 7.2.1.10 Instalación de Saneamiento y pluviales
    - 7.2.1.11 Pavimentos de adoquines o baldosas
    - 7.2.1.12 Vertido y colocación de mezclas bituminosas
    - 7.2.1.13 Pintura de marcas viales
    - 7.2.1.15 Recrecidos de tapas, pozos, rejillas
  - 7.2.2 En la maquinaria
    - 7.2.2.1 Camión grúa
    - 7.2.2.2 Cortadora de material cerámico
    - 7.2.2.3 Grupo electrógeno
    - 7.2.2.4 Radial

- 7.2.2.5 Herramienta manual
- 7.2.2.1 Rodillo y compactador
- 7.2.2.2 Extendedora y pavimentadora
- 7.2.2.6 Pequeña compactadora. Pisón mecánico
- 7.2.2.7 Retroexcavadora
- 7.2.2.8 Rodillo y compactador
- 7.2.2.9 Camión.
- 7.2.2.10 Martillo neumático
- 7.2.2.11 Dumper
- 7.2.3 En los medios auxiliares
  - 7.3.1 Escalera de mano
- 7.2.4. Daños a terceros

# Memoria

## 1. Objeto

Dadas las características que concurren en el referido Proyecto de Obra, No cumpliendo ninguno de los supuestos previstos en el Art. 4 apartado 1 a,b,c,d del R.D 1627/97, por lo que al amparo de este artículo se ha realizado un Estudio Básico Seguridad y Salud en Obra.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Tiene por finalidad establecer las directrices básicas que deben reflejarse y desarrollarse en el “Plan de seguridad y salud”, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y contemplarán las previsiones contenidas en este documento; el cual debe presentar el contratista para su aprobación por el Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra, o si no existiese éste, por la Dirección Facultativa de Obra, antes del comienzo de los trabajos.

La aprobación del plan quedará reflejada en acta firmada por el técnico que apruebe el plan y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal. El Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de la obra. Esto no quiere decir que no surjan otros riesgos, que deberán ser estudiados en el citado plan de seguridad y salud Laboral, de la forma más profunda posible, en el momento que se detecten

## 2. Agentes de la edificación

### 2.1 Promotor

**Nombre:** El Excelentísimo Ayuntamiento de Palmas de Gran Canaria representado por la Sociedad Municipal de Gestión Urbanística de Las Palmas, S.A.  
**Municipio:** T.M. de Las Palmas de G.C.  
**Provincia:** Las Palmas

### 2.2 Projectista

**Nombre:** **Javier Negrié Pérez** **Titulación:** **I.T.O.P.**

### 2.4 Autor del estudio de seguridad y salud

**Nombre:** **Alfonso Javier García Campos** **Titulación:** **I.T.O.P. MPRL**

### 3. Características de la obra

#### 3.1 Generalidades

El presente proyecto trata de dotar a la zona de un colector capaz de evacuar las escorrentías que provenientes de la parte alta del Barrio de la Feria y de 7 Palmas, para evitar los sistemáticos episodios de inundaciones en la Urbanización El Pilar

Se localizan en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria y afecta al Distrito Ciudad Alta. La zona de actuación se corresponde con un tramo de 150 m en el cruce de la Calle Hoya del Enamorado con la calle Lomo San Lazaro:

No obstante el objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Este recoge la definición total de las fases de construcción, tanto las de obra civil, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones

#### 3.2 Emplazamiento

**OBRA:** DESVIO DE COLECTOR DE PLUVIALES EN LA CALLE HOYA DEL ENAMORADO. 7 PALMAS

**DIRECCIÓN:** En el tramo de 150 m en el cruce de la Calle Hoya del Enamorado con la calle Lomo San Lázaro. Distrito de Ciudad Alta. T.M. de Las Palmas de Gran Canaria

**PROVINCIA:** Las Palmas de Gran Canaria

#### 3.3 Accesos

Se entienden por accesos los lugares o zonas por donde deben pasar los operarios y las máquinas de los trabajos preliminares y exteriores.

Los accesos a este tipo de obra al estar todos los trabajos en la misma calle, el acceso de vehículo como de personas será por la misma calle en que se este trabajando, Solamente se tendrá que tener en cuenta en vallar toda la zona de obras dejando unas entradas para vehículos y personas

Siempre se dejará paso a los transeúntes de la zona o por lo contrario se le indicará con carteles informativos el camino a seguir, también en todo momento se habilitará una pasarela y/o una conexión a cada vivienda, incluso si tiene que pasar por encima de la zanja o del cajeadado.

#### 3.4 Unidades constructivas de obra

##### *Demoliciones:*

Se efectuaran con medios manuales o mecánicos, según la situación de estas y la afección a los servicios enterrados a los que se aproxime la obra. Se encuentran reflejadas en el plano 03, y consisten básicamente en la demolición de los pavimentos afectado entre el pk 50 y el pk150.

##### *Excavación en zanja*

La excavaciones van de una profundidad desde los 5,16 a 7,27 metros, en base a los terrenos existentes en las inmediaciones de la obra, se ha considerado un talud de excavación  $\frac{1}{2}$ , tal y como se refleja en el plano numero 09.01

Se procurará en todo momento que no se produzca polvo en exceso y evacuar con agilidad los escombros que se van produciendo.

Puesto que la obra se realizará en tres fases, la circulación de peatones y vehículos, no se verá afectada hasta la el comienzo de la fase nº2. Asimismo, no se acometerá la tercera y última fase hasta que no esté completada la dos, para afectar lo menos posible a los usuarios de la calle Lomo San Lázaro.

***Pavimentación de viales:***

Una vez ejecutado el movimiento de tierras y los servicios que van enterrados, se procederá a la ejecución del pavimento. Las aceras se encintarán con bordillos tipo B-20 y pavimentos de hormigón hidráulico. Para las calzadas se prevé pavimentos asfálticos. La capa de rodadura será en todas las vías la AC16-surf-D, con las distintas mezclas y riegos contemplados en el presupuesto.

### **3.5 Presupuesto en proyecto de licitación**

Para la realización de estas obras se prevé un presupuesto de licitación que figura en el Proyecto y asciende a la cantidad de 375.000,00 €,

### **3.5 Presupuesto de Seguridad y Salud**

Al tratarse de un Estudio básico de seguridad, no es obligatorio cuantificar económicamente por parte del promotor la seguridad de la obra.

Al ser un estudio básico el promotor no está obligado a pagar las medidas, medios y protecciones que hicieran falta, el contratista debe saber que tiene la obligación de poner todo lo necesario para llevar a cabo la prevención de acuerdo a los R.D 1627/97, 39/97 y la Ley 31/95, aunque no se lo pague el promotor.

No obstante en el proyecto se ha incluido algunas partidas que ayudan a la seguridad, como es el vallado de obra.

### **3.6 Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución será de 2 meses, a partir de la fecha del acta de comprobación de replanteo.

### **3.7 Número de trabajadores**

La mano de obra estimada para la realización de esta obra será de 5 trabajadores, estimándose una mano de obra en punta de ejecución, simultáneamente, de 10 trabajadores y mínima de 3 trabajadores

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

### **3.8 Vertidos**

El vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos se efectuará al pozo de registro de la Red General de Saneamiento Municipal, o en su defecto a una fosa séptica preparada para ello.

## 4. Instalaciones sanitarias provisionales

### 4.1 Construcción

Las instalaciones provisionales se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados en chapa sándwich con aislante térmico y acústico, montadas sobre una cimentación de hormigón especificada en el pliego y planos correspondientes.

Estas instalaciones están situadas dentro de la zona de trabajo acotada con vallado de cerramiento.

### 4.2 Vestuarios-Aseo

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determina la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones.

Como ya hemos especificado, en anterior apartado, el número estimado de trabajadores simultáneos es de 10, lo que determina las siguientes instalaciones:, con una superficie aproximada de 2x 6,00 x 2,40 x 2,40 m

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determina la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones.

#### Superficie de vestuarios y aseos

El Centro de trabajo dispondrá de cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.

La superficie no será inferior a 2 metros cuadrados por trabajador, es decir 26 m<sup>2</sup>.

#### Dotación de los aseos

2 lavabos provistos de jaboneras y toalleros, 2 espejos de dimensiones mínimas 40x50 cm, 2 duchas. 1 inodoros con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas de cierre interior).

#### Dotación de los vestuarios

10 taquillas individuales, metálicas y provistas de llave, para guardar la ropa y el calzado. 2 bancos de madera corridos para 5 personas.

#### Extintores

Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso a los locales.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determina la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones.

Como ya hemos especificado, en anterior apartado, el número estimado de trabajadores simultáneos es de 10, lo que determina las siguientes instalaciones:, con una superficie aproximada de 6,00 x 2,40 x 2,40 m

Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso a los locales.

### 4.3 Caseta

Mes de Alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra, durante un mes, de 4,1x1,9m, con 1 inodoros, 1 duchas, lavabo con 2 grifos y termo eléctrico de 50 l de capacidad

El comedor estará ubicado en un lugar próximo al trabajo, separado de focos insalubres o molestos.

Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso al local.

### 4.4 Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos los elementos tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc., estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas, aptos para su utilización.

En el vestuario, en el cuadro situado al exterior, se colocarán de forma bien visible las direcciones de los centros médicos, con indicación de su dirección y número de teléfono, así como otros teléfonos de interés.

Todos los locales estarán convenientemente dotados de luz y calefacción, y con la mayor ventilación posible.

## 5. Instalaciones provisionales de obra

### 5.1 Eléctrica

Se situará un cuadro general de mando y protección que estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protecciones contra faltas a tierras y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de máquinas, vibrador, etc.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Quemaduras por deflagración eléctrica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

#### **Protecciones colectivas:**

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe la acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie, dotado de entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo con posibilidad de poner un enclavamiento. Profundidad mínima del armario: 0,25 m.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto de los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de las máquinasherramientas de obra, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferenciaj de 30 mA. Las bases serán blindadas tipo CETAC y los cables manguera dispondrán asimismo de funda protectora aislante y resistente a la abrasión.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Todos los cuadros eléctricos de obra tendrán colocada de forma bien visible la señal normalizada: «RIESGO ELECTRICO», dispondrán de una plataforma aislante en su base y no tendrán acceso directo a elementos bajo tensión.

#### **Equipos de protección personal:**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico.
- Guantes aislantes homologados.
- Guantes de cabritilla con manga larga para retirar fusibles y trabajos de precisión en inmediación de elementos bajo tensión.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales homologadas, dieléctricas.
- Pantalla facial de policarbonato.
- Gafas protección arco eléctrico 3 DIN.
- Botas aislantes.
- Chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas, cortinas aislantes.

## **6. Formación y primeros auxilios**

### **6.1 Formación en seguridad y salud**

El trabajador recibirá la información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo. Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas.

Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la Empresa.

### **6.2 Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año.

### **6.3 Botiquín**

En el centro de trabajo, en los vestuarios o en la caseta del encargado, se colocará un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

El botiquín se revisará mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido, el cual deberá contener: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón, gasa estéril, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, antiespasmódicos, termómetro clínico, pinzas, tijeras, torniquetes, jeringuillas y agujas para inyectables desechables.

### **6.4 Enfermedades profesionales**

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son: Ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales se prevé, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

## 7. Medidas preventivas

### 7.1 Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y medidas para evitarlos

Seguidamente se muestra la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

#### **RIESGOS.**

A-Por la presencia de transeúntes ajenos a la obra y los accesos a las casas

#### **B- SERVICIOS AFECTADOS**

B.1-Derivados de la rotura de instalaciones existentes.

B.2-Presencia de líneas eléctricas subterráneas o aéreas.

#### **MEDIDAS TECNICAS PROPUESTAS**

A-Vallado de toda la obra y señalización correspondiente, no se podrá tener cerradas aceras enfrentadas, por lo que cuando se trabaje en una acera, esta tendrá que estar totalmente cerrada con vallas y ocupar la parte proporcional de calzada que necesite para realizar los trabajos, por lo que en el lado libre o enfrentado no debe realizarse ningún tipo de trabajo dejándose libre el resto de calzada para el paso de vehículos como la acera enfrentada para el paso de transeúntes.

Se colocara señalización de trafico indicando el estrechamiento de la calzada, con como mínimo la señal de Obras, reducción de velocidad a 20, y Estrechamiento. Y Señalización para peatones como mínimo la de prohibido el acceso a la obra , también deberá llevar señales como la indicativa del camino a seguir para cruzar o pasar, camino a seguir por los peatones bien señalizado y protegido.

B-Solicitar los servicios afectados a las compañías correspondientes, señalar por donde pasan, informando en todo momento a los trabajadores y neutralizar las instalaciones, corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables y si no fuera posible neutralizarlas (dejar sin servicio) se deberá tomar las medidas que se indican para estos riesgos en el siguiente apartado de “relación de riesgos que no pueden eliminarse”.

Aun así y tal y como pone el Pliego general de esta promotora para todas sus obras , el Contratista debe antes de empezar los trabajos pedir los servicios afectados a todas las compañías que tienen servicios en la calle y no empezar a trabajar hasta que tengan en su poder los mismos y así conocer con exactitud la situación de cada uno. Y Si por algún motivo ajeno a la contrata no pudieran contar con los servicios afectados o estos fueran insuficientes de inmediato y siempre antes de comenzar los trabajos debe informarse de este hecho a la promotora (GEURSA), y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

Existe en este proyecto un anejo nº 8 de servicios afectado, aunque se debe de tener en cuenta, la contrata debe volver a pedirlos, como bien dice al principio de este apartado.

## 7.2 Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones técnicas

### 7.2.1 En las actividades de obra

#### 7.2.1.1 Instalaciones provisionales de obra mediante módulos prefabricados



##### Concepto y ejecución

Creación de instalaciones provisionales, como las casetas de obra para vestuarios, aseos, dispensario, comedor, laboratorio, taller, almacén, oficina o caseta de ventas, con módulos prefabricados que se usarán durante la ejecución de la obra para ser retirados antes de su finalización.

Durante la carga y descarga de la maquinaria han de prevenirse los daños a terceros como golpes y aplastamientos a personas que circulan cerca de la obra o a bienes colindantes.

##### Riesgos

- Daños a terceros.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de altura de materiales, herramientas, etc.
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- Atropellos, vuelcos y atrapamientos.
- Aplastamientos y sepultamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Iluminación deficiente.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.
- Heladas.

##### Medidas preventivas

Hay que despejar el tránsito y tráfico durante la carga y descarga de maquinaria en viales y zonas circundantes:

- Las maniobras de máquinas y camiones, entradas y salidas a la obra, serán controladas por un señalista, persona distinta del operador de la máquina, que vestirá chaleco reflectante y manejará una señal manual de "Stop"- "Adelante".
- Se dirigirá el tránsito de peatones lejos de la zona de circulación y trabajo de las máquinas mediante la delimitación de circulaciones peatonales y el tráfico rodado mediante vallas portátiles.
- Se interrumpirá el paso de peatones y/o el tráfico rodado en los momentos en que no se pueda impedir el peligro.
- Se instalarán las siguientes señales de advertencia para el tráfico rodado o para los peatones o para ambos, para ser vistas desde fuera de la obra: "Caídas de objetos", "Maquinaria pesada", "Desprendimientos", "Vía obligatoria para peatones", "Limitación de velocidad", "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas".
- Se instalarán las siguientes señales para ser vistas al salir de la obra: "Peligro", "Ceda el paso".
- Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
- Se proveerá a esos trabajadores de arnés anticaídas, y cinturón portaherramientas.
- Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.
- Se instalarán vallas portátiles alrededor del área de carga, descarga o montaje de las máquinas para evitar el paso imprevisto del personal.
- Las cargas suspendidas de la grúa se dirigen por el personal de apoyo con ayuda de cables o eslingas, sin permitir que se aproxime al cuerpo o extremidades de los trabajadores.
- Se dotará a los trabajadores y se les exigirá el uso de guantes contra riesgos mecánicos, calzado de seguridad con puntera reforzada, mandil antiperforante, pantalla de protección contra riesgo mecánico.
- Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.
- Se impedirá el trabajo, paso o permanencia en la vertical del tajo.
- Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.
- Se instalarán las señales "Maquinaria pesada", "Prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina" en todos los accesos del área de carga y descarga de maquinaria.
- Se indicará a los conductores u operadores que permanezcan en su puesto durante toda la maniobra.

### 7.2.1.2 Instalación provisional de electricidad

#### Conexión a la red eléctrica

##### *Riesgos más comunes*

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

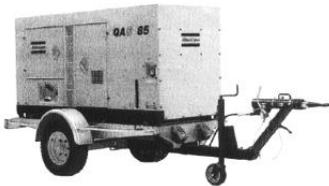
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### Grupos electrógenos



##### *Riesgos más comunes*

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Esquema de distribución TT (REBT MIBT 008).

#### B) Normas de prevención para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

#### C) Normas de prevención para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de «Peligro, electricidad».

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a «pies derechos», firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado (Grado de protección recomendable IP.447).

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El 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 (nunca junto a escaleras de mano).

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave), en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar «cartuchos fusibles normalizados» adecuados a cada caso.

#### Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### 7.2.1.3 Servicios Afectado

*Existe en este proyecto un anejo n° 8 de servicios afectado, aunque se debe de tener en cuenta, la empresa contratista tienen la obligación antes del comienzo de la obra pedir los servicios afectados, tenerlos bien definidos y señalizados en la obra, siempre antes del comienzo de las obras, indicárselo al coordinador y realizar un anexo al plan indicando los servicios afectados y las medidas técnicas o medidas preventivas a adoptar..*

*En caso de no recibir noticia alguna por parte de las compañías de los servicios afectados , la contrata debe tomar medidas para localizar y así poder reducir al mínimo los peligros*

*Una vez obtenidos éstos, se marcará en el terreno o señalizará el lugar donde está ubicado, Indicándose el peligro que con lleva . señalizándolas de forma. Si fuera subterráneo Se anotará la profundidad exacta a la que se encuentran el cable, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas derivadas de la circulación de vehículos pesados. Y no se excavara en esa superficie hasta que se realice el corte o neutralizar las instalaciones, corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables*

*Las normas a seguir en un servicio afectado enterrado y una vez tomadas las medidas anteriores serán:  
(Recordad de nuevo que ante todo primero se debe neutralizar las instalaciones, corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables (dejar sin servicio)*

Se procederá en la excavación de la siguiente manera:

- Hasta 1 metro antes de llegar a la conducción la excavación se podrá realizar de forma mecánica.
- A partir de 1 metro y hasta 0,5 m de la conducción la excavación se realizará de forma manual, pudiendo utilizarse perforadores neumáticos, picos, etcétera.
- A partir de 0,5 se utilizará la pala manual.

Se vuelve a recordar que en el Pliego general de esta promotora para todas sus obras, indica la obligación que tiene la Contrata de que antes de empezar los trabajos debe pedir los servicios afectados a todas las compañías que tienen servicios en la calle y no empezar a trabajar hasta que tengan en su poder los mismos y así conocer con exactitud la situación de cada uno. Y Si por algún motivo ajeno a la contrata no pudieran contar con los servicios afectados o estos fueran insuficientes de inmediato y siempre antes de comenzar los trabajos debe informarse de este hecho a la promotora (AYTO DE LAS PALMAS DE GC Y GEURSA), y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

### 7.2.1.4 Demolición por procedimientos mecánicos o manuales de aceras o calzadas

#### Concepto y ejecución

Se efectuará con medios manuales o mecánicos, según la situación de estas y la afección a las viviendas colindantes y servicios existente. Se prevé el traslado de los escombros resultantes a vertederos autorizados a gestión de residuos

La demolición por procedimientos mecánicos de aceras o calzadas, es decir, partes planas de los viales destinadas al tránsito de personas (aceras) o vehículos (calzadas), consiste en eliminar total o parcialmente el pavimento (o superposición de pavimentos) que las cubre.

La placa resistente que forma la acera o la calzada se fragmenta por medio de martillos hidráulicos o neumáticos o discos de diamante. A continuación se recogen los fragmentos con pala cargadora y se transportan a veredero por medio de camiones.

#### Riesgos

- Daños a terceros.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de altura de materiales, herramientas, etc.

- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- Aplastamientos y sepultamientos.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras y radiaciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo ambiental.
- Ruido
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.
- Heladas.

#### **Máquinas**

- Retroexcavadora.
- Palas cargadoras.
- Martillo hidráulico o neumático.
- Disco de diamante.
- Camiones.
- Dumper.
- Herramienta manual.

#### **Demolición de aceras**

Consiste en fragmentar la base resistente de la acera, previa retirada del pavimento y de las tapas de los registros para su reutilización, y retirar los escombros hasta dejar limpio el suelo de base.

La fragmentación suele realizarse con martillo hidráulico o neumático, y la retirada de escombros con retroexcavadora y dumper o camión.

*La zona en que se trabaja y aquella en la que se ha retirado ya el pavimento ha de estar protegida con vallas y suficientemente iluminada. Su trazado ha de seguir un plan que estudie el desvío provisional de la circulación de peatones y vehículos en las sucesivas etapas del trabajo, de forma que la vialidad se mantenga con suficiente seguridad. Los nuevos itinerarios y los obstáculos estarán claramente señalizados. Los pasos que haya que habilitar sobre zonas en las que ya se ha retirado el pavimento estarán protegidos con tableros o palastros, de modo que no sea fácil tropezar.*

#### **Demolición de calzadas**

El procedimiento es el mismo que el indicado para las aceras. Algunos pavimentos se retiran por su valor económico, como los de piedra o adoquines, y otros por su valor medioambiental, como los asfaltos, que se reciclan como árido de nuevos pavimentos asfálticos.

#### **Troceado y transporte a vertedero**

El troceado de las piezas demolidas se realiza con

- Martillos neumáticos.
- Cortadoras radiales.
- Herramientas manuales como mazas, macetas, escoplos y buriles.

Los fragmentos se trocean para facilitar su manipulación y se trasladan y reúnen en uno o varios emplazamientos, se cargan a mano o a máquina sobre camiones y se trasladan al vertedero mediante

- Cintas transportadoras.
- Dumpers.
- Palas cargadoras.
- Camiones.

Si los escombros se trasladan con carretillas manuales hasta huecos o desniveles, por los que se vierten con o sin trompas, se instalará un bordillo resistente en el borde de los huecos, contra el que pueda chocar la carretilla, ayudando así a su vuelco, y una barandilla contra la que tope la carretilla al volcar y verter su contenido.

#### **Medidas adicionales de seguridad**

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La demolición de una estructura afecta a las edificaciones colindantes, a las que puede producir daños. Por ello el proyecto de demolición incluirá los apuntalamientos, apeos y refuerzos que aseguren su estabilidad.

El trabajo en calles con tráfico implica riesgo de atropello

- Se indicará la zona de obras con las señales "Peligro: Obras", "Limitación de velocidad" "Prohibido adelantar" en cada uno de los sentidos afectados por las obras.
- Se separará con vallas portátiles desde el primer momento la zona del tajo y la que quede disponible para el tráfico de personas o vehículos.
- Cuando el tráfico quede reducido a un solo sentido, se instalarán semáforos para la alternancia del paso, 50 m antes del estrechamiento en cada sentido, o se destinarán dos personas a gestionar ese paso.
- Todo el personal del tajo usará chalecos reflectantes.

- Cuando no se puedan cumplir las condiciones anteriores, se interrumpirá el tráfico.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5° y 30°. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

**No se realizara ninguna demolición hasta tener totalmente vallada la zona a demoler y tener preparado pasarelas si fuesen necesarias . Y nunca se debe empear a demoler si todavía la acera enfrentada no esta acabado y abierta al paso de peatones.**

### 7.2.1.4. Demolición manual

Esta modalidad de demolición la efectúan los operarios con ayuda de herramientas manuales: picos, palas, martillos, palancas, poleas, etc. También incluye la demolición en la que se utilicen martillos de percusión neumáticos o eléctricos, sopletes de corte para la demolición de tabiquería, carpintería, sanitarios, alicatados, falsos techos y/o entrevigados.

Esta demolición manual se efectuara tanto en la demolición de la obra civil, como de la marquesina u otro cosa que deba de hacer un operario directamente.

Los métodos de demolición manual en los que se afecte la estructura de la construcción necesitan de una alta supervisión y cualificación del personal. Entre los métodos de trabajos con estructuras encontramos:

- Oxicorte de estructuras metálicas.
- Corte con disco o hilo diamantado para hormigón.
- Rozas con martillos eléctricos o neumáticos en las estructuras de hormigón y oxicorte de la ferralla.

Los riesgos mencionados en la demolición de edificios antiguos, así como en las tareas de apuntalamiento para la rehabilitación, se explican en el empleo, para la estructura, de muros de carga realizados con piedra de mampostería o sillería, ladrillo macizo y tapial (tierra aprisionada o adobe). Sobre estos muros se apoyaban los forjados constituidos por rollizos de madera o vigas de sección rectangular y junto a éstos los revoltones, hechos de ladrillo macizo y cuyos senos se rellenaban con cascotes y mortero de cal. Nivelado el forjado, se colocaba el pavimento y por la parte inferior los revoltones podían apoyarse sobre listones clavados en las viguetas o sobre muescas practicadas en dichas viguetas.

Otras veces los pisos eran de madera pasando las tablas por encima de las viguetas, sin más. En el caso de construcciones de tapial, por encima de los rollizos se apoyaban cañizos y éstos se protegían por la parte inferior con yeso y por la parte de arriba añadiendo mortero de cal.

En estas construcciones antiguas, a veces en condiciones ruinosas, es difícil de prever su comportamiento y su resistencia.

Hoy en día las formas constructivas han variado principalmente debido a la utilización de nuevos y más variados materiales, pero la disposición y reparto de las cargas sigue manteniéndose fundamentalmente como en los edificios antiguos.

En cualquier caso en los trabajos de demolición se debe seguir el orden que estipule la Dirección Facultativa de la obra, que generalmente es el orden inverso al de la construcción es decir de arriba hacia abajo, con objeto de que la demolición se realice al mismo nivel, sin que haya personas en la verticalidad ni en la proximidad de los elementos que se abatan o vuelquen.

#### iv. Medidas previas a la demolición.

Visita de inspección en sótanos, espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc. Para realizar esta visita se debe valorar la necesidad de utilizar equipos autónomos de respiración, hacerla más de una persona y usar equipos detectores de gases, abriendo puertas y ventanas para una total ventilación.

Desinsectar y desinfectar, en los casos donde se haga necesario, todas las dependencias del edificio. Para realizar esta labor se tendrá en cuenta el uso dado con anterioridad al mismo, siendo distinto el tratamiento si ha sido, hospital, cuartel, granja, fábrica, etcétera.

Anular las instalaciones existentes, agua, corriente eléctrica, gas, teléfono, etc., ya que el hecho de no hacerlo supone grave riesgo de:

- Electrocutaciones.
- Inundaciones por rotura de tuberías.
- Explosiones.
- Intoxicaciones por gas.

Apuntalamientos y apeos en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realizará la demolición. Reforzando también las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.

Instalación de andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas y todos los medios auxiliares previstos para la demolición, tales como, plataformas que cubran los accesos al edificio. Con esto se favorece la circulación por la obra y comodidad en el puesto de trabajo, facilitando la evacuación de materiales.

Colocación de vallas y señales de tráfico en las inmediaciones de la obra. Con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.

Retirada de materiales útiles, puertas, ventanas acristaladas, etcétera.

Si el edificio a demoler está situado en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde una valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etcétera.

#### v. Legislación.

Ministerio de Trabajo. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Aprobada por OM de 28 de agosto de 1970; con las modificaciones introducidas por la OM de 27 de julio de 1973.

- Orden de 22 de marzo de 1972.
- Orden de 28 de julio de 1972.
- Decreto 2380/1973, de 17 de agosto.
- Orden de 29 de noviembre de 1973.

Ministerio de Trabajo. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971.

**Normas de seguridad**

Se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Eliminar primero los salientes de las cubiertas, como chimeneas, conductos, etc. y después la propia cubierta.
- No abatir nunca las chimeneas sobre la cubierta. Si el derribo se realiza mediante un cable, se hará hacia el exterior, siempre y cuando no implique ningún riesgo añadido y se respeten las distancias de seguridad.
- Iniciar desde la cumbrera el derribo de la cubierta, siguiendo por los aleros y en orden inverso a su construcción.
- Derribar las cornisas desde los andamios exteriores.
- Utilizar tableros de reparto de cargas y pasarelas de tránsito.
- Apear o colgar las vigas de madera, antes de cortarlas.
- Descolgar las cerchas enteras para luego trocearlas en el suelo.
- Abrir todos los huecos en los forjados que resulten necesarios para bajar escombros.
- Las escaleras y pasarelas del edificio que vayan a demolerse pero que sirvan para el paso de los trabajadores deben mantenerse limpias y sin obstáculos hasta su derribo.
- Demoler el tramo de escaleras entre pisos, antes que el forjado superior donde se apoya.
- Procurar derribar las escaleras desde una andamiada que cubra el hueco de las mismas, retirando primero los peldaños y losas del rellano y después las bóvedas.
- Demoler el forjado y las paredes, ordenadamente por cada piso y soltando (aserrando) las jácenas recibidas en el muro de carga.
- Aprovechar el derribo por niveles o planos para ir saneando remates, canalones, anclajes de balconadas, etc. y para desconchar los enlucidos que ofrezcan riesgo de caída. También en esta fase pueden disponerse los testigos.
- Extremar las precauciones en la demolición e forjado tradicionales, apeando vigas y poniendo tableros sobre los que los trabajadores puedan apoyarse.

**7.2.1.5 Movimientos de tierra, excavaciones:****Introducción**

Una vez realizado el cajeadado y las demoliciones se procederá a la excavación de las zanjas, para la ejecución de las redes de saneamiento y pluviales, procurando en todo momento que no se produzca polvo en exceso y evacuando con agilidad los escombros que se van produciendo. Será necesario, en todo momento, mantener la red actual en funcionamiento, para. En los precios de excavaciones se contempla la posibilidad de ejecutarlos a mano y con maquinaria de pequeñas dimensiones. Se ejecutaran desvíos de saneamiento y peatonales para no impedir el acceso a los vecinos a sus viviendas además del apuntalamiento de las zanjas, que por su estado y situación pueda verse afectada su estabilidad.

El principal riesgo derivado de las excavaciones y sus elementos es el de derrumbamientos.

La complicación que encontramos al realizar las excavaciones aumenta en la medida que los terrenos sobre los que trabajemos tengan mayor pendiente.

Si en la ejecución de los trabajos se emplean máquinas excavadoras debemos evitar que queden zonas sobresalientes que puedan desplomarse.

La máquina debe llegar siempre a hasta lo más alto de la pared que pretendemos excavar, por lo que regularemos las cotas de trabajo para cumplir con este objetivo. Si esto no fuera posible trabajaremos con sistemas de escalones.

Deberemos igualmente prever la consolidación del terreno de las zonas superiores de la pared a excavar, evitaremos dejar viseras y las sobrecargas en la zona.

En esta previsión del terreno se deberán controlar las irregularidades que puedan dar lugar a derrumbamientos. Se quitarán los peñascos que sobresalgan y que por las lluvias o desecación del terreno puedan desprenderse.

Una de las medidas preventivas más importantes para evitar este tipo de riesgo consiste en aumentar el nivel de información y formación de empresarios y trabajadores del sector de la construcción, así como de aquellas personas que estén interesadas o que de alguna manera sean responsables en materia de seguridad y salud.

Como punto inicial de trabajo se debe realizar un reconocimiento del estado de los terrenos sobre los que vamos a trabajar y de las actuaciones previas que debemos realizar antes de comenzar los trabajos.

*Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución pidiendo a las compañías suministradoras o al promotor información por donde pasan las mismas. En este caso en el proyecto viene definido un cable de media tensión. Una vez obtenidos ésto, se marcará en el terreno, el lugar donde está ubicado, señalizándolas de forma que perdure hasta la realización de la excavación. Se anotará la profundidad exacta a la que se encuentran el cable, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas derivadas de la circulación de vehículos pesados. Y no excavaremos en esa superficie hasta que se realice el corte y traslado de la tensión a una instalación o cable nuevo que viene contemplado en el proyecto.*

En el caso de existencia de construcciones enterradas se procederá en la excavación de la siguiente manera:

- Hasta 1 metro antes de llegar a la conducción la excavación se podrá realizar de forma mecánica.

- A partir de 1 metro y hasta 0,5 m de la conducción la excavación se realizará de forma manual, pudiendo utilizarse perforadores neumáticos, picos, etcétera.
- A partir de 0,5 se utilizará la pala manual.

consideremos dos tipos de riesgos:

Riesgos originados por la propia excavación y sus elementos.

Riesgos derivados de los movimientos de las máquinas (ver en el apartado maquinaria para el movimiento de tierra).

Si excavamos en arena seca, que es un suelo sin cohesión, los granos de las paredes deslizan hacia el fondo y este desplazamiento se detiene cuando se consigue un cierto ángulo de talud natural. Este ángulo es independiente de la altura del talud.

### **Maquinaria**

- Retroexcavadoras.
- Palas cargadoras.
- Compactadores.
- Camiones.
- Dumpers.

### **Riesgos en los trabajos de movimientos de tierra**

Entre los riesgos más frecuentes, presentes en los trabajos de vaciados encontramos:

Caídas de operarios al mismo nivel.

Caídas de operarios a distinto nivel.

Caída de los operarios al interior de la excavación.

Caídas de materiales transportados.

Choques o golpes contra objetos inmóviles.

Atrapamientos aplastamientos por partes móviles de maquinaria.

Atropellos, colisiones, alcances o vuelcos de maquinaria de movimientos de tierra.

Lesiones y/o cortes en manos.

Lesiones y/o cortes en pies.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vibraciones.

Ambiente pulvígeno.

Proyección de fragmentos o partículas.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Riesgos derivados de la circulación interna de vehículos y maquinaria.

Desplomes, desprendimientos o hundimientos del terreno.

Riesgos derivados de los accesos a los lugares de trabajo.

### **Medidas preventivas en trabajos**

Las excavaciones se ejecutarán siempre tal y como se especifique en el Proyecto de obra y los planos y bajo la Dirección Técnica de la obra.

Antes de iniciar la excavación será necesario localizar y definir las instalaciones de los distintos servicios que llegaran a la obra.

El rasero y refino de las paredes de la excavación se efectuará preferentemente todos los días, antes de iniciar los trabajos, para evitar derrumbamientos parciales.

Si la excavación hiciera necesario remover alguna de estas instalaciones, se deberá llamar a las compañías y desconectar o cortar los servicios afectados.

Las instalaciones de servicios que no se puedan o no sea necesario cortar, se protegerán adecuadamente.

Se señalizará y acotará la zona de la obra reservada para el movimiento de tierra mediante verjas, vallas o muros de al menos 2 metros de altura.

Los bordes de la excavación deberán encontrarse permanentemente resguardados por medio de barandillas y rodapiés.

El material resultante de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a la obra.

No se deberán acumular los materiales o el terreno del vaciado en el borde de la excavación. La distancia de seguridad, para evitar desprendimientos o corrimientos de tierra, la marcará la Dirección Técnica (proponemos inicialmente la de 1.5 m).

Se separarán e identificarán las zonas de tránsito de operarios y vehículos.

Se realizará una conservación continua de las vías de circulación.

Se vigilará el radio de acción de las máquinas, evitando que se encuentren personas en este radio.

La maquinaria contará con señalización tanto óptica como acústica.

Se revisará y realizará mantenimiento de la máquina frecuentemente.

Las máquinas deberán estar provistas de cabinas y pórlicos de seguridad para los operarios.

Se deberá aprovechar el talud natural del terreno y en cualquier caso la inclinación del talud deberá ser tal que se eviten los desprendimientos de terreno.

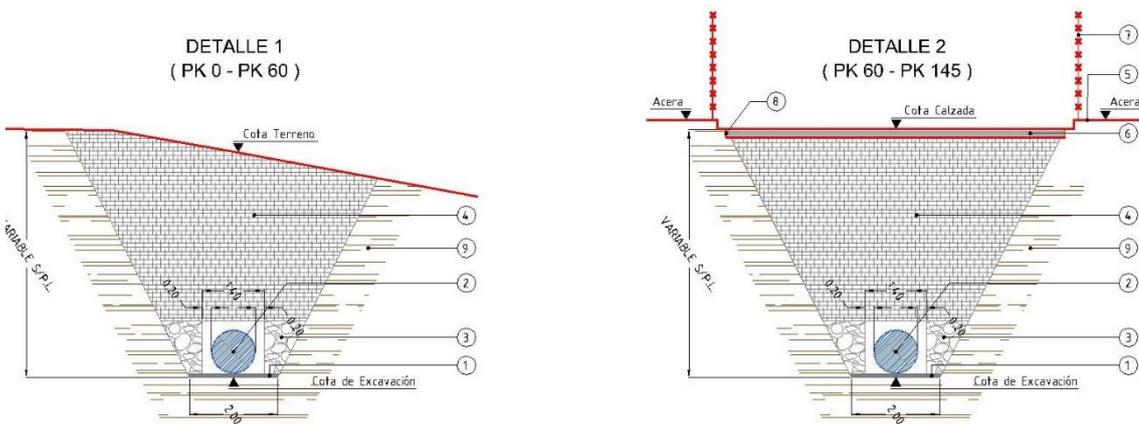
En caso de que la inclinación del talud no asegure la ausencia de desprendimientos se procederá a la entibación u otros procedimientos de contención.

El acceso a la excavación deberá realizarse mediante escaleras metálicas.

Nunca se accederá a la excavación a través de la entibación o taludes.  
 Se estudiarán y respetarán durante la excavación las distancias necesarias de seguridad respecto de las líneas eléctricas.  
 Será necesario formar a los trabajadores, de manera que comprendan los riesgos existentes y el modo de operar de forma segura.

### 7.2.1.5. Zanjas y Pozos

Como ya se ha indicado anteriormente, se van a realizar unas zanjas considerables, de hasta 7,27 m de profundidad. La sección de las zanjas se han estudiado de un talud  $\frac{1}{2}$ , tal y como se refleja en el plano número 09.01 del proyecto de ejecución.



Si en el momento de la excavación la contrata principal encontrara otras condiciones del terreno a las estudiadas en este estudio básico, esta debería informarlo y realizar la zanja con el método y sección más adecuado a la seguridad.

Sea como se la zanja siempre se tomaran las siguientes consideraciones:

Consideraremos peligrosa, y por tanto, se tomarán medidas preventivas especiales, cualquier excavación con las siguientes características:

- Para terrenos corrientes, excavaciones de profundidad de 0,80 metros.
- Para terrenos consistentes, excavaciones de profundidad de 1,30 metros.

En esta obra la profundidad máxima de excavación será de 1.60 m por lo cual tomaremos las medidas siguientes. Aunque la situación ideal es efectuar los cortes dejando el talud natural, en ocasiones debido a condicionantes físicos o estructurales externos a la propia tarea obliga a realizar taludes verticales o casi verticales que conllevan una serie de medidas preventivas añadidas. Entre estas medidas encontramos las recomendaciones de anchura máxima en función de la profundidad:

Hasta una profundidad de 0,75 m .....	0,5 m de ancho de zanja
Hasta una profundidad de 1,00 m .....	0,6 m de ancho de zanja
Hasta una profundidad de 1,50 m .....	0,7 m de ancho de zanja
Hasta una profundidad de 2,00 m .....	0,8 m de ancho de zanja

#### Normas:

- En la excavación de zanjas deberemos tener siempre presente la posible necesidad de evacuar al personal de forma urgente, por lo que habremos de disponer de:
- Suficiente número de escaleras, rampas y/o plataformas, en función del número de operarios.
- Cajas o compartimentos con aportación adecuada de aire, en función de la profundidad y situación de la zanja.

#### Riesgos en los trabajos en zanjas y pozos

Los riesgos más importantes son los que se derivan de:

Desplome o desprendimientos de tierras y rocas por:

- Sobrecarga del borde de las excavaciones o coronación de taludes por acopio de material.
- Realizar la excavación con talud inadecuado y sin entibación.
- Variación del grado de humedad del terreno.
- Filtraciones líquidas o acuosas.
- Vibraciones próximas (calles, vías férreas, martillos rompedores, etc.).
- Alteración del terreno por alteración importante de las temperaturas, exposición prolongada a la intemperie.
- Entibaciones o apuntalamientos en mal estado.
- Desentibaciones incorrectas.
- Existencia de cargas en el borde de la excavación (torres eléctricas, postes, árboles, etc.).

Interferencia de conducciones subterráneas o aéreas.

Caídas de personas a distinto nivel, por acceso de los operarios al interior de la zanja.

Caídas de materiales al interior de zanjas..

Otros riesgos derivados de los trabajos en zanjas y pozos son:

Caídas de personas al mismo nivel.

Caídas de materiales transportados por maquinaria o camiones.

Choque o golpes contra objetos.

Exposición a ruido.

Exposición a vibraciones.

Exposición a polvo.

Proyección de fragmentos y/o partículas.

Sobreesfuerzos.

Posturas inadecuadas.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Asfixia debido a ambientes pobres en oxígeno.

Cortes.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctrico indirectos.

Incendio o explosión por:

- Rotura de servicios (agua, gas, electricidad, etc.).
- Trabajos de mantenimiento de la maquinaria.
- Almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceites de maquinaria.

Inundaciones por filtración o afloramiento del nivel freático.

Riesgo biológico derivado de animales y/o parásitos.

Riesgos derivados de condiciones insalubres de la zona.

### **Medidas preventivas en los trabajos en zanjas**

Las medidas de prevención generales de los trabajos en excavaciones son de aplicación para este tipo de trabajo en zanjas y pozos.

a) Entre las medidas más singulares señalamos:

Antes del comienzo de la excavación de la zanja se deberá realizar un estudio de las condiciones del terreno. En este estudio nos avalaremos, si existen, de experiencias previas en el mismo lugar donde se efectuarán las obras.

Se deberá establecer un sistema de alarma y comunicación previamente al inicio de la excavación.

Las señales de alarma deben conocerse por los trabajadores.

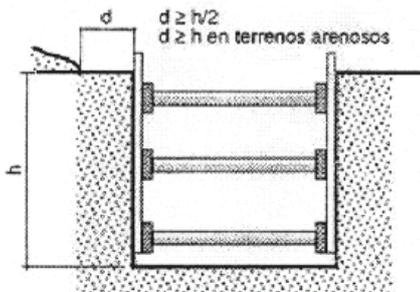
Se dispondrán testigos a lo largo del recorrido de la excavación (especialmente en las excavaciones de pozos y galerías).

Las excavaciones se realizarán con una inclinación de talud provisional adecuada a las características del terreno. Se considerará peligrosa cualquier inclinación superior a su talud natural.

Se recomienda calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos, ya que los terrenos se pueden llegar a disgregar y perder su cohesión bajo la acción de elementos atmosféricos (humedad, sequedad, , etc.) dando lugar a desprendimientos y/o hundimientos.

La acumulación de materiales y los productos procedentes de la excavación, para evitar los desprendimientos o corrimientos de tierra en los taludes, se realizará:

- A uno de los lados de la zanja, pozo o galería.
- A una la distancia adecuada de la coronación de los taludes en función de la profundidad de la excavación.
- Disponiendo de cuñas y tablones sobre el rebaje de unos centímetros del suelo, no emplear estacas clavadas.
- Adoptando las distancias mínimas de seguridad de la figura.



### *Distancia mínima de seguridad*

En el caso no recomendable de que se efectúen trabajos manuales se establecerán y acotarán las distancias de seguridad entre operarios. No se debe permitir a los operarios trabajar de forma individual y sin vigilancia en el interior de zanjas o pozos.

Se reservarán para el equipo de salvamento las palancas, cuñas, barras, puntales, tablonces, etc. así como demás medios necesarios que sirvan para cubrir eventualidades o para socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Entre los equipos de emergencia, es indispensable que se encuentren palas manuales.

No se debe permitir fumar en el interior de zanjas, pozos y galerías.

Se preverá y vigilará el uso de equipos de protección individual (calzado, auriculares, cinturones, etc.).

En caso de que durante la excavación surgiera cualquier anomalía no prevista:

- Se comunicará a la Dirección Técnica.
- El contratista, provisionalmente, tomará las medidas que estime necesarias.

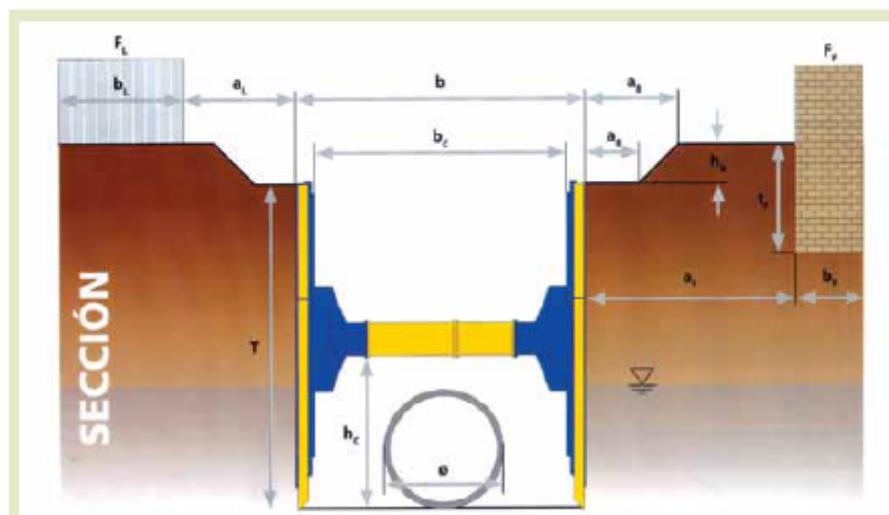
Se procurará en todo momento que no se produzca polvo en exceso y evacuar con agilidad los escombros que se van produciendo

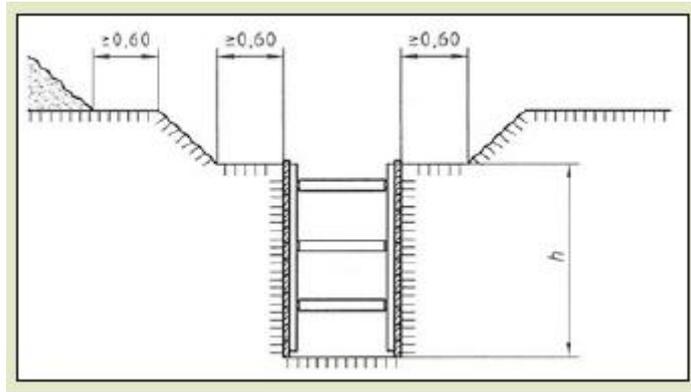
### 7.2.1.6. Ejemplos de otras Medidas preventivas a tomar para los riesgos de sepultamiento

En este proyecto, como el terreno es arena, se adoptarán las medidas necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

En este proyecto se ha tomado como medio principal para evitar sepultamiento el de entibación con, planchas deslizantes en doble guía sistemas monocodal de patines

ZANJA/POZO				PREFABRICADO			
Profundidad	T			Altura admisible codal	$h_o$		
Anchura exterior	b			Diámetro exterior tubería	$\emptyset$		
Anchura interior	$b_o$			Longitud tubería	$L_r$		
Presencia transversal de servicios		SI	NO	Longitud panel	L		
TALUDES				CIMENTACIONES			
Anchura superior	$a_A$			Tipología	$F_F$		
Anchura inferior	$a_B$			Distancia	$a_f$		
Altura hB	$h_B$			Anchura	$b_f$		
				Profundidad	$t_f$		
TRÁFICO				SUELO			
Carga	$F_L$			Valores gamma/phi/cohesión			
Separación	$a_L$			Nivel freático			
Anchura	$b_L$			Bombeo	SI	NO	





Además se tendrán en cuenta que hay que tomar las siguientes medidas:

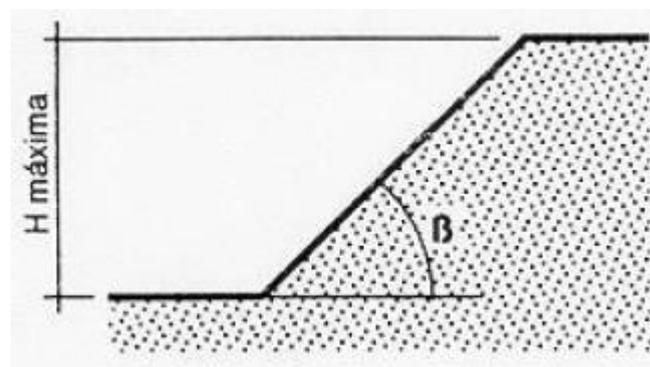
- **Entibación:** estructura provisional metálica, de madera o mixta, para apuntalar y fortalecer las excavaciones que ofrecen riesgo de desprendimiento.
- **Talud:** inclinación o pendiente de un terreno. Puede ser: “natural” o “estable temporal”; este último requiere un cálculo y vigilancia específica para garantizar su estabilidad.
- **Bermas escalonadas:**, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo

### 1.1.1 Los Taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin sollicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

Para profundidades mayores se debe realizar un estudio del ángulo del talud según el tipo de material

**Terreno sin sollicitaciones externas e inclinación del talud < 60° o al valor de talud natural del terreno,**

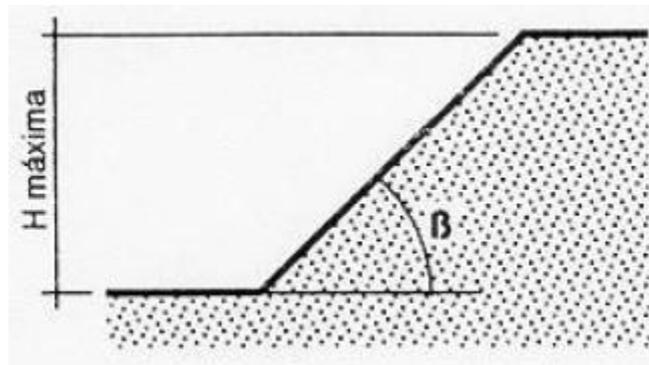


La Hmax se calcula por la siguiente tabla:

Tipo de terreno	Angulo de talud $\beta$	Resistencia a compresión simple $R_u$ en $kg/cm^2$				
		0,250	0,375	0,500	0,625	$\geq 0,750$
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00

(H máx. en m)\*

Terreno sin solicitaciones externas e inclinación del talud  $60^\circ$  A  $90^\circ$  (talud vertical)-



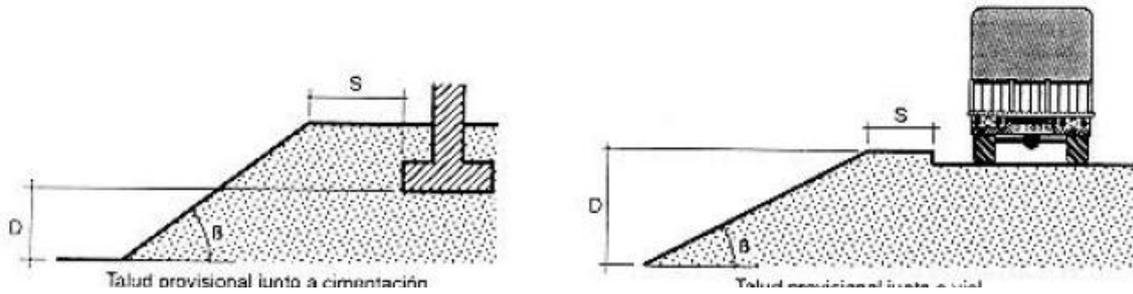
La  $H_{max}$  se calcula por la siguiente tabla:

Resistencia a compresión simple $R_u$ en $Kg/cm^2$	Peso específico aparente $\gamma$ en $g/cm^3$				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
$\geq 1,200$	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

En estos casos es muy conveniente el uso de Bermas, que se explica mas a delante.

Terreno con solicitaciones

Se trata de terrenos que están afectados por diferentes sollicitaciones externas, tales como cimentaciones, viales y acopios. Se dice que estos les influyen siempre que la distancia entre estos y la coronación del corte, sea mayor o igual a los valores "S" de la siguiente tabla



Calculo de los valores de "S" según el tipo de sollicitud

Tipo de sollicitación	Angulo de talud	
	$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

O lo que es lo mismo según La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin sollicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

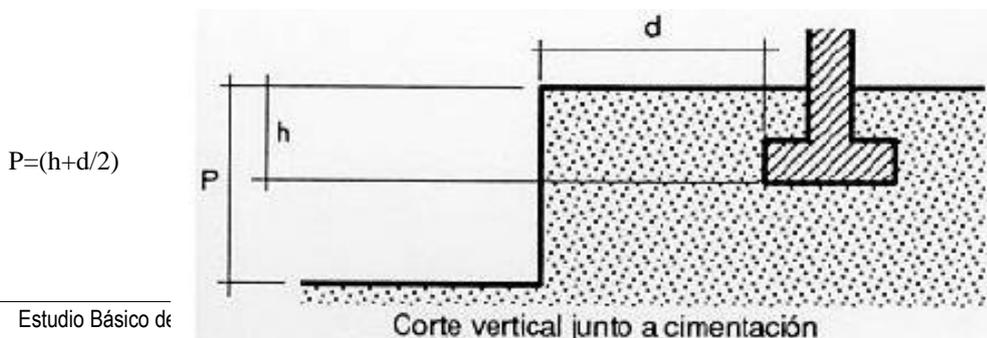
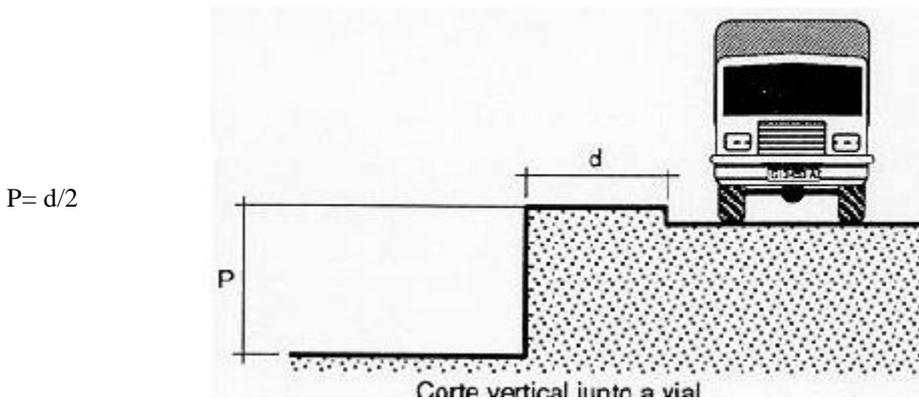
$P \leq (h + d/2)$  ó  $P \leq d/2$  respectivamente, (Fig. 7)

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.



Para que no influya como una solicitud que ponga en peligro el talud de la zanja se obliga a que los materiales y tierras extraídas se acopien a una distancia no menor de 2 metros.

### 1.1.2 Bemias

Las Bemias se deben realizar con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

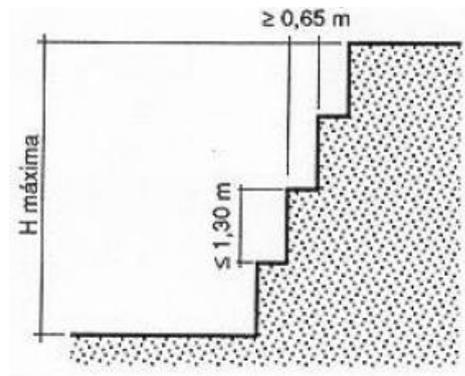


Tabla de la Hmax

Resistencia a compresión simple $R_u$ en Kg/cm <sup>2</sup>	Peso específico aparente $\gamma$ en g/cm <sup>3</sup>				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

### 1.1.3 Entibaciones

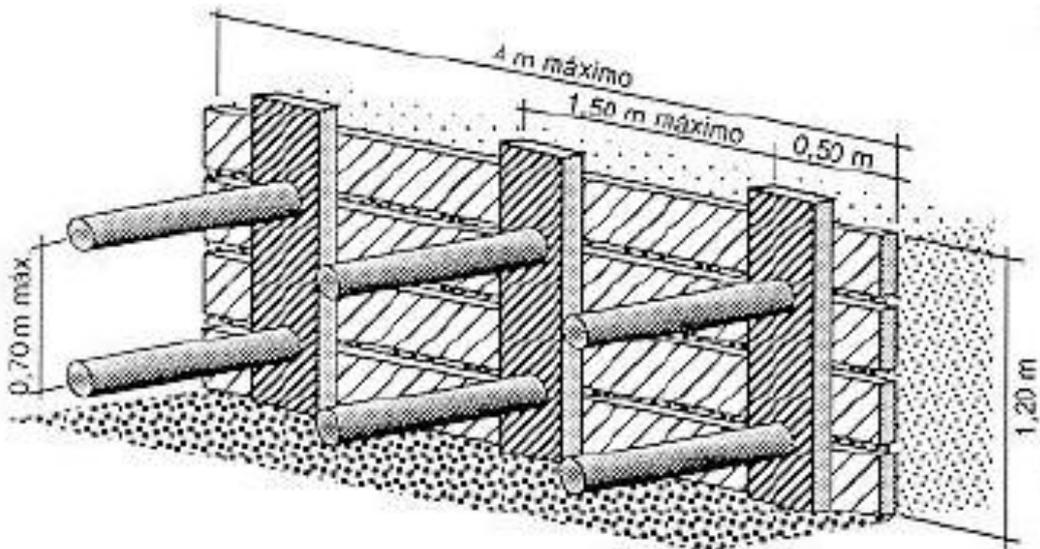
Las entibaciones se emplearan cuando:

- En zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes

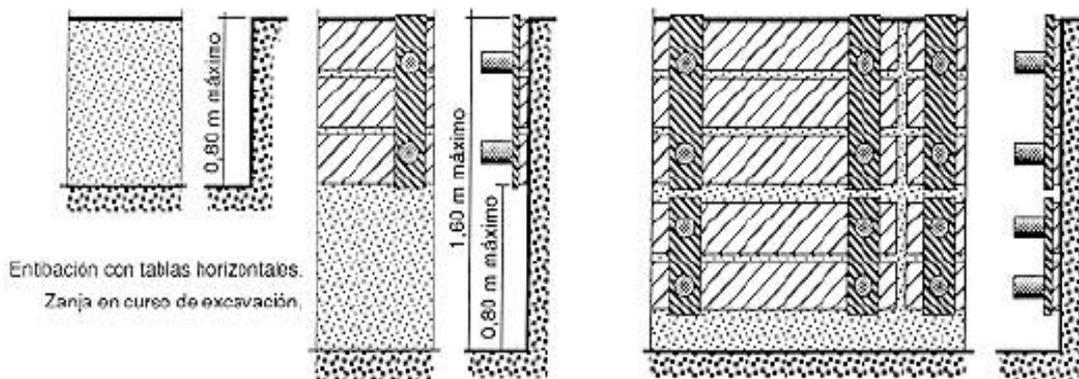
*En este proyecto, consideramos que para la Cale General Vives , va a ser necesario una entibación, por que estamos en el caso de un suelo no coexistente (arena) y así está presupuestada en el presupuesto de la obra.*

**Entibación con tablas horizontales**

Se emplea, cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable



*El proceso constructivo*, se realizara mediante la alternancia de excavación (0,80 m. a 1,30 m.) y entibación, hasta alcanzar la profundidad total de la zanja



**Entibación con tablas verticales**

Se emplea cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales.

*El proceso constructivo*

-En caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia, se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m. de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m.

-En caso de que el el terreno presenta poca o ninguna cohesión, deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Tanto las entibaciones con tablas horizontales como con tablas verticales se clasifican según la cantidad de superficie que cubran de las paredes de la excavación, es decir:

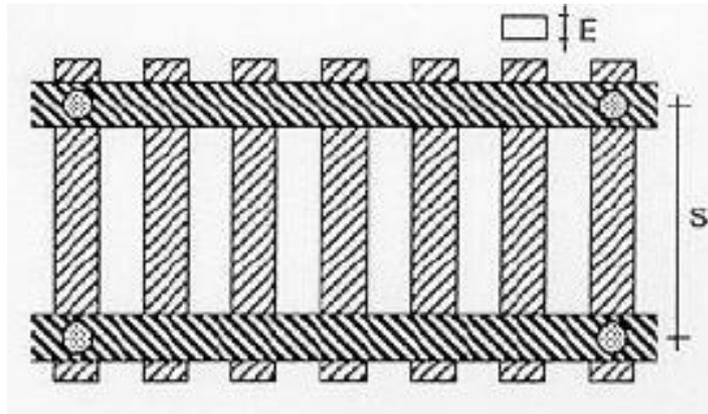
- Entibación cuajada ; podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación,
- Entibación semicuajada cubre el 50% las paredes de la excavación
- Entibación ligera cubre menos del 50% de las paredes de la excavación

Se determina su empleo en función de los factores descritos al principio de este apartado (la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista sollicitación de cimentación o vial) lo veos en la tabla siguiente

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m			
		< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Coherente	Sin sollicitación	No necesaria	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Sollicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Sollicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

Especificaciones de los distintos tipos de entibaciones:

Entibación Semicuajada						
		Determinación de la separación vertical S en cm. entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm. del Tablero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa.				
Grueso mínimo del tablero E en mm.						Separación vertical S en cm.
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
-	-	0,06	0,19	0,30	0,41	75
-	-	-	0,10	0,16	0,23	100
Grueso mínimo del tablero E en mm.						



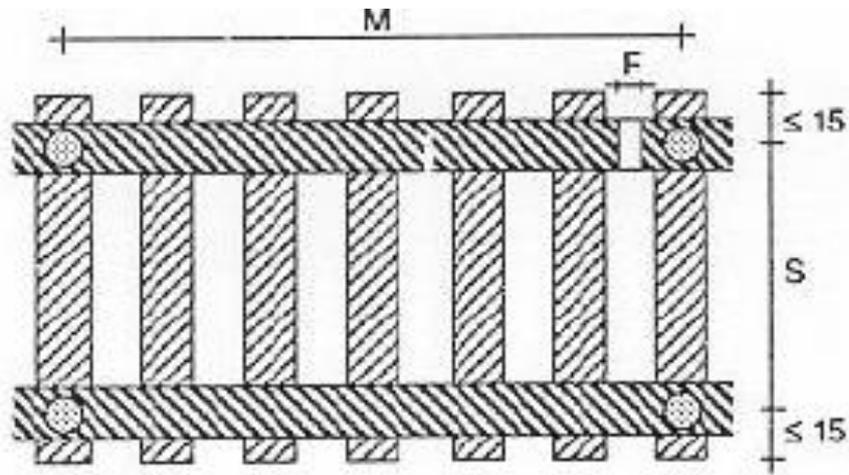
### Entibación Semicuajada



Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm. y horizontal M en cm., en función del grueso mínimo F en mm. del cabecero y del empuje total q en kg/cm<sup>2</sup>, o viceversa.

Grueso mínimo del cabecero F en mm.			Separación vertical S + 30 en cm.	Separación horizontal M en cm.
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
-	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
-	0,07	0,10	60	150
-	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
-	-	0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
-	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
0,00	0,00	0,08	100	125
-	0,00	0,00	100	100
-	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm<sup>2</sup>

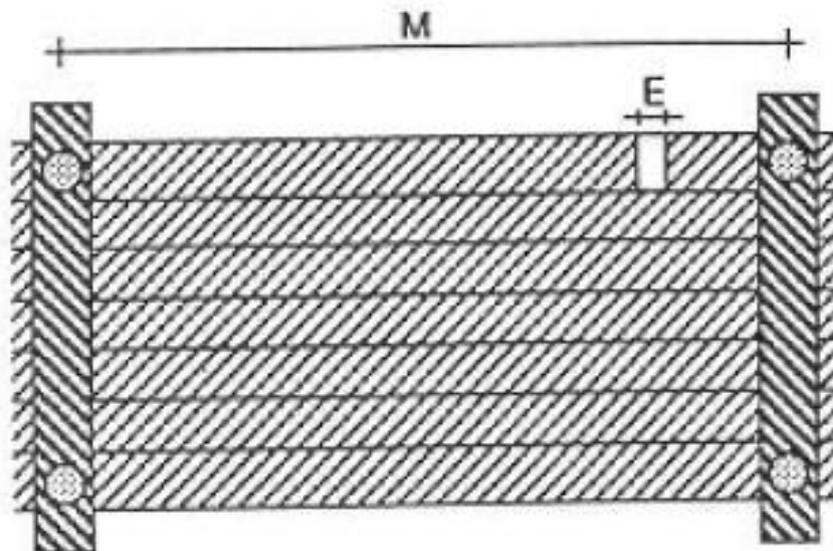


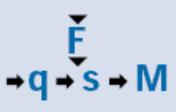
### Entibación Cuajada



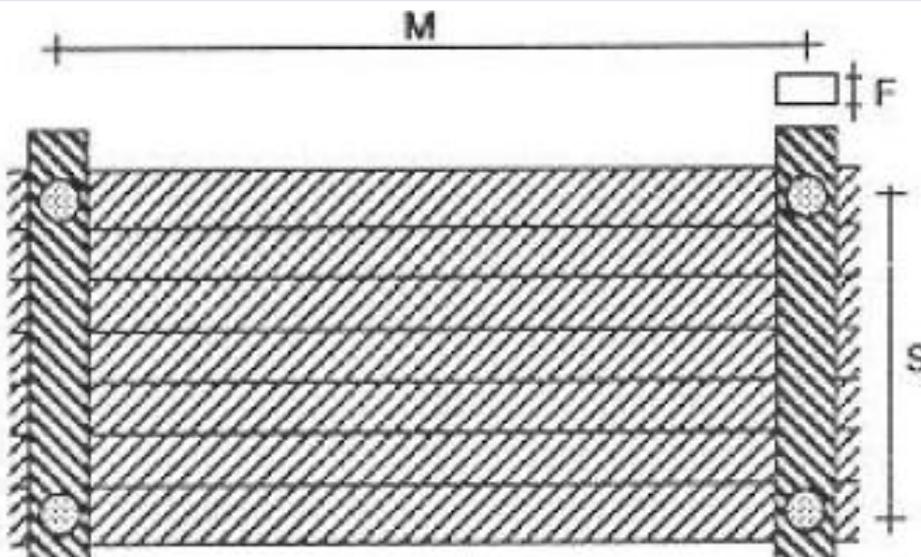
Determinación de la separación horizontal M en cm., en función del grueso mínimo E en mm. del tablero y del empuje total q en kg/cm<sup>2</sup>, o viceversa.

Gueso mínimo del cabecero F en mm.			Separación horizontal M o A en cm.
52	52	52	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200



Entibación cuajada				
		Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm. y horizontal M en cm., en función del grueso mínimo F en mm. del cabecero y del empuje total q en kg/cm <sup>2</sup> , o viceversa.		
Grueso mínimo del cabecero F en mm.			Separación vertical S en cm.	Separación horizontal M en cm.
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm<sup>2</sup>

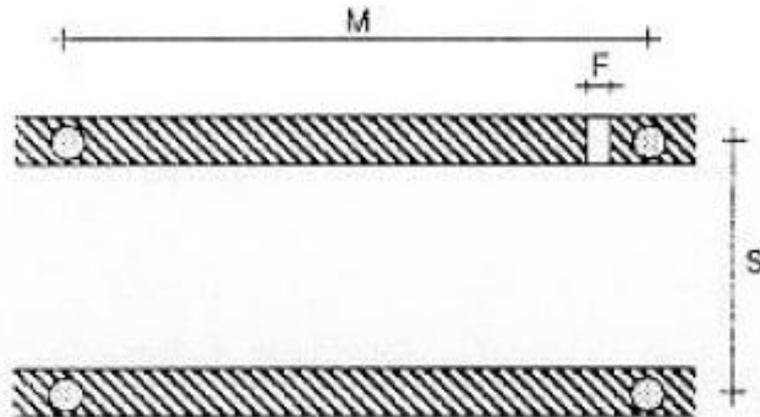


**Entibación Ligera**



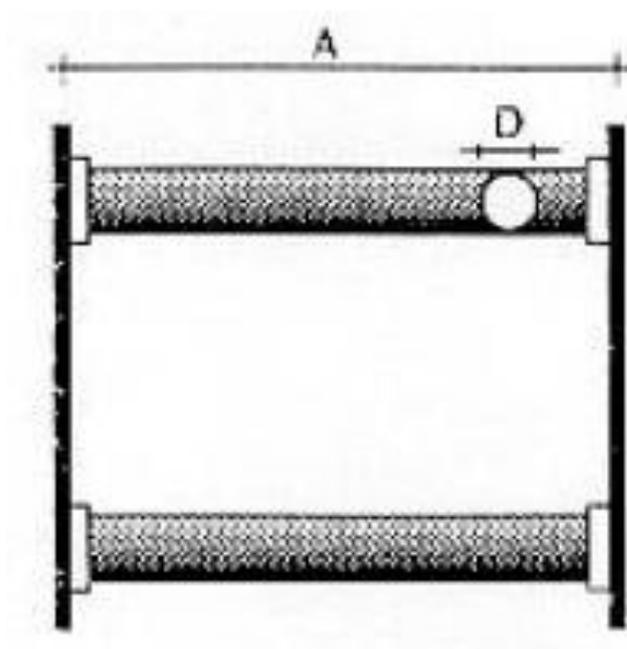
Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm. y horizontal M en cm., en función del grueso mínimo F en mm. del cabecero y del empuje total q en kg/cm<sup>2</sup>, o viceversa.

Grueso mínimo del cabecero F en mm.			Separación vertical S en cm.	Separación horizontal M en cm.
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
-	0,07	0,10	30	150
-	0,05	0,07	30	175
-	-	0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
-	0,04	0,06	50	150
-	-	0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
-	0,04	0,06	75	125
-	-	0,04	75	150
-	0,05	0,06	100	100
-	-	0,04	100	125



## LOS CODALES

Entibaciones Cuajada Semicuajada y Ligera						
	Determinación del diámetro mínimo D en cm. del codal, de longitud $\leq 2$ m., libre de pandeo y de aplastamiento de durmiente, en función del empuje horizontal H en kg. que soporta, o viceversa. Siendo en zanjas con entibación: Ligera: H = 1,50 q.M.S. Cuajada o semicuajada: H = 0,75 q.M.S.					
	H máx. en kg.	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080
D en cm.	10	11	12	13	14	15



### 7.2.1.7. Condiciones de seguridad que debe tener las zanjas

Una vez realizada la zanja hay que acondicionar la zona de trabajo.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferente metálicas, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm el nivel superficial del terreno y 75 cm en el borde superior de laderas.

Se revisarán diariamente las entibaciones o taludes antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los cordales cuando se hayan aflojado, asimismo se comprobarán que están expeditos los cauces de aguas superficiales. Esta revisión deberá documentarse por escrito (art 2.1 LPRL)

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se suspenderán de los cordales cargas, como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en las superficie.

### 7.2.1.6 Hormigonado

Antes de proceder a la colada o vertido de hormigón se deberá comprobar:

Que las armaduras de hierro se corresponden al proyecto.

Que se respetaron las normas de superposición, uniones, distancias a las superficies y entre los hierros, etcétera.

Que los hierros estén suficientemente unidos, de manera que no se muevan durante la colada.

Que la solidez y dimensiones de los encofrados son adecuadas.

Que se han retirado del interior del encofrado trozos de madera, papel y otros materiales que pueda haber.

Se han mojado los materiales y en caso necesario los encofrados.

#### Medidas Preventivas:

Se revisarán previamente y antes de comenzar los trabajos el estado de los taludes y de los encofrados anteriores.

Para facilitar el paso, la circulación y los movimientos del personal que ayuda a realizar el vertido se dispondrán de pasarelas o pasos móviles o portátiles seguros.

Se dispondrá de un operario que señalice a los conductores de los vehículos que se acerquen a las zanjas, zapatas, etc., para descargar el hormigón.

Se dispondrá de topes al final del recorrido para los vehículos que se acerquen a las zanjas.

El vibrado del hormigón se realizará desde fuera de la zona de hormigonado.

En caso de que la medida anterior no fuera posible se establecerán plataformas de apoyo, colocadas perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

### 7.2.1.7 Albañilería

#### Concepto y ejecución

Los trabajos de albañilería comprenden, entre otras cosas, la ejecución de muretes de ladrillos o bloques; el recibido con yeso o mortero de tubos, carpinterías, sanitarios u otros componentes; la ejecución de arquetas, pozos, recibidos de mobiliario urbano, taladros y pequeñas demoliciones; las ayudas a otros gremios; y, en general, los trabajos básicos de cerramientos y acabados.

#### Riesgos

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de altura de materiales, herramientas.
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- Inhalación de partículas.
- Dermatitis.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.
- Heladas.

**Medidas de protección individual**

- Casco de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Calzado contra riesgos mecánicos.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Filtro contra partículas + adaptador facial.
- Guantes contra productos químicos en el caso del cemento.
- El operario que realice operaciones de corte de ladrillos o bloques con radial usará:
  - Máscara facial contra riesgo mecánico.
  - Guantes de protección contra cortes.
  - Mascarilla filtrante contra polvo.
- El operario que deba levantar o trasladar grandes cargas usará:
  - Cinturón lumbar.
- El operario que trabaje en altura usará:
  - Arnés anticaídas.
  - Cinturón portaherramientas.
- El operario que trabaje en condiciones climatológicas adversas (frío, lluvia, nieve) usará:
  - Ropa de abrigo.
  - Impermeable.
  - Calzado impermeable.
  - Polainas.

**7.2.1.8 Soleras de hormigón**

Antes de proceder a la colada o vertido de hormigón se deberá comprobar:

Que las armaduras o mallazo de hierro se corresponden al proyecto.

Que se respetaron las normas de superposición, uniones, distancias a las superficies y entre los hierros, etcétera.

Que los hierros estén suficientemente unidos, de manera que no se muevan durante la colada.

Que la solidez y dimensiones de los encofrados son adecuadas.

Que se han retirado del interior del encofrado trozos de madera, papel y otros materiales que pueda haber.

Se han mojado los materiales y en caso necesario los encofrados.

**Hormigonado de cimientos**

En el hormigonado de cimientos se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Se revisarán previamente y antes de comenzar los trabajos el estado de los taludes y de los encofrados anteriores.

Para facilitar el paso, la circulación y los movimientos del personal que ayuda a realizar el vertido se dispondrán de pasarelas o pasos móviles o portátiles seguros.

Se dispondrá de un operario que señalice a los conductores de los vehículos que se acerquen a las zanjas, zapatas, etc., para descargar el hormigón.

Se dispondrá de topes al final del recorrido para los vehículos que se acerquen a las zanjas.

El vibrado del hormigón se realizará desde fuera de la zona de hormigonado.

En caso de que la medida anterior no fuera posible se establecerán plataformas de apoyo, colocadas perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

**Vertido de hormigón por cubo**

a) Los riesgos específicos en los trabajos de vertidos de hormigón por cubo o cangilón son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel (vacío).
- Caída de objetos.
- Rotura, hundimiento, reventón o caída de los encofrados.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos con el cierre de la tolva.
- Aplastamientos y golpes por alcance de la tolva.
- Golpes, aplastamientos y demás riesgos derivados de los movimientos basculares del canal de vertido del camión hormigonera.
- Atropello por maquinaria, camión hormigonera, bomba de hormigonado, etcétera.
- Golpes por la manguera de hormigonado.
- Contaminación acústica (pérdida de audición).
- Exposición a vibraciones (lesiones osteoarticulares).
- Cortes y lesiones en las manos.

- Cortes y lesiones en los pies.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos.
  - Posturas inadecuadas.
  - Proyección de fragmentos y/o partículas (hormigón) en los ojos.
  - Dermatitis por contacto con el hormigón.
  - Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, hielo, viento, etcétera).
  - Riesgos derivados de trabajos en lugares húmedos o mojados.
  - Contactos eléctricos directos por contactos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
  - Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
  - Riesgos derivados del uso de torretas de hormigonado, andamios y demás medios auxiliares.
  - Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.
- b) En los vertidos por cubo o cangilón se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Se asegurará que los cubilotes posean un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón.
  - Se establecerán las medidas necesarias para evitar golpes con el cubo en castilletes, encofrados, entibaciones, etcétera.
  - Para evitar golpes y desequilibrios a las personas los cubilotes se guiarán mediante cuerdas.
  - Nunca se volcará el cubo.
  - Para efectuar el vertido se accionará la palanca y los operarios portarán guantes impermeables para realizar esta actividad.
  - La carga se transportará con el cubo elevado y no se descenderá hasta alcanzar el punto de vertido para realizar la descarga.
  - En el punto de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
  - Se evitará toda arrancada o parada brusca.
  - Los cubilotes suspendidos por la grúa estarán sujetos con ganchos con pestillo de seguridad.
  - Se identificarán y respetarán las cargas máximas admisibles por la grúa.
  - En caso de que el vertido se realice con carretillas, se asegurará que la superficie esté libre de obstáculos.
  - Se señalará mediante traza horizontal de pintura amarilla el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido en el cubo.
  - Se señalará mediante trazas en el suelo o cuerdas banderolos las zonas batidas por el cubo.
  - El vertido de hormigón y el vibrado se realizará:  
Desde una torreta de hormigonado en el caso de los pilares.  
Desde andamios contruidos al efecto desde el propio forjado en construcción sobre pasos dispuestos convenientemente para facilitar el acceso a las vigas.

### **Vertido de hormigón por bomba**

- a) Los riesgos específicos en los trabajos de vertidos de hormigón con bomba son:
- Caída de personas al mismo nivel.
  - Caída de personas a distinto nivel (vacío).
  - Caída de objetos.
  - Rotura, hundimiento, reventón o caída de los encofrados.
  - Desprendimientos.
  - Atrapamientos con el cierre de la tolva.
  - Aplastamientos y golpes por alcance de la tolva.
  - Golpes, aplastamientos y demás riesgos derivados de los movimientos basculares del canal de vertido del camión hormigonera.
  - Atropello por maquinaria, camión hormigonera, bomba de hormigonado, etcétera.
  - Golpes por la manguera de hormigonado.
  - Contaminación acústica (pérdida de audición).
  - Exposición a vibraciones (lesiones osteoarticulares).
  - Cortes y lesiones en las manos.
  - Cortes y lesiones en los pies.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Sobreesfuerzos.
  - Posturas inadecuadas.
  - Proyección de fragmentos y/o partículas (hormigón) en los ojos.
  - Dermatitis por contacto con el hormigón.
  - Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, hielo, viento, etcétera).
  - Riesgos derivados de trabajos en lugares húmedos o mojados.
  - Contactos eléctricos directos por contactos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
  - Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
  - Riesgos derivados del uso de torretas de hormigonado, andamios y demás medios auxiliares.
  - Riesgos derivados del uso de escaleras de mano.

- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
  - Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.
- b) En los vertidos por bombeo se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- El equipo de operarios encargado del manejo de la bomba deberá estar especializado y capacitado para la realización de esta tarea.
  - Se dispondrán zonas de paso sobre el forjado.
  - Se dispondrán los medios auxiliares adecuados.
  - Para evitar atoramientos o taponos internos de hormigón:
  - Se engrasarán las tuberías (preparando el conducto adecuadamente enviando masas de mortero de dosificación) antes de comenzar el bombeo de hormigón.
  - No se utilizarán codos de radio reducido en las mangueras.
  - En caso de producirse taponos o atoramientos de hormigón se colocarán una redcilla de protección en la manguera.
  - Antes de introducir la pelota de limpieza, se deberá colocar la redcilla de recogida de la pelota de limpieza a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
  - Si la bola para destaponar se detuviera, se seguirán los pasos:  
Se paralizará la máquina.  
Se reducirá la presión a cero.  
Se desmontará posteriormente la tubería.
  - La tubería de la bomba de hormigonado se deberá apoyar sobre caballetes.
  - Se arriostrarán las partes de la tubería de la bomba susceptibles de movimientos.
  - Para controlar la manguera se manejará por al menos dos operarios para evitar golpes en la misma.
  - Se lavarán y limpiarán el interior de las tuberías de impulsión del hormigón una vez concluido el bombeo.

### 7.2.1.9 Colocación de ferralla o mallazo

El transporte y manejo de los hierros para el mallazo o armadura, ya sea en barras o doblados, puede provocar aplastamientos y rozaduras, a causa de los contactos con los hierros, con el terreno o con otros elementos.

Es importante prevenir y evitar este tipo de accidentes no sólo debido a las lesiones inmediatas que se produzcan sino por las complicaciones posteriores como infecciones.

Los recursos utilizados fundamentalmente en los trabajos de colocación de las armaduras son:

- Ferralla.
- Máquina dobladora de ferralla.
- Herramientas manuales diversas.

**Los riesgos específicos de los trabajos de ferrallado son:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Choque o golpes contra objetos inmóviles.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de los paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montajes de armadura.
- Riesgos derivados de la rotura de los redondos de acero durante las operaciones de doblado, estirado, etcétera.
- Golpes por caída, giro descontrolado o deslizamiento de cargas suspendidas.
- Atrapamientos por o entre objetos o maquinaria.
- Alcances, atropellos o golpes por vehículos o maquinaria en movimiento.
- Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras, encofrados, armaduras, etcétera.
- Cortes y lesiones en las manos (manejo de hierros).
- Cortes y lesiones en los pies.
- Quemaduras en operaciones de oxicorte.
- Riesgos derivados del uso de soldadura eléctrica (radiaciones).
- Inhalación de vapores metálicos.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica (cizallas, dobladoras, grupos de soldadura eléctrica, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Riesgos derivados de la utilización de andamios, escaleras de mano y demás medios auxiliares.
- Animales y parásitos.
- Contagios derivados de lugares de trabajo insalubres.

- Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos al lugar de trabajo.

### Normas de seguridad

Las medidas preventivas específicas para evitar o minimizar los riesgos de esta fase de obra son:

- Previamente a la colocación de la ferralla se deberá señalizar un lugar adecuado para el acopio, que se elegirá preferentemente cerca de la zona de montaje.
- En la elección de la zona de acopio se deberá tener en cuenta la forma de elevación de la ferralla y las medidas preventivas que será necesario adoptar.
- Las máquinas que se utilicen (máquinas dobladoras, cizallas, etc.) deberán disponer de todas las medidas preventivas reglamentarias.
- La máquina cortadora y dobladora de los redondos deberá contar con las protecciones necesarias, tanto para evitar el riesgo de atrapamiento como el eléctrico.
- Las máquinas se colocarán a resguardo, fuera de las zonas de posible caída de materiales.
- El personal destinado a operar con la máquina dobladora de ferralla contará con la capacitación técnica necesaria y una adecuada formación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Las armaduras se sujetarán por medio de eslingas en las operaciones de transporte e izado de las mismas.
- En los transportes con eslingas se suspenderá la carga en dos puntos no debiendo rebasar el ángulo superior los 90°.
- Se empleará la grúa para el transporte y desplazamiento de las armaduras.
- Las cargas de ferralla que se deban elevar mediante las grúas deberán estar correctamente empaquetadas para evitar la caída de las barras durante el transporte.
- Se dispondrá de un operario que desde el exterior de la grúa:
  - Avise al operador de grúa de los obstáculos existentes.
  - Asegure que no hay presencia de otros operarios en el radio de acción de la grúa.
  - En los transportes y movimientos de las armaduras se asegurará que ningún trabajador se encuentra en el radio de acción de estos movimientos.
- Para dirigir los movimientos de las armaduras se emplearán cuerdas o ganchos, nunca se realizará esta operación directamente con las manos.
- En caso de transportar la ferralla a hombros se utilizarán hombreras de cuero.
- Se utilizarán cajas o bolsas portaherramientas para el transporte de herramientas manuales tales como alicates, tenazas, etcétera.
- El almacenamiento de materiales deberá hacerse de forma ordenada de forma que se eviten los accidentes derivados de un inadecuado apilamiento.
- Las pilas de ferralla no deberán superar los 1,50 metros de altura y se apilarán de forma que se eviten los enganches, cortes y caídas de los trabajadores.
- No se deberán acopiar materiales en las partes superiores de las estructuras en los bordes, ya que pueden caer a niveles inferiores y producir accidentes.
- Los acopios de chapa y mallazo se realizarán estratégicamente en la planta de construcción para evitar desplazamientos por las vigas.
- Los paquetes redondos se almacenarán en posición horizontal, apoyados sobre durmientes.
- Se recogerán los desperdicios de recortes de hierro, almacenándolos en lugar destinado para su posterior transporte al vertedero.
- Las esperas de la ferralla deberán protegerse, especialmente en las losas de escalera.
- En ningún caso se permitirá emplear las armaduras como medio auxiliar y de acceso a otros puntos.
- Los mallazos se deben recibir en sitios que cumplan los siguientes requisitos:
  - Sean abiertos.
  - Libres de obstáculos.
  - Próximos al perímetro del forjado.
- Las conducciones eléctricas deberán estar bien protegidas de forma que se evite el pelado de los cables y su aplastamiento por contacto de armaduras.
- Se deberán evitar los contactos eléctricos indirectos.
- Nunca se colocarán en las armaduras focos de alumbrado, ni cables eléctricos.
- Se deberán colocar redes de protección antes de trabajar en el montaje de zunchos perimetrales (abrazaderas o anillos para sujetar o reforzar una pieza).
- Se colocarán plataformas o pasarelas de trabajo adecuadas en caso de tener que pasar por la zona en la que se ha colocado el mallazo.
- Se mantendrán los equipos y medidas de protección colectiva utilizadas durante el encofrado.
- En caso de que las protecciones colectivas sean insuficientes se utilizará cinturón de seguridad tipo arnés.
- Se utilizarán guantes adecuados, ajustables en la muñeca para evitar enganches con las dobladoras mecánicas.

## 7.2.1.10 Instalación de Saneamiento y pluviales

### Concepto y ejecución

Formación de la red de tubos, albañales y arquetas que conducen las aguas pluviales y residuales hacia los colectores, pozos, fosas sépticas o alcantarillas.

Estas operaciones implican el trabajo de personal por debajo de la rasante, que suele ser la posición de la red de saneamiento, pero dada la pequeña profundidad de las zanjas, no se considera el trabajo entre paredes talladas en el terreno y sus entibaciones.

### Riesgos

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- Aplastamientos y sepultamientos.
- Quemaduras.
- Inhalación de gases.
- Contacto con sustancias nocivas.
- Sobreesfuerzos.
- Iluminación deficiente.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.
- Heladas.

### Maquinaria

- Camión Grúa
- Elementos auxiliares para carga y descarga (cuerdas, eslingas, cables...).
- Hormigonera.

### Manejo de los tubos

Los conductos de la red de saneamiento se realizan con tubos de distintos materiales, como el cemento, gres, fundición o plástico.

Los tubos se almacenan en una superficie horizontal, entre soportes que impiden su rodadura o desplazamiento involuntario.

Los tubos se elevan hasta su emplazamiento suspendiéndolos de una grúa mediante cables, o, si son ligeros, a mano.

- Para izarlos con la grúa torre, el operador de esta máquina ha de estar viendo con claridad el lugar en el que se encuentran los operarios que los van a instalar.
- Los apoyos estarán nivelados y limpios antes de que se comience a elevar.
- Mientras la grúa o el maquinillo elevan la barandilla, los operarios permanecerán dándole frente, nunca de espaldas.
- Permanecerán suspendidos de la grúa o del maquinillo hasta que queden completamente nivelados.
- Los cables se enganchan a las anillas de suspensión previstas por el fabricante, o, si no las hubiera, a la propia pieza, lo más cerca posible de los extremos para evitar que se deforme o se rompa al elevarla.
- Los cables han de estar dotados de un gancho con seguro antidesenganche en su extremo. Si la pieza no dispone de anillas de suspensión, se puede crear un lazo enganchando el cable sobre sí mismo después de pasarlo por un punto de apoyo fiable, que no permita su desplazamiento imprevisto. No se pueden admitir nudos como medio de fijación del cable.
- Los cables deben colocarse de forma que el centro de gravedad de la pieza quede centrado respecto del centro de suspensión de modo que al elevarla no se desequilibre ni cabecee.
- El operador de la grúa ha de tensar lentamente los cables de suspensión hasta que la pieza se separe del suelo y se compruebe su correcta posición suspendida. Las aceleraciones laterales serán pequeñas, para reducir al máximo el vaivén de la pieza suspendida.
- El operador de la grúa y el personal de apoyo que guía la pieza para evitar su giro alrededor del cable de suspensión deben encontrarse a una distancia igual o superior a la longitud de los cables de suspensión, en previsión del latigazo que se produciría si el cable en tensión se rompiera.
- El personal conduce la pieza hasta sus apoyos sobre la estructura con eslingas, cables y pértigas. Han de contar con una superficie de apoyo suficiente para realizar la maniobra, con protecciones para impedir su caída incluso en caso de recibir un empujón imprevisto causado por el vaivén de la pieza suspendida. La maniobra de encaje de los pernos o de las varillas que anclarán la pieza a la estructura debe hacerse aplicando empujes laterales a la pieza, aún suspendida, con palancas o cables, nunca directamente con la mano, y vigilando que el eventual recorrido de las palancas, en caso de ser empujadas por una falsa maniobra, sea largo y no afecte a ningún trabajador.

Se unen mediante sistemas específicos, propios del fabricante (juntas tóricas, asfálticas, a presión), con adhesivos químicos, o mediante corchetes de hormigón o mortero.

Las uniones de los tubos de fundición pueden realizarse con asfaltos o selladores bituminosos en caliente, con riesgo de quemaduras y de inhalación de gases nocivos, por lo que se exigirá a los operarios que se ocupen de estas tareas el uso de guantes contra riesgo térmico y mascarilla filtrante contra gases.

## 7.2.1.11 Pavimentos de adoquines o baldosas

### Riesgos más comunes

- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Afecciones respiratorias (corte mecánico).
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Caídas al mismo nivel.

### Normas de seguridad

- Normas de seguridad en las operaciones de izado de piezas:
  - Los adoquines se izarán sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
  - Los adoquines sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
  - Los sacos de aglomerante (cementos, áridos para mortero de agarre, etc.), se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Normas de seguridad en las operaciones de corte:
  - El corte de los adoquines se ejecutará en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo; o bien, el corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos (o a la intemperie), para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
  - Cuando el corte de las piezas se realice en vía seca, el operario se situará a sotavento, de forma que se evite la inhalación y la proyección de partículas sobre el mismo. Adicionalmente, utilizará gafas de protección y mascarilla frente al polvo.
  - Los tajos se limpiarán de «recortes» y «desperdicios de pasta».
- Orden y limpieza:
  - Cuando se esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.
  - Las cajas de plaqueta, se acopiarán repartidas junto a los tajos donde se las vaya a instalar, situándolas lo más alejadas posible de los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.
  - Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
  - Los escombros se apilarán ordenadamente hasta su evacuación.
- Evacuación de escombros:
  - Se realizará mediante trompas.
  - Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada (o de los patios).
- Prevención de caídas al mismo nivel en trabajos de solado:
  - Dado que las zonas recién soladas son altamente resbaladizas, son frecuentes las caídas al mismo nivel de trabajadores. Por este motivo, estas zonas se señalizarán y acotarán adecuadamente mediante cuerdas con banderolas.
  - Los residuos generados en las operaciones de solado, serán retirados hacia zonas libres de tránsito y, posteriormente se evacuarán mediante trompas adecuadas y nunca por caída libre por el borde del forjado.

### Equipos de protección individual

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de PVC o goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- En tajo de corte de piezas con sierra circular en vía seca:
  - Gafas antipolvo,
  - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar.
  - Mascarillas de filtro químico, en caso de aplicación de pavimentos plásticos.
- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad, clases A o C.
- Adicionalmente, en operaciones de solado:
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Mandil impermeable.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.

### 7.2.1.12 Vertido y colocación de mezclas bituminosas

#### Consideraciones generales

Las mezclas bituminosas se usan principalmente como capa de rodadura en viales y carreteras. Son compuestos que contienen alquitrán y asfaltos, con adiciones diversas en función del uso que se les vaya a dar.

Su ejecución integra las siguientes etapas:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

#### Riesgos principales

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Aplastamientos y sepultamientos
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
- Inhalación de gases.
- Quemaduras.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.
- Heladas.

#### Maquinaria

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

#### Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

#### Extendedoras

##### Extendedoras autopropulsadas



<http://www.corinsa.es>

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste, u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplan piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

### Equipo de compactación

*Compactadoras autopropulsadas de neumáticos y rodillos*



<http://www.corinsa.es>

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizadas por el Director de las Obras.

### Medidas preventivas

- Los termómetros, válvulas, dispositivos de toma de muestras y, en general, todos los componentes que requieran la aproximación del personal estarán accesibles en plataformas protegidas contra caídas de altura.
- Todos los componentes cuya temperatura supere los 50 °C, secadores, mezcladores, dosificadores de ligante, tuberías, bombas, tanques, tolvas y silos de mezcla preparada, etcétera, estarán aislados o protegidos contra quemaduras en las zonas visitables.
- Los quemadores y zonas con llama estarán señalizados con "Peligro de incendio" y "Prohibidas sustancias inflamables".
- Las tolvas tendrán bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente. Su separación será suficiente para evitar la intercontaminación sin exigir excesivo esfuerzo a los operadores.
- Las palancas y sistemas de ajuste estarán diseñadas de modo que queden accesibles a los operadores, se eviten atrapamientos y se minimice la respiración en zonas de alto contenido de polvo.
- Todos los sistemas calentadores estarán protegidos por termostatos o pirómetros que controlen la temperatura alcanzada por los elementos calentados, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados.
- Se impedirá el acceso de personal no directamente afecto al tajo a la zona de maniobra de cada máquina, mediante barreras al paso como vallas portátiles y señales "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas" y "Prohibido el paso".
- Se instruirá al personal de apoyo afecto al tajo sobre el modo seguro de trabajar en las inmediaciones de la máquina:
  - No se puede permanecer, ni pasar, ni mucho menos trabajar, en la parte trasera de la máquina (la que queda a la espalda del operador en su posición habitual de trabajo en ese tajo). Si el tajo exigiera que algún trabajador actuase en la parte trasera de una máquina que se desplaza, se destinará a otro trabajador a vigilar esa actividad, de modo que el vigilante vea continuamente al trabajador y el operador de la máquina al vigilante. El vigilante avisará al operador sobre cualquier incidencia que ocurra al trabajador. Si la máquina no se desplaza, como un camión mientras se carga, es suficiente que el operador espere a ver al personal de apoyo indicarle que puede arrancar.
  - Hay que trabajar siempre de cara a la máquina, en posición erguida. Antes de agacharse o dar la espalda a la máquina hay que avisarlo al operador.
  - Hay que convenir con el operador el lugar en el que se encontrará cada miembro del personal de apoyo, tras cada modificación de emplazamiento de la máquina, de su herramienta o del tajo. Antes de comenzar el trabajo en el nuevo emplazamiento se realizará una simulación del movimiento de la máquina, de la herramienta y del personal de apoyo, para coordinar los movimientos de forma que se eviten sorpresas e improvisaciones.
- Mientras la máquina trabaja entre o debajo de obstáculos que quedan al alcance de ella o de su herramienta, tales que pueden invadir la cabina, desestabilizar la carga o volcar la máquina, el operador fijará finales de carrera para la herramienta o para la máquina que impidan que alcance los obstáculos e instalará topes o señales que le indiquen a simple vista la silueta máxima que puede ocupar la carga sin topar con los obstáculos.
- Nadie comerá, fumará o beberá junto a una caldera o depósito de asfalto caliente.

### Protecciones individuales

- Mascarilla filtrante contra el polvo.
- Gafas de protección contra el polvo.

- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Guantes de protección contra las quemaduras.
- Se suministrará a los extendedores y al operador de la máquina extendidora una mascarilla filtrante contra gases y vapores.
- Impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.

### 7.2.1.13 Pintura de marcas viales

Trabajos previos:

- Acotar la zona de trabajo con valla de peatones.
- Limpiar y despejar el pavimento sobre los que se va a pintar.
- Proteger los bordes de las zonas colindantes con las que se van a pintar para evitar que se manchen.

La pintura se aplica siguiendo las indicaciones del fabricante, habitualmente en varias capas finas.

La proyección produce nubes de partículas en suspensión que hay que evitar inhalar de modo prolongado, por lo que se suministrará a los trabajadores una mascarilla filtrante contra gases y vapores.

La pintura seca en el plazo de unas horas. Durante ese tiempo hay que evitar el contacto con ella.

#### Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Incendio y explosión.

#### Medidas preventivas

##### Acotar la zona de trabajo con valla de peatones.

Antes de utilizar cualquier tipo de producto (pinturas, disolventes...) es obligatorio leer detenidamente las etiquetas de los mismos. Estas etiquetas nos darán información acerca de:

- Características tóxicas, cáusticas o corrosivas, inflamables, irritantes... de los productos.
- Medidas de prevención a seguir.

Todos los productos que no estén siendo utilizados se mantendrán cerrados en sus envases, teniendo cuidado de que la zona de almacenamiento esté despejada de posibles focos de ignición.

- Almacenamiento:
  - Las pinturas y disolventes se almacenarán en los lugares señalados con el con el título «Almacén de pinturas», manteniéndose siempre la ventilación por « tiro de aire », para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
  - Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
  - Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de « peligro de incendios » y otra de « prohibido fumar ».
  - Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
  - Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
  - Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Riesgos higiénicos:
  - Las operaciones de lijados (tras plateados o imprimidos), mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por « corriente de aire », para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
  - Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Condiciones de iluminación:
  - Las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural suficiente deberán disponer de iluminación artificial de 100 lux como mínimo.

#### Equipos de protección individual

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de PVC largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Máscara de filtros contra gases (EN 136)

- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.

### 7.2.1.14 Traslado y Colocación del mobiliario urbano.

#### Elevación

La elevación se realiza con la camión grúa con cables, Los cables han de estar dotados de un gancho con seguro antidesenganche en su extremo.

Los cables deben colocarse de forma que el centro de gravedad del poste quede debajo del centro de suspensión de modo que al elevarlo el poste tome posición vertical y no se desequilibre ni cabecee.

El operador de la camión grúa ha de tensar lentamente los cables de suspensión hasta que el poste se separe del suelo y se compruebe su correcta posición suspendida. Las aceleraciones laterales serán pequeñas, para reducir al máximo el vaivén.

El operador de la camión grúa y el personal de apoyo que guía el poste para evitar su giro alrededor del cable de suspensión deben encontrarse a una distancia mínima igual o superior a la longitud de los cables de suspensión, en previsión del latigazo que se produciría si el cable en tensión se rompiera.

#### Transporte

El poste cargado sobre el camión irá sujetos de forma que no se desplace con las aceleraciones laterales (curvas) ni anteroposteriores (arrancadas y frenazos).

Se comprobará que los extremos de los postes cargados sobre el camión no sobresalga del gálibo permitido.

#### Descarga

El personal conduce el poste hasta su destino con eslingas, cables y pértigas. Han de contar con una superficie de apoyo suficiente para realizar la maniobra, con protecciones para impedir su caída incluso en caso de recibir un empujón imprevisto causado por el vaivén del poste suspendido.

#### Riesgos

- Daños a terceros.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
- Aplastamientos y sepultamientos.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

#### Maquinaria

- Elementos auxiliares para carga y transporte (Cuerdas, eslingas, cables...).
- Camión grúa.
- Herramienta manual.

#### Maniobras de las máquinas

Para evitar los atrapamientos como consecuencia de la maniobra de las máquinas

- Hay que impedir el acceso de personal no directamente afecto al tajo a la zona de maniobra de cada máquina, mediante barreras al paso como vallas portátiles y señales "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas" y "Prohibido el paso".
- Hay que instruir al personal de apoyo afecto al tajo sobre el modo seguro de trabajar en las inmediaciones de la máquina.:
  - No se puede permanecer, ni pasar, ni mucho menos trabajar, en la parte trasera de la máquina (la que queda a la espalda del operador en su posición habitual de trabajo en ese tajo). Si el tajo exigiera que algún trabajador actuase en la parte trasera de una máquina que se desplaza, se destinará a otro trabajador a vigilar esa actividad, de modo que el vigilante vea continuamente al trabajador y el operador de la máquina al vigilante. El vigilante avisará al operador sobre cualquier incidencia que ocurra al trabajador. Si la máquina no se desplaza, como un camión mientras se carga, es suficiente que el operador espere a ver al personal de apoyo indicarle que puede arrancar.

- Hay que trabajar siempre de cara a la máquina, en posición erguida. Antes de agacharse o dar la espalda a la máquina hay que avisarlo al operador.
- Hay que convenir con el operador el lugar en el que se encontrará cada miembro del personal de apoyo, tras cada modificación de emplazamiento de la máquina, de su herramienta o del tajo. Antes de comenzar el trabajo en el nuevo emplazamiento se realizará una simulación del movimiento de la máquina, de la herramienta y del personal de apoyo, para coordinar los movimientos de forma que se eviten sorpresas e imprevisiones.
- Ningún trabajador puede estar a menos de 2 m de los finales de carrera de la máquina o de su herramienta. Si el trabajo requiriera acercarse más, la máquina se detendrá mientras el trabajador permanezca más cerca.
- Junto a máquinas que eleven cargas, como palas cargadoras o retroexcavadoras, ningún trabajador puede encontrarse dentro de un cono de eje vertical de 45° con el vértice a la altura máxima de la herramienta de la máquina. Si la herramienta se desplaza, se aplicará este principio al volumen descrito por las sucesivas posiciones del cono. Si el trabajo requiriera situarse dentro de ese volumen, la máquina se detendrá mientras el trabajador permanezca en él.
- Mientras la máquina trabaja con poco espacio de maniobra en un plano elevado junto a desniveles de altura mayor que un tercio del diámetro exterior de la menor de sus ruedas, o sobre una superficie inclinada:
  - El Recurso preventivo designado vigilará personalmente ese tajo y decidirá cuándo hay que interrumpir el trabajo de la máquina para asegurar el firme sobre el que se apoya e impedir que vuelque, se deslice o se desplome.
  - Se interrumpirá el tajo si la lluvia, la nieve o las heladas debilitan el terreno o lo hacen deslizante.
  - Se prohibirá el paso por el plano inferior al de maniobra de la máquina, en su vertical, mediante vallas portátiles y señales.
- Mientras la máquina trabaja entre o debajo de obstáculos que quedan al alcance de ella o de su herramienta, tales que pueden invadir la cabina, desestabilizar la carga o volcar la máquina, el operador fijará finales de carrera para la herramienta o para la máquina que impidan que alcance los obstáculos e instalará topes o señales que le indiquen a simple vista la silueta máxima que puede ocupar la carga sin topar con los obstáculos.

### 7.2.1.15 Recrecidos de tapas, pozos, rejillas

#### Riesgos

- Daños a terceros.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de altura de materiales, herramientas, etc.
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
- Aplastamientos y sepultamientos.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo ambiental.
- Ruido
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lluvia y nieve.
- Viento.

#### Máquinas

- Retroexcavadora.
- Martillo hidráulico o neumático.
- Disco de diamante.
- Camiones.
- Dumper.
- Herramienta manual.

#### Medidas preventivas de seguridad

- Casco de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Calzado contra riesgos mecánicos.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Filtro contra partículas + adaptador facial.
- Chaleco reflectante.
- Guantes contra productos químicos en el caso del cemento.
- El operario que realice operaciones de corte de ladrillos o bloques con radial usará:

- Máscara facial contra riesgo mecánico.
- Guantes de protección contra cortes.
- Mascarilla filtrante contra polvo.
- El operario que deba levantar o trasladar grandes cargas usará:
  - Cinturón lumbar.
- El operario que trabaje en condiciones climatológicas adversas (frío, lluvia, nieve) usará:
  - Ropa de abrigo.
  - Impermeable.
  - Calzado impermeable.
  - Polainas.

### Medidas adicionales de seguridad

Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

#### El trabajo en calles con tráfico implica riesgo de atropello

- Se indicará la zona de obras con las señales "Peligro: Obras", "Limitación de velocidad", "Estrechamiento de calzada", "Prohibido adelantar" en cada uno de los sentidos afectados por las obras.
- Se separará con vallas portátiles desde el primer momento la zona del tajo y la que quede disponible para el tráfico de personas o vehículos.
- En caso de ser de doble sentido de circulación, el tráfico quedara reducido a un solo sentido, se instalarán semáforos para la alternancia del paso, 50 m antes del estrechamiento en cada sentido, o se destinarán dos personas a gestionar ese paso.
- Todo el personal del tajo usará chalecos reflectantes.
- Cuando no se puedan cumplir las condiciones anteriores, se interrumpirá el tráfico.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.
- Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Para combatir las altas temperaturas hay que instalar un sistema de riego para humedecer el terreno.

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

- dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.
- instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5° y 30°. La humedad relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

La lluvia producen cambios en la adherencia y la consistencia del suelo, mojadura del personal y reducción de la visibilidad.

- Hay que interrumpir el tajo cuando la reducción de visibilidad, o el estado del suelo, excesivamente deslizante o inestable, lo aconseje.

## 7.2.2 En la maquinaria

### 7.2.2.1 Camión grúa



#### Riesgos más comunes

- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Vuelco del camión.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

#### Normas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.

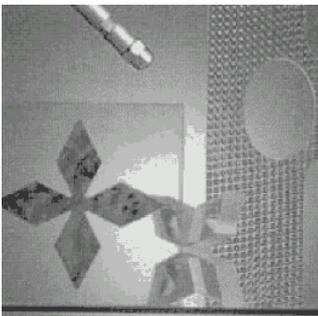
### 7.2.2.2 Cortadora de material cerámico

#### Riesgos más comunes

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica. Dado que se utiliza agua para la realización del corte, presentan un alto riesgo de electrocución.
- Cortes y amputaciones.
- Rotura del disco. Este riesgo se ve incrementado por las características del material que forma el disco (carborundo o widia).

#### Normas de seguridad

Las cortadoras utilizadas deberán ser de las denominadas de vía húmeda.



- Carcasa de protección que evite la proyección de los trozos de disco sobre los operarios. Esta medida evita igualmente la proyección de partículas del material a cortar.
- Los órganos móviles de la máquina deberán disponer de resguardos adecuados.
- Dispondrán de un aspirador de polvo en origen.
- Los interruptores de accionamiento estarán colocados de forma que los operarios no tengan que pasar el brazo junto al disco para apagar o encender el motor.
- Las máquinas tendrán en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- No deberá presionarse contra el disco la pieza a cortar, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.
- La máquina estará montada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

- En ningún caso se utilizarán para cortar materiales diferentes de los indicados para el disco instalado o para operaciones inadecuadas, como afilado de utensilios u otras.

#### Equipos de protección individual

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y máscara antipartículas.

#### 7.2.2.3 Grupo electrógeno



Máquina para generar energía eléctrica. Consta de un motor de explosión que mueve un alternador, y un equipo de estabilización y transformación de la energía eléctrica producida. Puede funcionar sin asistencia constante.

#### Riesgos

- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Ruido.

#### Normas de seguridad específicas

- Se impedirán los contactos del personal con el motor, el alternador, o las cajas de bornes, aislando el grupo electrógeno en un local que permanecerá cerrado, o protegiéndolo con vallas o cierres.
- El local estará bien ventilado.
- El grupo electrógeno puede producir ruido. Si fuera así, se situará lejos de las zonas habitadas, o se aislará acústicamente.

#### Normas preventivas

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

- La máquina seguirá el plan previsto de revisiones y será reparada exclusivamente por personal especializado.
- Está prohibido introducirse dentro o debajo de la máquina con cualquier excusa mientras tiene el motor en marcha. Esto incluye la apertura de las tapas que cubren motor, ruedas, rodillos u otras partes móviles.
- Será utilizada exclusivamente por personal especialmente cualificado, que disponga de certificado o autorización expresa para hacerlo, entregado por la constructora tras comprobar su suficiente dominio de la máquina.
- Antes de poner el motor en marcha para comenzar el trabajo en cada turno, el operador llevará a cabo el protocolo de revisión de la máquina, que consistirá, como mínimo, en:
  - Comprobación del funcionamiento de los sistemas de seguridad
  - Comprobación visual de ausencia de pérdidas en los circuitos hidráulicos
  - Comprobación visual de estanqueidad del circuito de combustible
  - Comprobación de los topes de fin de carrera
  - Lo indicado por el fabricante de la máquina
- El motor y el tubo de escape pueden alcanzar temperaturas muy altas, con riesgo de quemadura ante cualquier contacto con la piel. Esas partes de la máquina han de estar protegidas con cubiertas aislantes y señalizadas con la advertencia "Precaución. Alta temperatura". La cubierta del motor debe mantener sus aislamientos térmico y acústico durante toda la vida útil de la máquina: el coordinador de seguridad y salud de la obra prohibirá su uso sin ellos.

#### Cambios de herramienta, averías y transporte

En el transporte de la máquina sobre un remolque, se deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana y sujetarlo fuertemente al terreno.
- 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.
- Poner la máquina en posición de descanso en cuanto se haya subido al remolque.
- Sujetar fuertemente la máquina a la plataforma.

### Operaciones de mantenimiento in situ

Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:

- Poner la máquina en posición de descanso.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

#### 7.2.2.4 Radial



#### Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Golpes.
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas y disco.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Aspiración de polvo y partículas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposición a ruido.

#### Medidas preventivas

- Estarán protegidas frente a contactos eléctricos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad.
- Se accionarán únicamente de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- El disco, la máquina y los elementos auxiliares deberán ser adecuados al material a trabajar.
- No se excederá de la velocidad de rotación indicada en la muela.
- El diámetro de la muela será adecuado a la potencia y características de la máquina.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaje con piezas de poco tamaño o en situación de inestabilidad, se asegurarán las piezas antes de comenzar los trabajos.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.

#### Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Gafas o pantallas de protección con cristal transparente.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Mascarillas contra partículas.
- Protectores auditivos.

#### 7.2.2.5 Herramienta manual

##### Generalidades

Las herramientas manuales son utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana; su utilización en una infinidad de actividades laborales les dan una gran importancia.

Entre las utilizadas en la industria de la construcción se pueden mencionar:

- Martillos, mazos.
- Hachas.
- Azuelas.
- Buriles, escoplos, punteros, punzones, cinceles.
- Alicates, tenazas.
- Palas, picos.
- Cepillos y garlopas.
- Palancas, gatos, rodillos, patas de cabra.
- Etcétera.

##### Riesgos

Los principales riesgos asociados a la utilización de las herramientas manuales son:

- Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

### Medidas de seguridad

#### *Durante el uso*

- Utilizar adecuadamente y para su uso específico. Aun cuando la herramienta utilizada sea la correcta, se precisa que el usuario haya sido previamente adiestrado y formado sobre la técnica segura de uso, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda ser alcanzada por la herramienta al quedar dentro de la dirección de trabajo de ésta.
- Los trabajadores deben disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad a adoptar con ellas.
- Utilizar equipos de protección individual cuando proceda: calzado de seguridad para evitar lesiones en los pies al manipular herramientas u objetos pesados, guantes protectores adecuados a los trabajos a ejecutar.
- Los dispositivos de seguridad deben estar operativos.
- Al transportar herramientas:
  - Los trabajadores no las transportarán en las manos ni en los bolsillos.
  - Las portarán en cajas o maletas portaherramientas, con los filos o puntas protegidos.
  - Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, utilizan una cartera o cartuchera fijada a la cintura o en una bolsa de bandolera, de forma que queden las manos libres.

### 7.2.2.1 Rodillo y compactador

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

El responsable de la máquina deberá informarse cada día de los trabajos realizados que pudieran constituir riesgo como zanjas abiertas o tendidos de cables. Se tendrá especial cuidado de conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como de las zonas de altura limitada o estrechas.

En general, el conductor deberá:

- 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.
- Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

Se debe realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

No se debe subir pasajeros, ni transportar personas en la pala, utilizándola como andamio o apoyo para subir.

No se debe bajar ni subir en marcha aunque sea a poca velocidad.

Antes de desplazarse por la carretera la retroexcavadora, se deberán bloquear los estabilizadores, la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.

Se deberá en todo momento respetar las señalizaciones y circular a cierta distancia de las zanjas, taludes o cualquier otra alteración del terreno que pueda posibilitar el riesgo de la máquina. Cuando por necesidad, se deba trabajar en zonas donde el riesgo de vuelco sea alto, se equipará a la máquina con cabina antivuelco.

Trabajar siempre que sea posible con el viento de espalda, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

En los cambios del equipo de trabajo, se deberá:

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas, utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

- 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.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.
- Para cambiar un rueda, colocar los estabilizadores.
- 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 un rueda, no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En el transporte de la máquina, se deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- 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.

Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

### 7.2.2.2 Extendedora y pavimentadora

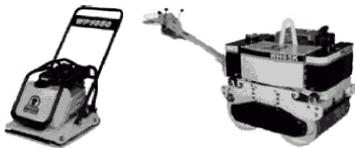
#### Riesgos más comunes

- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos (apaleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.
- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor).

#### Normas de seguridad

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

### 7.2.2.6 Pequeña compactadora. Pisón mecánico



#### Riesgos más comunes

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.

- Máquina en marcha fuera

de control.

- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas.

#### Medidas de seguridad

- Se cerrarán al tránsito las zonas en fase de compactación. Se señalizará la zona.
- Antes de la utilización del pisón, se comprobará que están montadas todas las protecciones.
- Se avanzará el pisón en sentido frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Para minimizar el levantamiento de polvo, se regará la zona a compactar o se utilizarán mascarillas de filtro mecánico antipolvo recambiable.

#### Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla de filtro mecánico antipolvo recambiable.

### 7.2.2.7 Retroexcavadora

La máquina retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, excavación de cimientos para edificios, así como la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Básicamente hay dos tipos de retroexcavadora:

- Con chasis sobre neumáticos
- Con chasis sobre cadenas

#### Riesgos más comunes

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etcétera).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Deslizamiento de la máquina (en terreno embarrados).
- Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas.

#### Normas de seguridad

- Las retroexcavadoras deberán disponer de:
  - Cabina antivuelco para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada con la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. La cabina antivuelco debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, muros, árboles, etc., por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria. La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo producido incluso por el trabajo de la misma máquina y que se introduce

frecuentemente en los ojos, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el estrés térmico o insolación en verano. La cabina estará dotada de extintor de incendios y botiquín de primeros auxilios.

- Asiento anatómico para paliar lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico del mismo.
- Luces y bocina de retroceso.
- Controles y mandos perfectamente accesibles, situados en la zona de máxima acción; su movimiento se corresponderá con los estereotipos usuales.
- Mantenimiento:
  - Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
  - Se revisarán los frenos cuando se haya trabajado en lugares encharcados.
  - Se comprobará en cada máquina y tras cada reparación o reforma el esfuerzo a realizar sobre volantes, palancas, etc., como sus posibles retrocesos.
- Normas de seguridad a observar durante labores de mantenimiento de la maquinaria:
  - No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
  - Se realizarán los cambios de aceite del motor y de sistema hidráulico con el motor frío.
  - No se fumará al manipular la batería o al abastecer de combustible.
- Normas de seguridad antes de la realización de operaciones:
  - Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.
  - Conocer las posibilidades y límites de la máquina y, particularmente, el espacio necesario para maniobrar.
  - Cuando el espacio sea reducido, balizar la zona de evolución de la retroexcavadora.
  - Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
  - Conocer el plan de circulación de la obra.
  - Informarse de los trabajos que se estén realizando de forma simultánea en la obra y que puedan constituir riesgos (zanjas abiertas, tendido de cables, etcétera).
  - Conocer la altura de la máquina trabajando y circulando, así como las zonas de altura limitada o estrechas.
  - Si la máquina es de neumáticos, no iniciar nunca los trabajos sin los estabilizadores. Se prohíbe la realización de maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto los apoyos hidráulicos de inmovilización.
  - Cuando se vaya a circular por carretera, bloquear los estabilizadores de la pluma y la zona que gira.
- Normas de seguridad durante el ascenso y descenso de la retroexcavadora:
  - Utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
  - Subir y bajar mirando a la retroexcavadora.
  - Asirse con ambas manos.
  - Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha.
  - Antes de abandonar la máquina se pondrá la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Normas de seguridad durante la circulación:
  - Conducir siempre con la cuchara plegada.
  - No se permitirá el desplazamiento de la máquina si previamente no queda apoyada la cuchara en la propia máquina.
  - Se evitarán movimientos y balanceos.
  - Si el desplazamiento es largo, colocar los puntales de sujeción.
  - Situar a las personas fuera del radio de acción de la máquina.
  - Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda altura del terreno que puede posibilitar el vuelco de la máquina.
  - Cuando se circula hacia atrás, hacerse guiar por un ayudante señalista si no existe visibilidad adecuada.
  - Circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
  - Al circular junto a una línea eléctrica, considerar que las distancias de seguridad pueden modificarse por la existencia de baches y otras irregularidades.
- Normas de seguridad durante las operaciones:
  - Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas. Las zapatas se apoyarán en tableros o tabloncillos de reparto.
  - Se prohíbe el manejo de cargas pesadas cuando existan fuertes vientos.
  - El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
  - Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como grúa para la introducción de piezas en el interior de las zanjas.
  - No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentren operarios en la misma, en el radio de acción de la retroexcavadora.
  - Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
  - Se prohíbe la realización de esfuerzos por encima del límite de carga útil.
  - No se derribarán elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la pala extendida.
- Normas de seguridad a la finalización del trabajo:
  - Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.
  - No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pues pueden incendiarse.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada. No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.
- Botas antideslizantes. Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero. El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Mascarilla antipolvo, en trabajos con tierras pulvúgenas.
- Gafas de seguridad cuando no exista cabina, a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.

### 7.2.2.8 Rodillo y compactador

Antes de empezar cualquier trabajo, se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Asimismo, deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

Se deberá balizar la zona de evolución de la máquina cuando el espacio de maniobra sea muy reducido o limitado por obstáculos.

El responsable de la máquina deberá informarse cada día de los trabajos realizados que pudieran constituir riesgo como zanjas abiertas o tendidos de cables. Se tendrá especial cuidado de conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como de las zonas de altura limitada o estrechas.

En general, el conductor deberá:

- 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.
- Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

Se debe realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

No se debe subir pasajeros, ni transportar personas en la pala, utilizándola como andamio o apoyo para subir.

No se debe bajar ni subir en marcha aunque sea a poca velocidad.

Antes de desplazarse por la carretera la retroexcavadora, se deberán bloquear los estabilizadores, la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.

Se deberá en todo momento respetar las señalizaciones y circular a cierta distancia de las zanjas, taludes o cualquier otra alteración del terreno que pueda posibilitar el riesgo de la máquina. Cuando por necesidad, se deba trabajar en zonas donde el riesgo de vuelco sea alto, se equipará a la máquina con cabina antivuelco.

Trabajar siempre que sea posible con el viento de espalda, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

En los cambios del equipo de trabajo, se deberá:

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas, utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

En caso de averías en la zona de trabajo, se deberá:

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- 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.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.
- Para cambiar un rueda, colocar los estabilizadores.
- 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 un rueda, no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En el transporte de la máquina, se deberá:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- 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.

Se deberán seguir las siguientes medidas relacionadas con el mantenimiento de la máquina:

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

### 7.2.2.9 Camión.

#### Riesgos más comunes

- Atrapamientos.
- Desplome de tierras.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Golpes por la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello de personas.
- Vuelco.
- Colisión.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.

#### Normas preventivas

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.
- Se realizarán las revisiones y mantenimiento indicadas por el fabricante, dejando constancia en el «libro de revisiones».
- Cualquier operación de revisión, con el basculante levantado, se hará impidiendo su descenso, mediante enclavamiento.
- Respetará las normas del Código de Circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, siempre que fuera preciso.
- Antes de iniciar la carga y descarga, se mantendrá puesto el freno de mano.
- Durante las operaciones de carga, permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la cargadora.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta mediante topes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.
- Se prohíbe el descanso bajo el vehículo.

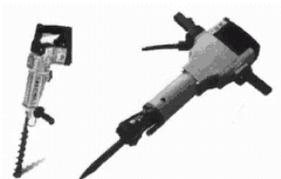
#### Equipos de protección individual

- Casco (siempre que baje del camión).

- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

### 7.2.2.10 Martillo neumático

Está formado por un cilindro en cuyo interior se desplaza un pistón empujado por aire comprimido, el cual golpea la herramienta colocada en la base del cilindro.



#### Riesgos más comunes

- Ruido. El nivel sonoro que producen los martillos neumáticos se sitúa por encima de los 80 dB.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas, derivadas de la rotura de piedras o rocas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de la manguera.
- Atrapamientos por elementos en movimiento.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas de objetos sobre otros lugares.
  - Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Vibraciones de baja frecuencia (250-500 vibraciones por minuto) en miembros y órganos internos del cuerpo. Las vibraciones producidas por los martillos neumáticos afectan principalmente al codo, pudiendo producir afecciones osteomusculares como la artrosis hiperostósica.
- Rotura de manguera bajo presión.

#### Normas de seguridad

- El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Hay que asegurarse el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura/pecho.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha. Las vibraciones se transmiten tanto mejor cuanto más contraídos están los músculos (p. ej. en realización de esfuerzos).
- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada por materiales que se puedan situar encima.
- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.
- Se revisarán los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de sus válvulas de seguridad.
- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper.

#### Equipos de protección individual

- Casco de protección.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas antipolvo.

### 7.2.2.11 Dumper



Son vehículos destinados al transporte de materiales ligeros, cuya característica principal consiste en una caja basculante para la descarga.

Los accidentes más frecuentes se deben al basculamiento de la máquina por exceso de carga.

#### Riesgos más comunes

- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.

#### Normas de seguridad

- Los dúmperes estarán dotados de:
  - Faros de marcha adelante y de retroceso.
  - Avisadores automáticos acústicos para la marcha atrás.
  - Pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario.
  - Indicador de carga máxima en el cubilote.
- Los dúmperes que se dediquen al transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Antes de su uso, comprobar:
  - Buen estado de los frenos.
  - Freno de mando está en posición de frenado, para evitar accidentes por movimientos incontrolados.
  - Alrededores de la máquina, antes de subir a ella.
  - Existencia de fugas de aceite y/o combustible en el compartimento del motor, en los mandos finales y en el diferencial, a la altura adecuada de los cilindros de suspensión.
  - Estado de la cabina de seguridad antivuelco, buscando posibles deterioros.
  - Indicador de servicio del filtro de aire.
  - Niveles de aceite hidráulico. Con la caja bajada y el aceite frío, el aceite debe estar visible en la mirilla de medición, con el motor funcionando a velocidad baja en vacío.
  - Nivel de aceite del motor.
  - Probar diariamente o al principio de cada turno la dirección auxiliar.
  - Sistema de enfriamiento, por si hay fugas o acumulación de suciedad.
  - Estado de las escaleras y pasamanos: deben estar en buen estado y limpios.
  - Neumáticos: deberán estar correctamente inflados y con presión adecuada.
  - Tablero de instrumentos: comprobar que todos los indicadores funcionan correctamente.
  - Estado del cinturón de seguridad.
  - Funcionamiento de frenos, dispositivos de alarma y señalización.
  - Comunicar las anomalías detectadas al superior.
- Durante el uso:
  - El personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- Subida y bajada de la máquina:
  - Subir y bajar por los lugares indicados para ello y mirando a la máquina.
  - Asirse con ambas manos.
  - No intentar subir o bajar mientras la máquina esté en movimiento o si va cargado con suministros o herramientas.
- Para arrancar la máquina:
  - Arrancar el motor una vez sentado en el puesto del operador.
  - Ajustarse el cinturón de seguridad y el asiento.
  - Asegurarse de que las luces indicadoras funcionan correctamente.
  - Cerciorarse de que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.
  - Seleccione la velocidad de cambio adecuada a la pendiente.
  - Al poner el motor en marcha, sujetar fuertemente la manivela y evitar soltarla.

- Poner la palanca de control en posición neutral y conectar el freno de estacionamiento.
- Operación de la máquina:
  - No se podrá circular por vías públicas a menos que disponga de las autorizaciones necesarias.
  - Asegurarse de tener una perfecta visibilidad frontal. Se prohíben expresamente los colmos del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
  - Al maniobrar marcha atrás, asegurarse de que la visibilidad es suficiente; en caso contrario, ayudarse de un señalista.
  - Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
  - Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 km por hora.
  - Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de la obra.
  - Se instalarán topes final de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.
  - En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Al circular por pendientes con la carretilla cargada:
  - es más seguro hacerlo en marcha atrás; de lo contrario, existe riesgo de vuelco del dumper.
  - Se prohíbe la circulación por pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos o al 30% en terrenos secos.
- Estacionamiento de la máquina:
  - Estacione la máquina en una superficie nivelada.
  - Conecte el freno de servicio para parar la máquina, y ponga la palanca de control de la transmisión en Neutral.
  - Conectar el freno de estacionamiento.
  - Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición Desconectada.
  - Gire la llave del interruptor general en posición Desconectada.
  - Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

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

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo. No se llevarán ropas sueltas, ni brazaletes ni cadenas, con objeto de evitar posibles atrapamientos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

## 7.2.3 En los medios auxiliares

### 7.3.1 Escalera de mano

#### Riesgos

Los riesgos derivados del uso de escaleras de mano son los siguientes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel o al vacío por:
  - Desequilibrios subiendo cargas.
  - Desequilibrios al adoptar posturas inclinadas para realizar trabajos.
  - Rotura de montantes o peldaños, por envejecimiento de los mismos, existencia de nudos, etcétera.
  - Desequilibrios por resbalones por suciedad, calzado inadecuado, etcétera.
  - Ascenso o descenso de espaldas a las escaleras.
  - Inestabilidad de la escalera.
  - Movimientos bruscos por parte de los operarios.
- Caídas de objetos.
- Caída de la escalera por apoyo irregular, mala colocación de la escalera, presencia de fuertes vientos o deslizamiento lateral del operario.
- Caída de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, inclinación insuficiente, apoyo en pendiente, suelos irregulares, etcétera.
- Caída de la escalera por longitud insuficiente y excesiva verticalidad.
- Desplome de la escalera por rotura de la cuerda o cadena antiapertura en escaleras de tijera.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas..

#### Normas de seguridad

Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- Las escaleras estarán provistas de ganchos para poder sujetarse a la parte superior de los elementos de apoyo.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- Los largueros serán de una sola pieza y sin pintar. Las escaleras metálicas se pintarán con pintura antioxidante.
- Se prohibirá el uso de las escaleras de mano pintadas.
- Los peldaños de las escaleras deberán estar ensamblados y no sólo clavados.
- Se prohibirá el empalme de dos o más escaleras, a no ser que reúnan las condiciones especiales para ello.
- Las escaleras simples no deberán tener una longitud mayor de 5 metros, en caso de ser necesario utilizar escaleras de mayor altura se reforzarán en el centro a una altura de 7 metros.
- A partir de 7 metros se utilizarán escaleras especiales.
- Se colocarán con un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Los largueros de las escaleras de mano que se utilicen para acceder a lugares elevados deberán sobrepasar el punto de apoyo superior en al menos un metro.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etcétera.
- El apoyo inferior se efectuará sobre superficies planas y sólidas y los montantes han de ir provistos de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- No se permitirá utilizar escaleras de mano en los trabajos al borde de la estructura o huecos de ascensor, ventanas, etc., si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres (las herramientas se introducirán en bolsas antes del ascenso), de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen los 25 kg.
- No se realizarán sobre la escalera trabajos que obliguen a utilizar las dos manos o trabajos que transmitan vibraciones, si no está suficientemente calzada.
- Nunca se utilizará la escalera simultáneamente por más de un trabajador.

## 7.2.4. Daños a terceros

Se entienden por daños a terceros aquellos producidos por:

- La intromisión descontrolada de personas en la obra, durante las horas de trabajo o descanso.
- Atropellos por vehículos al entrar o salir de la obra.
- Choques en los enlaces con carreteras o caminos existentes.
- Caída de objetos sobre personas.
- Caída de personas al mismo o diferente nivel.

### Medidas preventivas

Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. En todos aquellos casos en los que por trabajos puntuales sea necesario invadir la calzada se señalizará la zona tal y como viene definido en los planos de detalle.

La altura de la protección perimetral no será inferior a 2 metros.

Se prevé colocación de señales de seguridad en lugares acorde al riesgo especificado.

Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Se separarán los accesos de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.

Antes del comienzo de los trabajos la empresa contratista de esta obra deberá comunicar a las empresas suministradoras de los diferentes servicios afectados, la realización de la obra para que certifiquen la existencia o no de cualquier servicio que deba ser tenido en cuenta como: Alumbrado Público, Canalizaciones de tráfico, Instalaciones telefónicas, Canalizaciones de unelco (Inst. eléctricas), canalización de Emalsa, Canalizaciones de riego. Los detalles de los mismos con sus planos correspondientes.

Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas. Así en el caso de líneas eléctricas aéreas, deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad. También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable. Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto. La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, deben colocarse a cada lado de la línea aérea.

En el caso de líneas eléctricas subterráneas, deberemos gestionar la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos. En caso de duda consideraremos a todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión. No se podrá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable. Por otra parte, procuraremos no tener cables descubiertos que pudieran deteriorarse al pasar sobre ellos la maquinaria o los vehículos y que pueden también dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra. Utilizaremos detectores de campo capaces de indicarnos el trazado y la profundidad del conductor y siempre que sea posible señalizaremos el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación. Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes. No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

En todos los casos cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, evitando que accidentalmente pueda ser dañada por maquinaria, herramientas, etc., colocando obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos se procederá a tomar las siguientes medidas de seguridad, en el mismo orden con que se citan:

- Descargar la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.
- Mediante detectores de campo, podemos conocer el trazado y la profundidad de una línea subterránea.

Se señalizará convenientemente la salida de vehículos, llegando incluso a colocar un semáforo para una mejor salida de camiones de la obra, si es posible.

Está prohibido realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

**Protecciones colectivas**

- Desvío de las líneas que interfieren con la obra.
- Señalización de la existencia del riesgo.
- Vallado de la obra.
- Señalización de los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los crecimientos necesarios.
- Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente los enlaces con carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.
- Instalación de malla tupida que evite la caída de pequeñas partículas a la calle.
- Instalación de vallas de limitación y protección, cintas de balizamiento, etc.

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2016

GEURSA

Ingeniero Téc. de Obras Públicas, MPRL

Alfonso García Campos



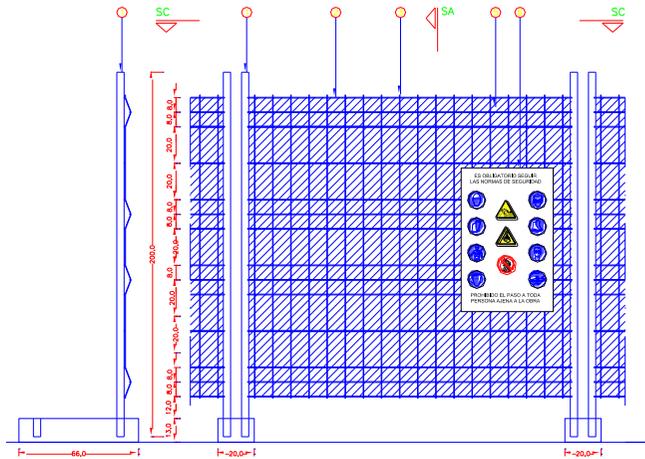
# Planos de seguridad y salud







PROTECCIONES COLECTIVAS  
VALLADO DE OBRA

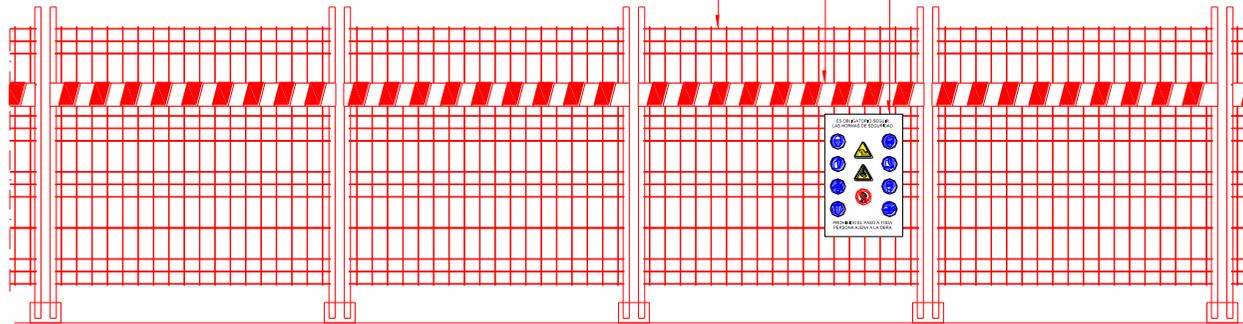
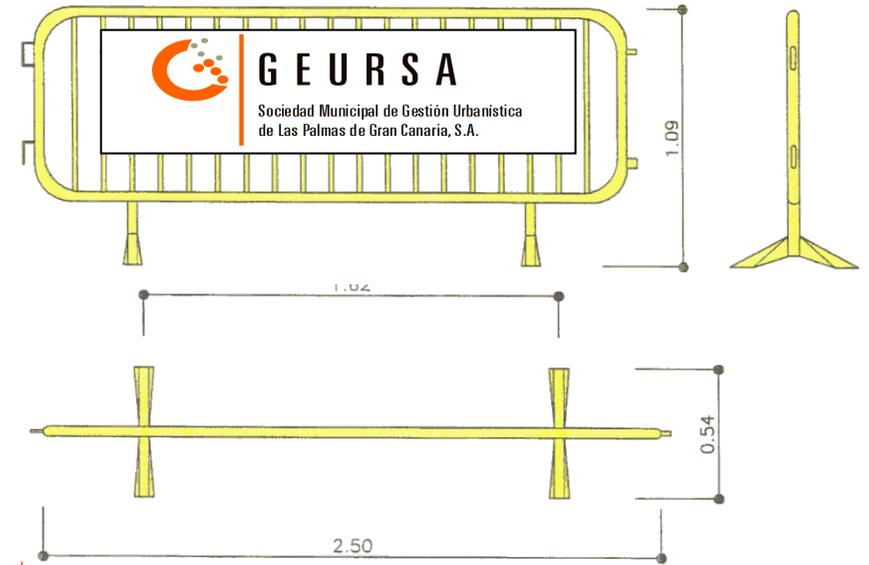


SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C

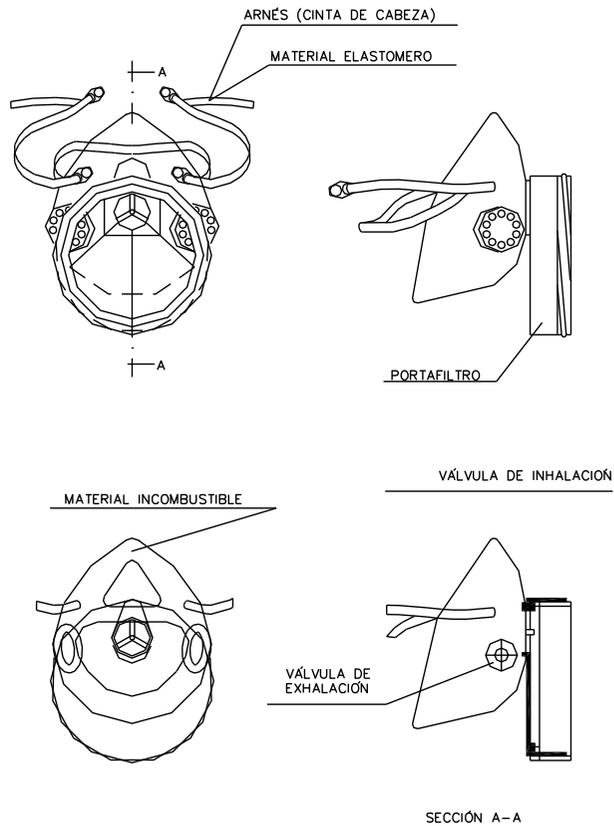


PROTECCIONES

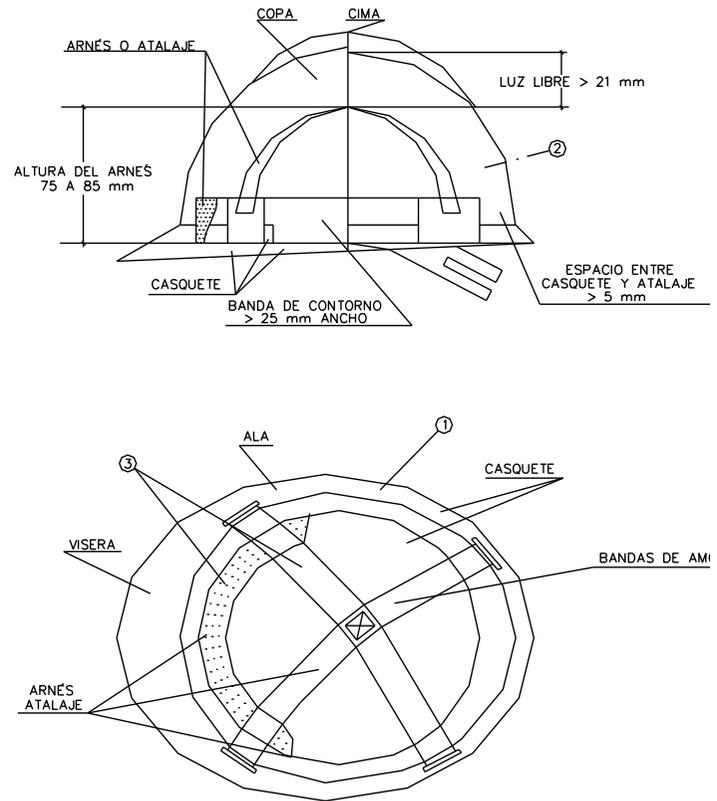
ALZADO

INDIVIDUALES

CASCO Y MASCARILLAS



MASCARILLA ANTIPOLVO

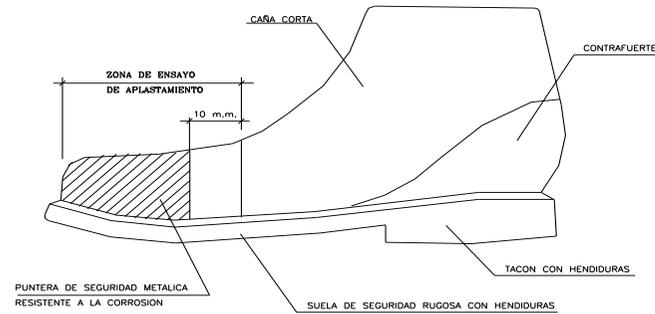


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

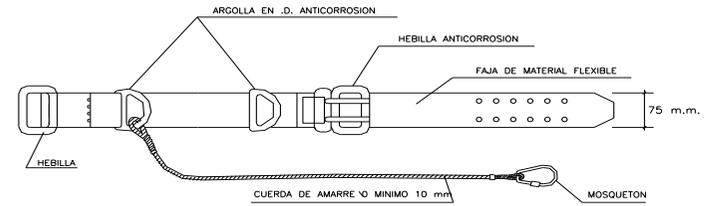
CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

PROTECCIONES INDIVIDUALES  
BOTAS DE SEGURIDAD Y CINTURON PORTAHERRAMIENTAS

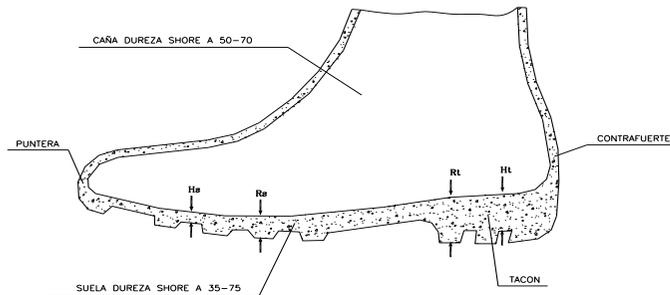
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



CINTURON DE SEGURIDAD

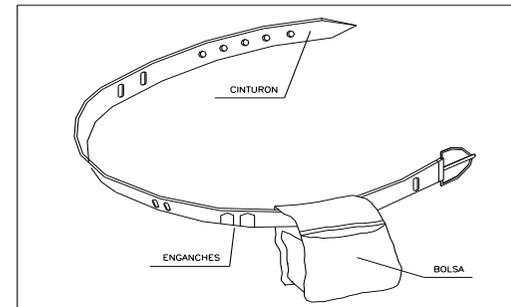


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



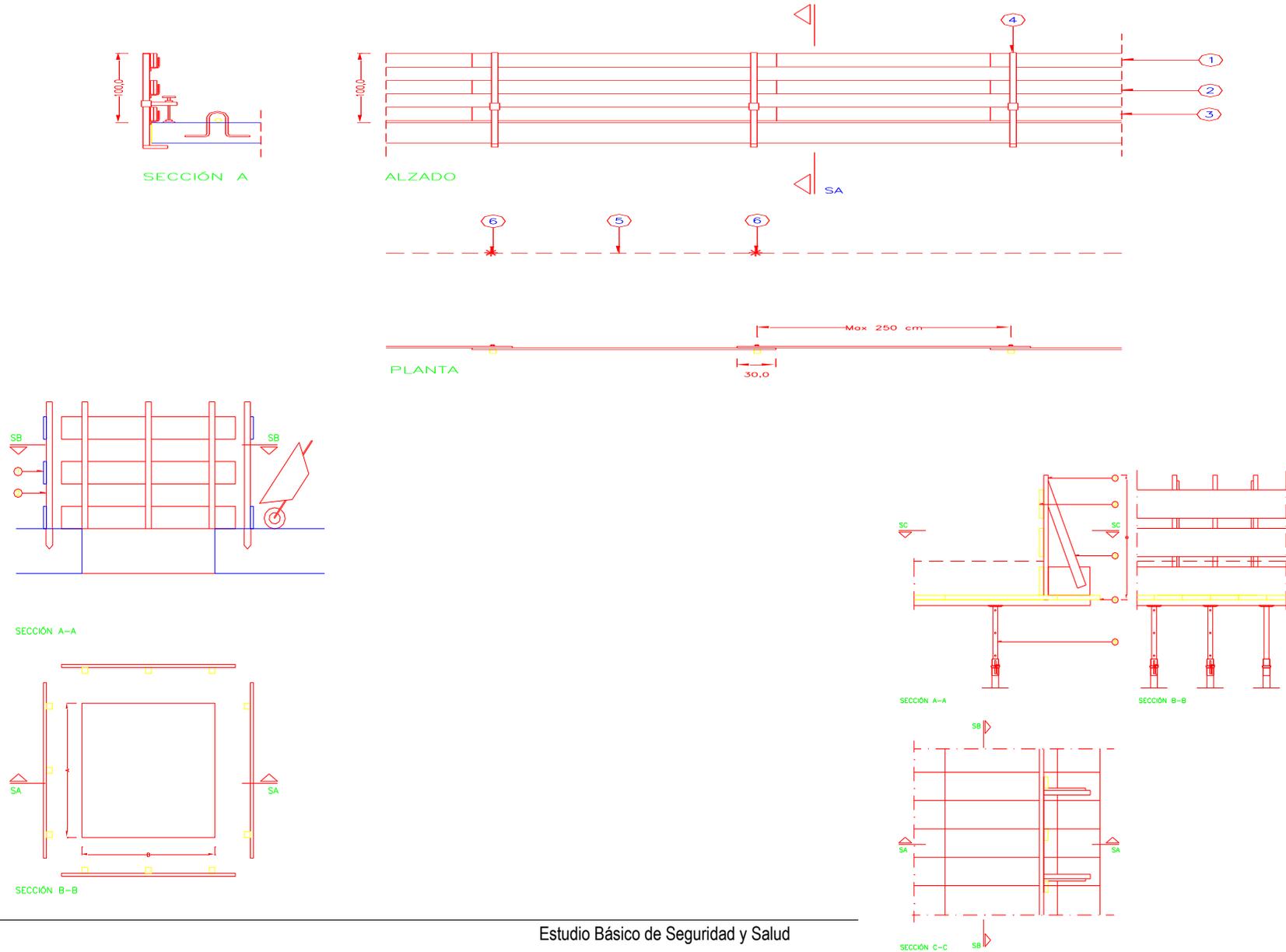
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA = 5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACON = 20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACON = 25 m.m.

PORTAHERRAMIENTAS

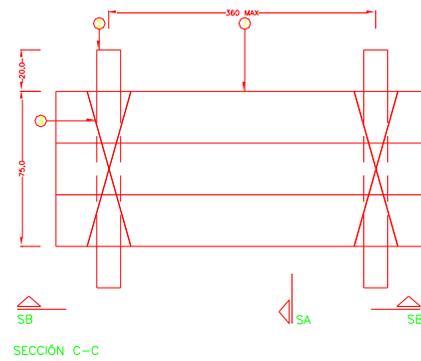
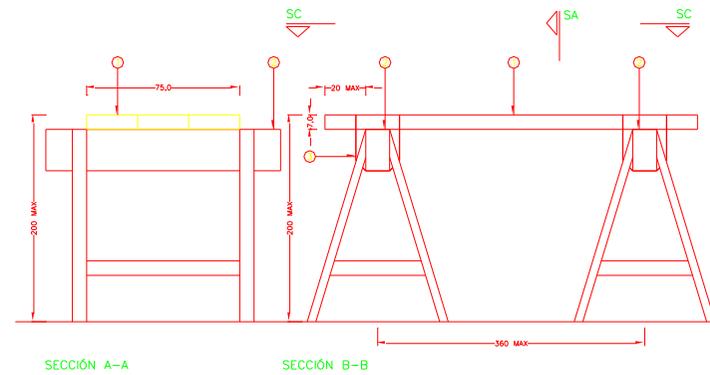


- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

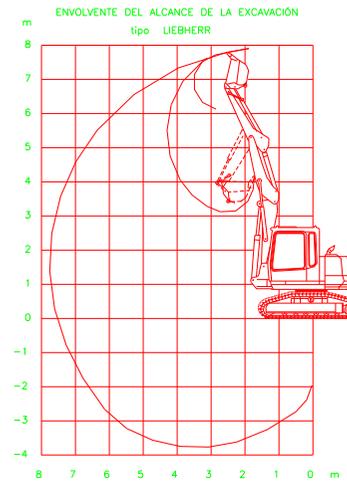
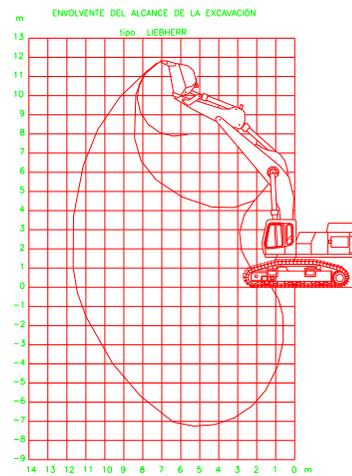
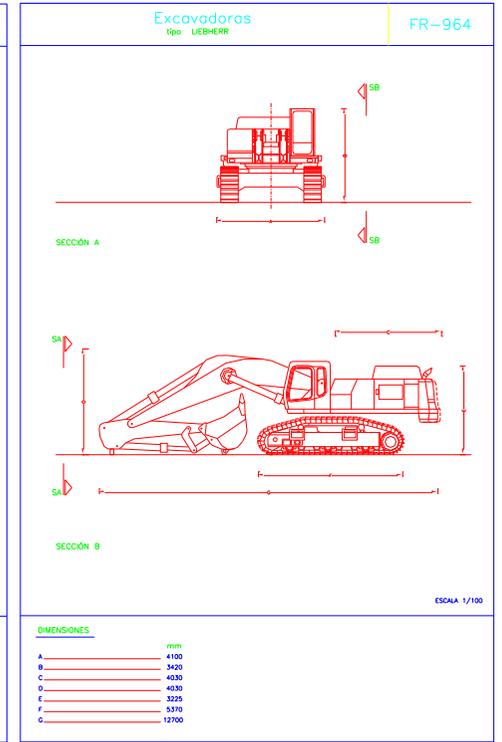
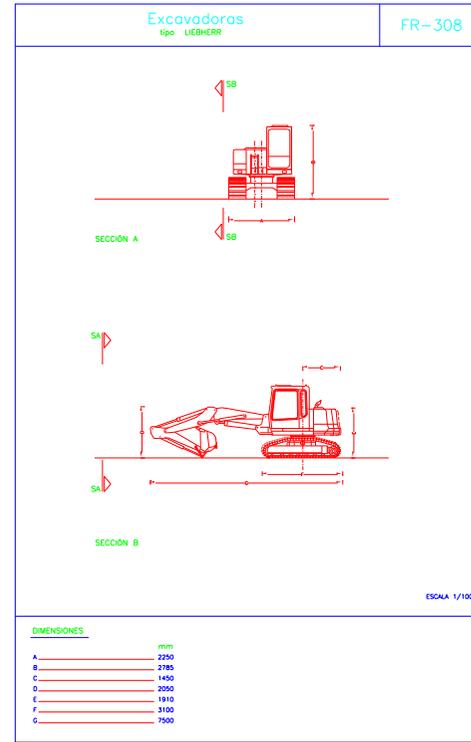
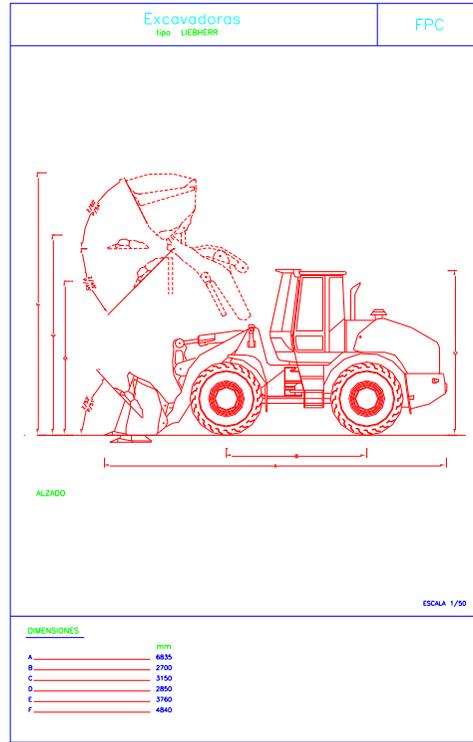
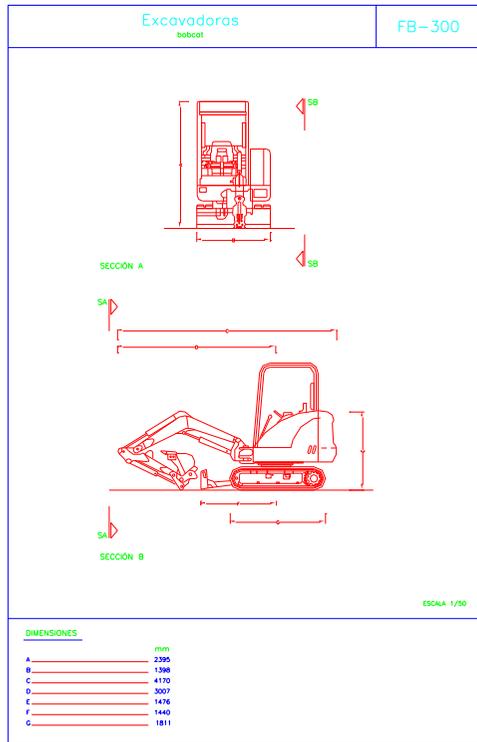
PROTECCIONES COLECTIVAS  
VALLADO SOBRE FORJADO, ENCOFRADO O EN ALTURA



MEDIOS AUXILIARES  
ANDAMIO BORRIQUETA

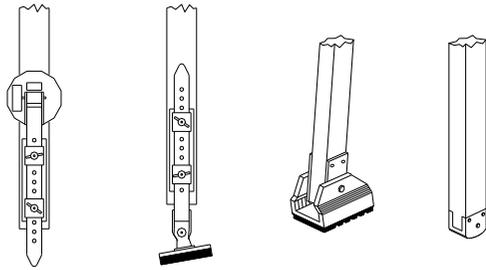


DESVIO DE COLECTOR DE PLUVIALES EN LA CALLE HOYA DEL ENAMORADO. 7 PALMAS

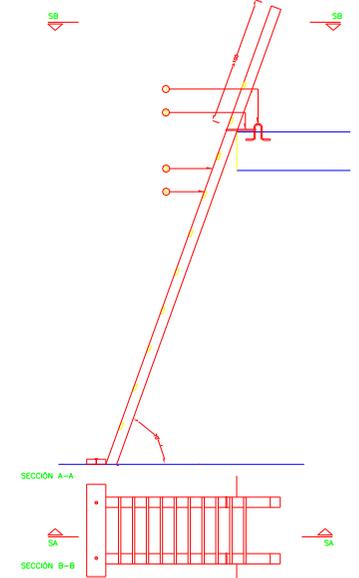
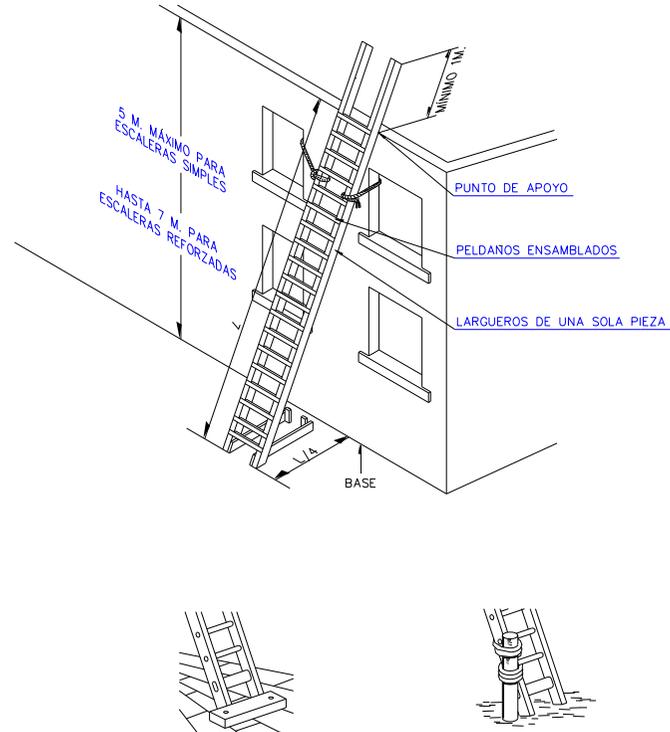
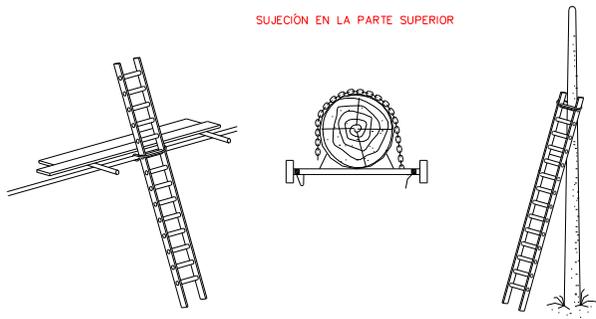


### MEDIOS AUXILIARES ESCALERA MANUAL

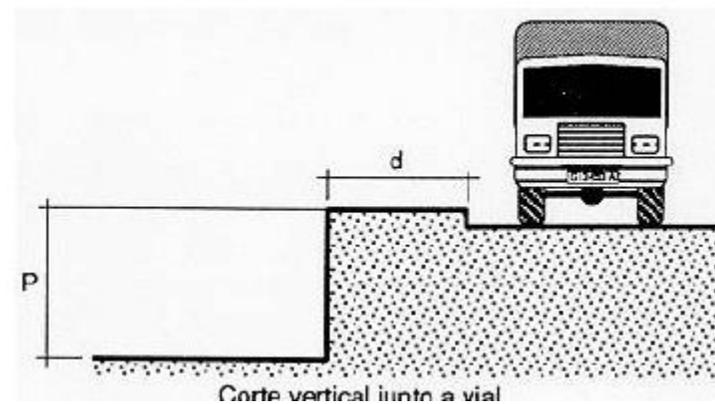
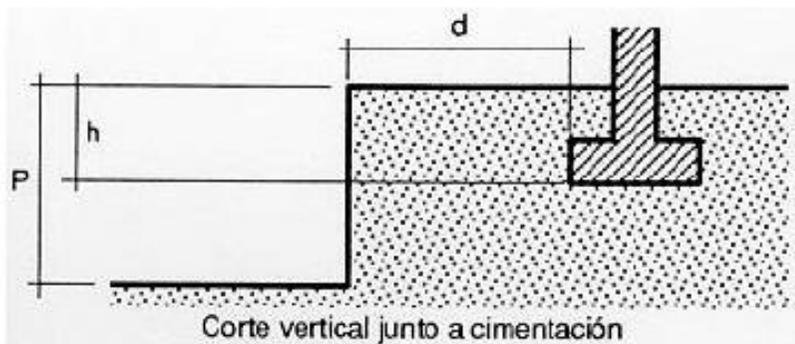
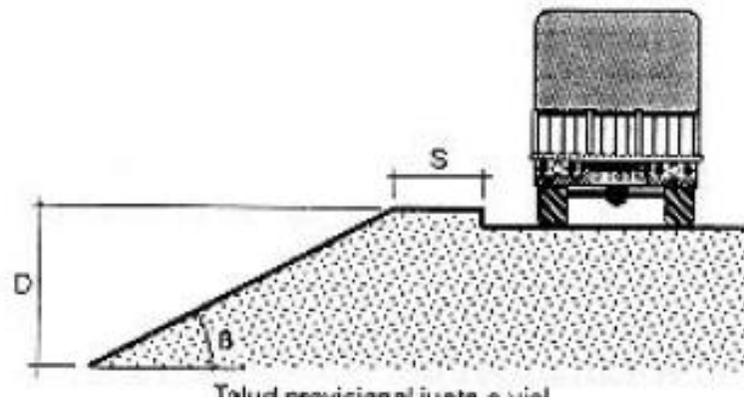
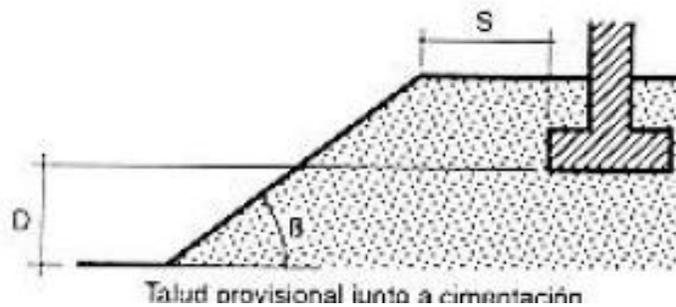
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



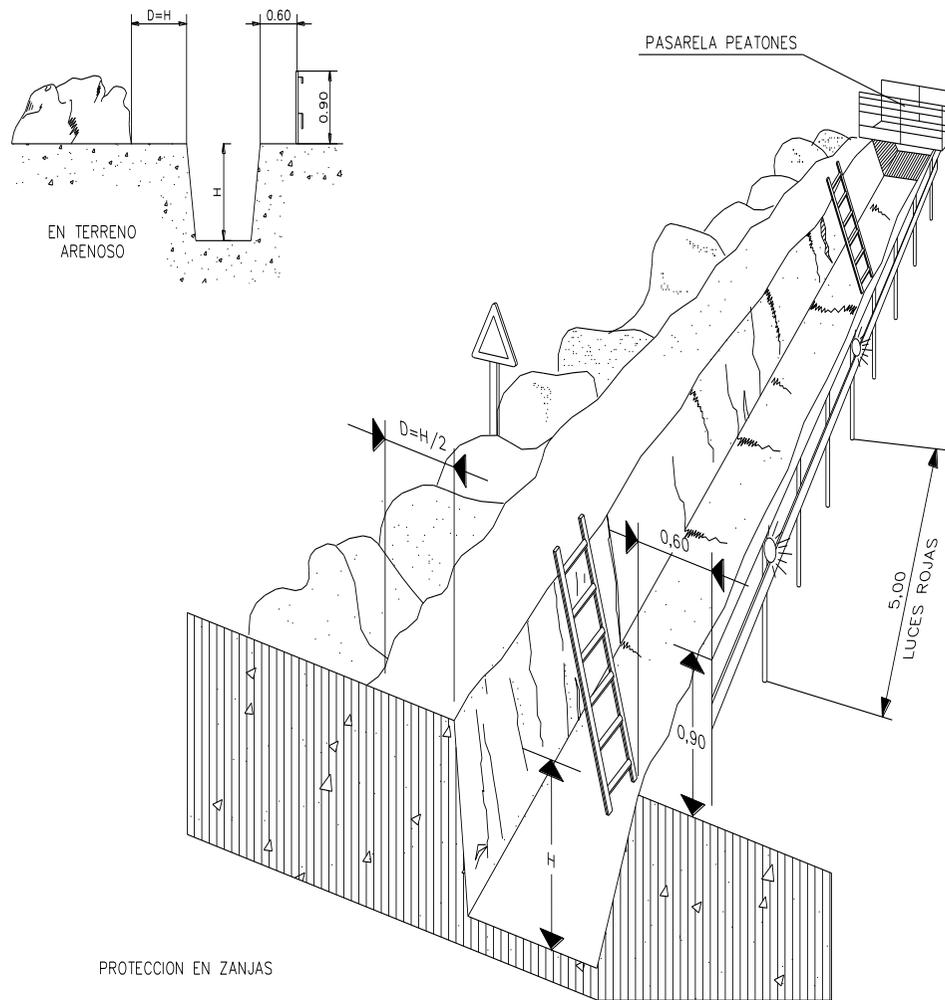
SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR

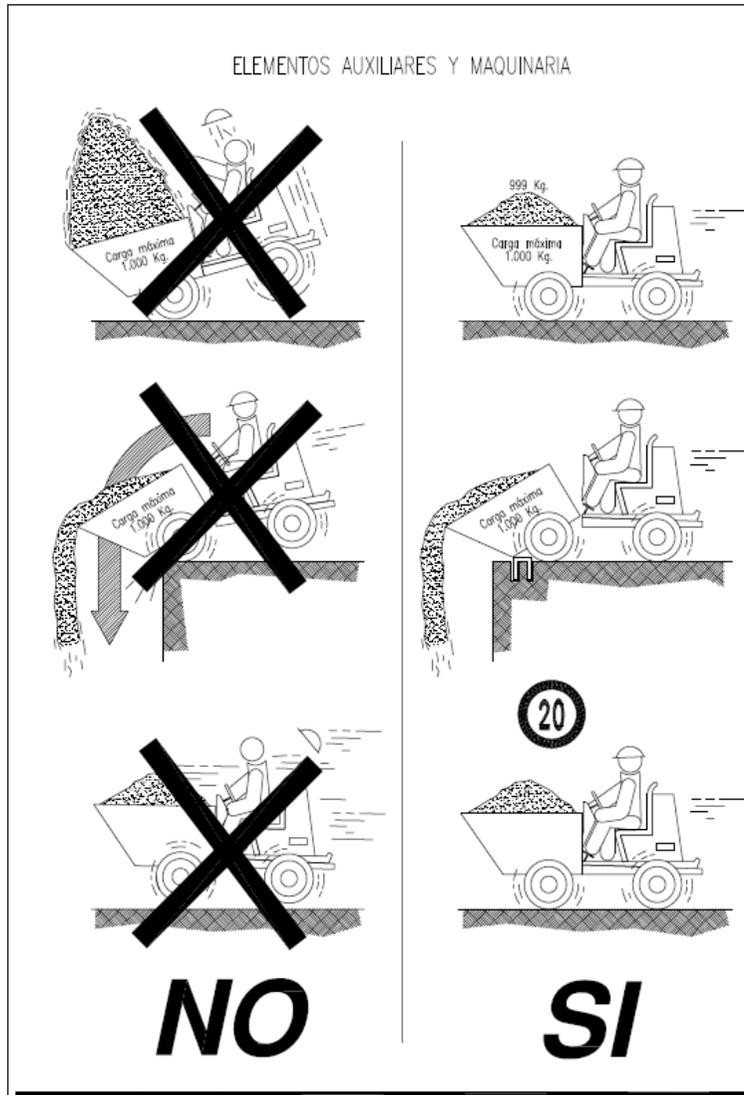


Distancia de seguridad en caso de solicitaciones:de



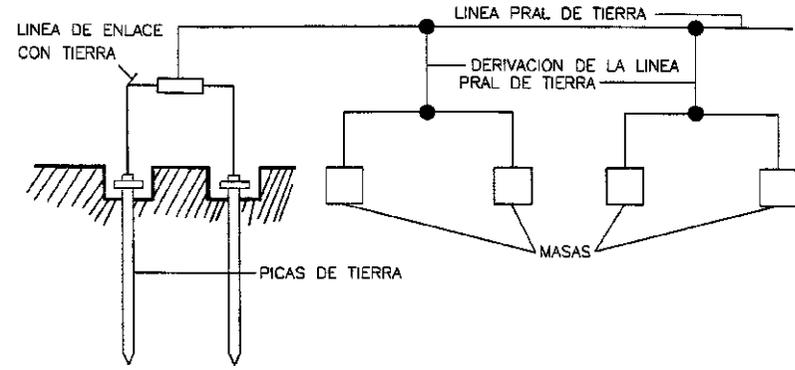
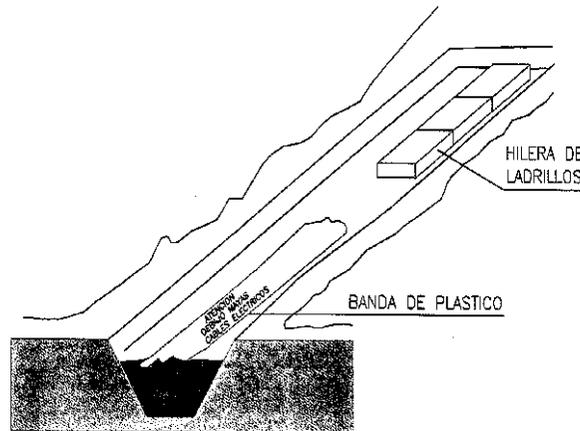
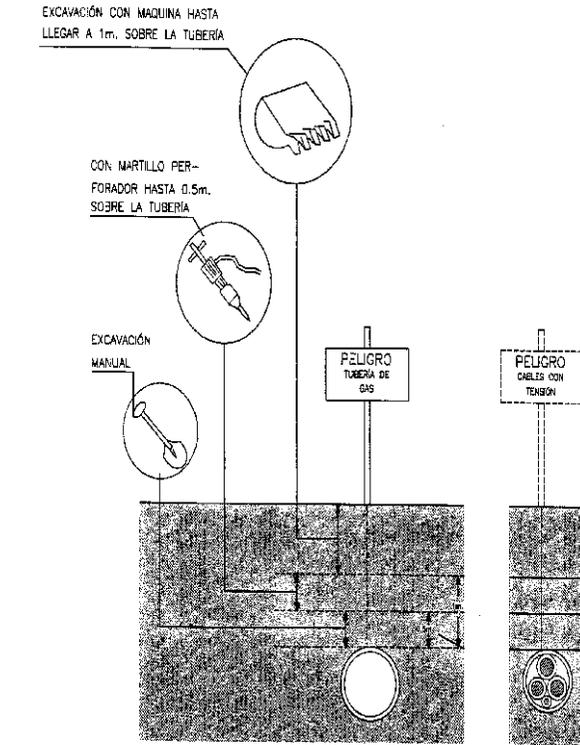
DESVIO DE COLECTOR DE PLUVIALES EN LA CALLE HOYA DEL ENAMORADO. 7 PALMAS





Señalización en obras		FSOB-V																																							
<p>ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD</p> <p>PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA</p>																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Distancia máxima de seguridad mm</th> <th colspan="3">Distancia máxima según la forma m</th> </tr> <tr> <th>△</th> <th>○</th> <th>□</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1189</td><td>34.98</td><td>49.73</td><td>53.17</td></tr> <tr><td>841</td><td>24.74</td><td>35.18</td><td>37.61</td></tr> <tr><td>594</td><td>17.48</td><td>24.85</td><td>26.56</td></tr> <tr><td>420</td><td>12.36</td><td>17.57</td><td>18.78</td></tr> <tr><td>297</td><td>8.74</td><td>12.42</td><td>13.28</td></tr> <tr><td>210</td><td>6.18</td><td>8.78</td><td>9.39</td></tr> <tr><td>148</td><td>4.36</td><td>6.19</td><td>6.62</td></tr> <tr><td>105</td><td>3.09</td><td>4.39</td><td>4.70</td></tr> </tbody> </table>			Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m			△	○	□	1189	34.98	49.73	53.17	841	24.74	35.18	37.61	594	17.48	24.85	26.56	420	12.36	17.57	18.78	297	8.74	12.42	13.28	210	6.18	8.78	9.39	148	4.36	6.19	6.62	105	3.09	4.39	4.70
Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m																																								
	△	○	□																																						
1189	34.98	49.73	53.17																																						
841	24.74	35.18	37.61																																						
594	17.48	24.85	26.56																																						
420	12.36	17.57	18.78																																						
297	8.74	12.42	13.28																																						
210	6.18	8.78	9.39																																						
148	4.36	6.19	6.62																																						
105	3.09	4.39	4.70																																						
Señalización en obras		FSOB-VH																																							
<p>ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD</p> <p>PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA</p>																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Distancia máxima de seguridad mm</th> <th colspan="3">Distancia máxima según la forma m</th> </tr> <tr> <th>△</th> <th>○</th> <th>□</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1189</td><td>34.98</td><td>49.73</td><td>53.17</td></tr> <tr><td>841</td><td>24.74</td><td>35.18</td><td>37.61</td></tr> <tr><td>594</td><td>17.48</td><td>24.85</td><td>26.56</td></tr> <tr><td>420</td><td>12.36</td><td>17.57</td><td>18.78</td></tr> <tr><td>297</td><td>8.74</td><td>12.42</td><td>13.28</td></tr> <tr><td>210</td><td>6.18</td><td>8.78</td><td>9.39</td></tr> <tr><td>148</td><td>4.36</td><td>6.19</td><td>6.62</td></tr> <tr><td>105</td><td>3.09</td><td>4.39</td><td>4.70</td></tr> </tbody> </table>			Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m			△	○	□	1189	34.98	49.73	53.17	841	24.74	35.18	37.61	594	17.48	24.85	26.56	420	12.36	17.57	18.78	297	8.74	12.42	13.28	210	6.18	8.78	9.39	148	4.36	6.19	6.62	105	3.09	4.39	4.70
Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m																																								
	△	○	□																																						
1189	34.98	49.73	53.17																																						
841	24.74	35.18	37.61																																						
594	17.48	24.85	26.56																																						
420	12.36	17.57	18.78																																						
297	8.74	12.42	13.28																																						
210	6.18	8.78	9.39																																						
148	4.36	6.19	6.62																																						
105	3.09	4.39	4.70																																						

DESVIO DE COLECTOR DE PLUVIALES EN LA CALLE HOYA DEL ENAMORADO. 7 PALMAS



ELECTRODO

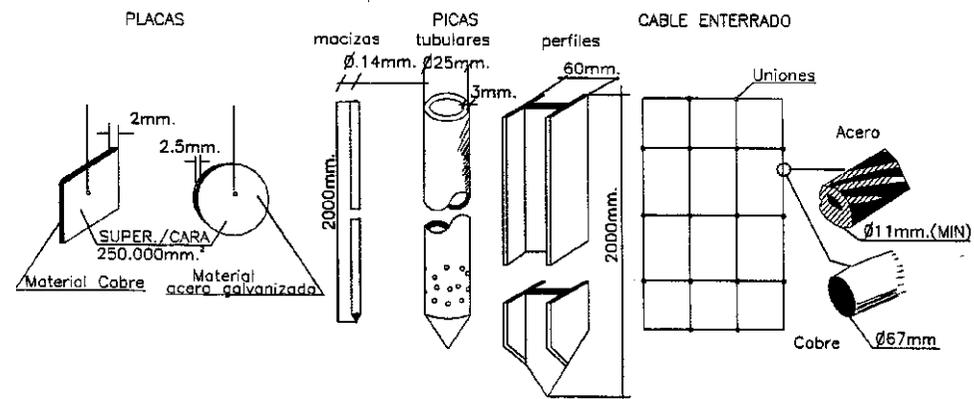


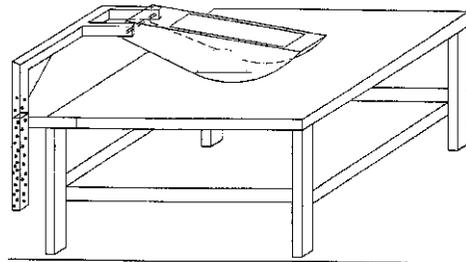
TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R = 0.8 \frac{Q}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{Q}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2Q}{L}$

Q, resistividad del terreno (Ohm-m)  
 P, perimetro de la placa (m)  
 L, longitud de la pica o del conductor (m)

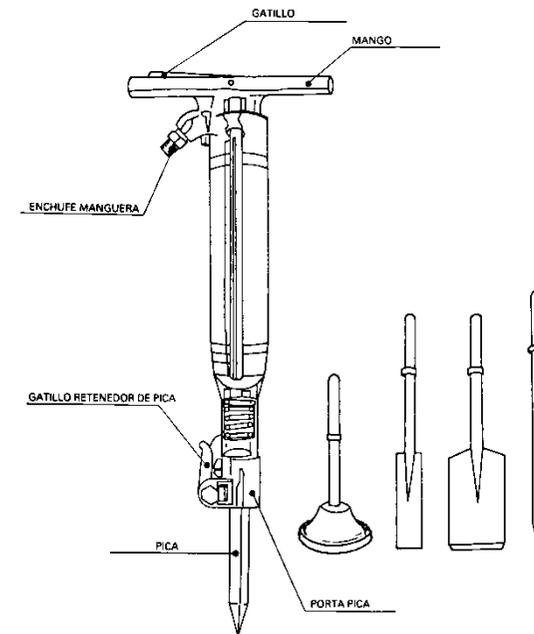
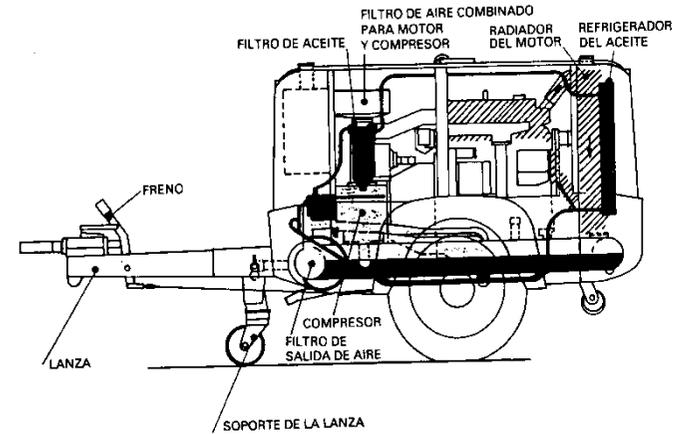
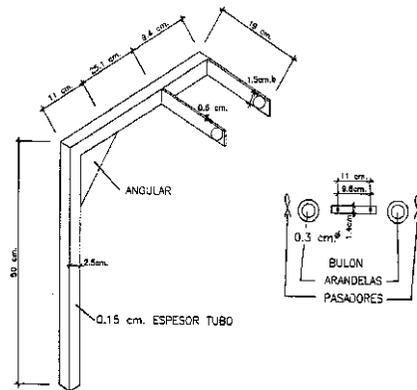
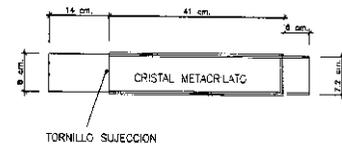
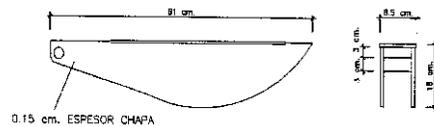
La resistencia de tierra debe ser de tal valor, que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 v. para locales conductores, 50 v. para locales aislantes.-

MEDIOS AUXILIARES

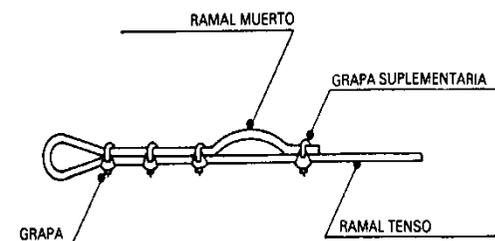
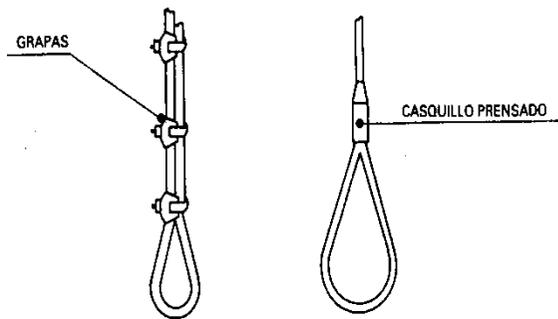


SISTEMAS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS.

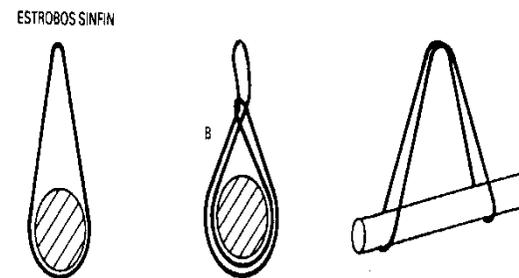
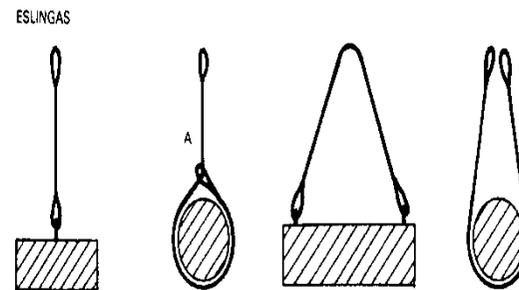
- Carcasa inferior de protección del disco, proyección de serrín y correas
- Carcasa superior de protección del disco.
- Cuchilla separador del corte de la pieza.

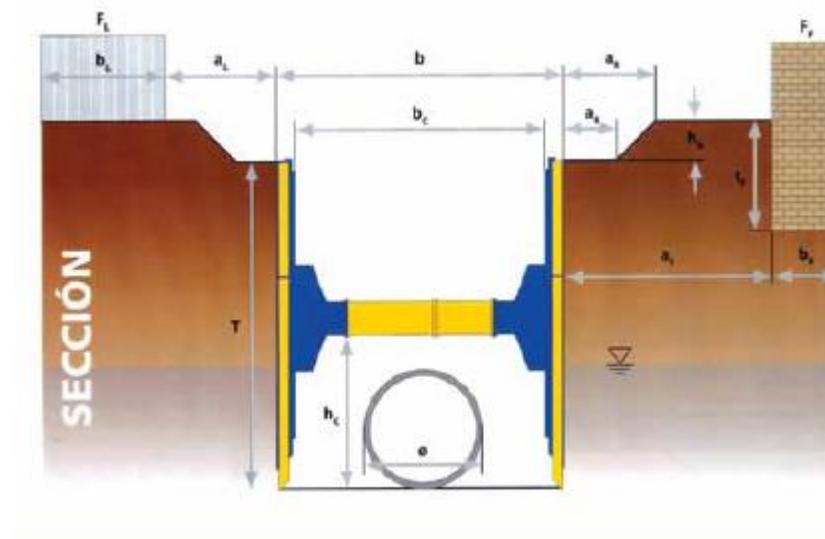
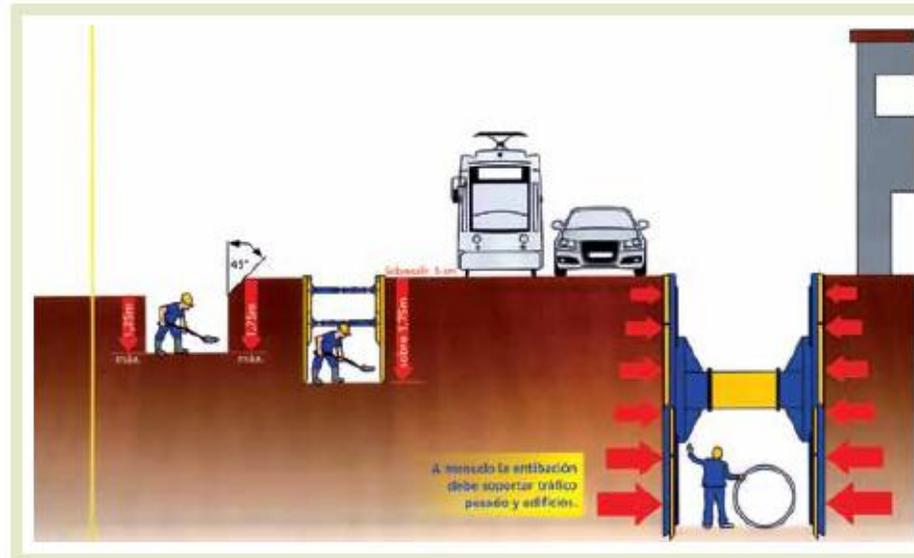


DESVIO DE COLECTOR DE PLUVIALES EN LA CALLE HOYA DEL ENAMORADO. 7 PALMAS

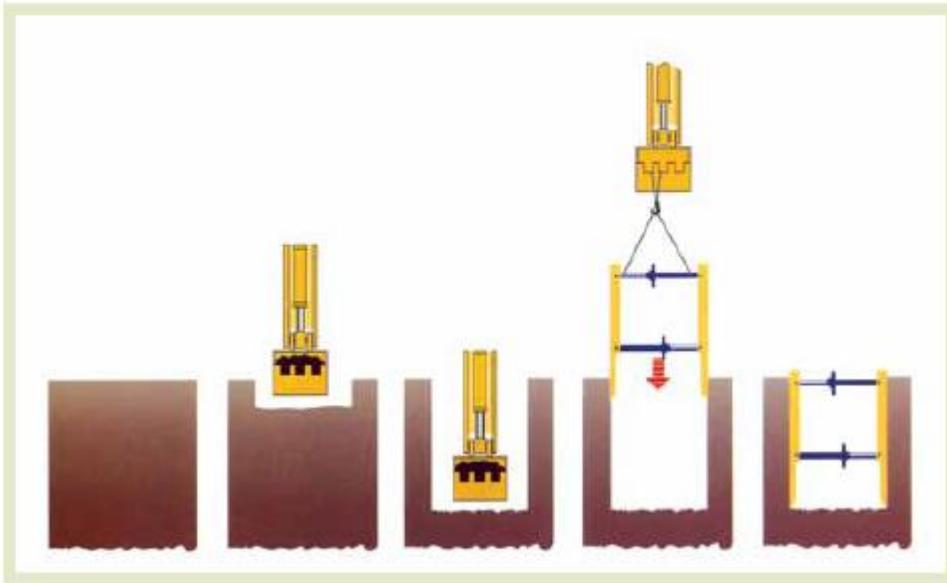


Diámetro de cable en m/m.	Número de grapas	Distancia entre grapas en m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190



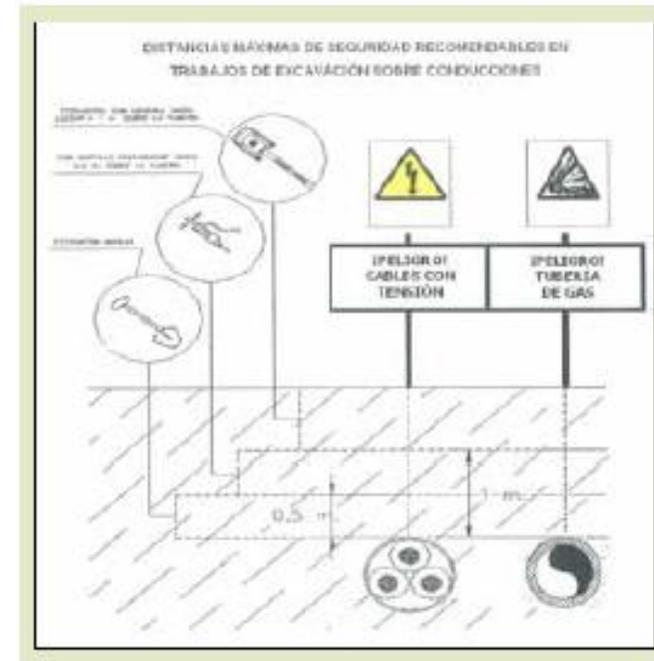
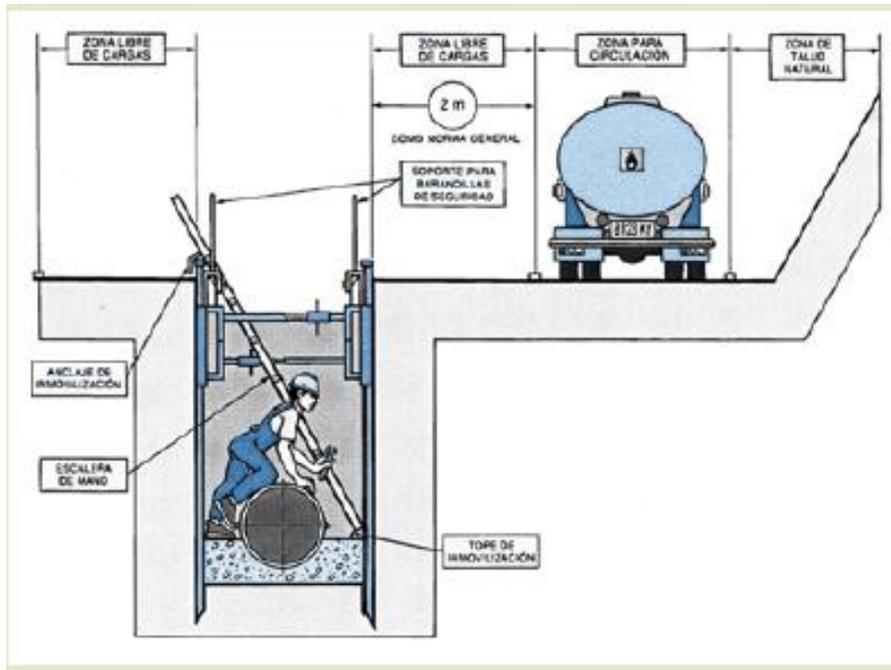


## DESCENSO DIRECTO

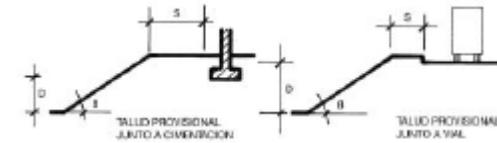
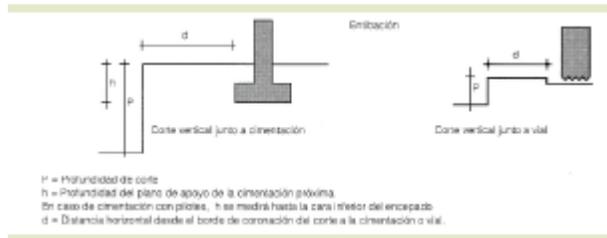


## DESCENSO ESCALONADO

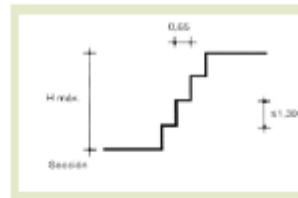




DESVIO DE COLECTOR DE PLUVIALES EN LA CALLE HOYA DEL ENAMORADO. 7 PALMAS



TIPO DE SOLICITACIÓN	MÍNIMO VALOR DE "S"	
	Ángulo de talud $\beta > 60^\circ$	Ángulo de talud $\beta \leq 60^\circ$
Cimentación	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2



Resistencia a compresión simple $R_u$ en Kg/cm <sup>2</sup>	Peso específico aparente $\gamma'$ en g/cm <sup>3</sup>				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,16	1,20	1,26
0,300	1,30	1,36	1,40	1,46	1,60
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,600	2,10	2,20	2,30	2,46	2,60
0,600	2,00	2,70	2,80	2,96	3,10
0,700	3,00	3,16	3,30	3,60	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,06	4,20	4,46	4,70
1,000	4,30	4,60	4,70	4,96	5,20
1,100	4,70	4,96	5,20	5,20	-
$\leq 1,200$	5,20	5,20	-	-	-

Altura máxima admisible (H máx.) en m.