

JOSÉ VICENTE JOVER CLIMENT  
*Técnico de Prevención de FREMAP<sup>®</sup>,  
Mutua de Accidentes de Trabajo  
(Alicante).*

## Riesgos en la distribución de agua potable

### SUMARIO

*El simple hecho, muchas veces inconsciente por repetido a diario, de abrir un grifo en nuestras casas y obtener fácil e inmediatamente el agua necesaria que en ese instante demandamos, parece querer ocultar todo el proceso y la actividad industrial que se esconde para hacer posible esa realidad.*

*El proceso que se sigue para hacer llegar el agua potable a los hogares no está exento de riesgos para los trabajadores que desarrollan esta actividad. Este artículo quiere contribuir un poco más a dar a conocer estos riesgos y recoger una serie de procedimientos y de normas que pudieran hacer estos trabajos más seguros.*

**Palabras clave:** Cloro, amianto, entibación, manejo de cargas, electricidad.

**E**s imposible recoger en este artículo todos los problemas de seguridad e higiene que pueden presentarse en los trabajos propios de la actividad de abastecimiento de agua. Y ello es así porque los riesgos a los que se hallan expuestos los operarios que realizan estos trabajos son, al igual que ocurre en todas las ramas de actividad industrial, muy variados, fruto de la diversidad de operaciones, máquinas, útiles y herramientas necesarias para ejecutar todas las fases del proceso productivo.

A continuación vamos a citar algunos de los riesgos propios de las maniobras que se pueden realizar en un momento determinado en los centros de transformación: los peligros que pueden suponer los trabajos de mantenimiento efectuados sobre las bombas sumergidas en los pozos de captación, la iluminación en el interior de los depósitos de agua potable a la hora de llevar a cabo la limpieza de los mismos, así como los de los trabajos propios de esta limpieza; la posibilidad de caída de alturas en las instalaciones fijas (escaleras, escalas de servicio, plataformas de trabajo, etc.); los riesgos de atrapamiento con partes no protegidas de máquinas fijas o móviles; los peligros por la interacción del hombre con los vehículos y maquinaria de obra presente en las excavaciones, y la posibilidad de exponer momentáneamente a los efectos del cloro a las personas directamente relacionadas con el proceso de cloración del agua, etc.

Es por todo ello que sólo he intentado recoger aquí cinco riesgos que creo son importantes y que merecen, quizá, un tratamiento aparte.

El primero de ellos es el riesgo que representa la posible exposición al cloro por parte de los trabajadores.

Los otros cuatro son: los peligros

*La Orden de 31 de octubre de 1984 aprobó el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto. Quedaban comprendidas dentro del ámbito de aplicación aquellas operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos, o sean susceptibles de estar expuestos, a polvo que contenga fibras de amianto.*

propios en la ejecución de zanjas; los riesgos de las instalaciones eléctricas provisionales en obra, los propios del manejo mecánico de los tubos y los riesgos higiénicos a los que quedan expuestos los trabajadores que realizan operaciones de corte sobre tuberías de fibrocemento.

Estos últimos los considero importantes por las consecuencias graves a las que pueden dar lugar, así como por la frecuencia con que se pueden presentar, dado el mayor número de mano de obra empleada en estas últimas actividades y quizá por el mayor peso específico que éstas representan dentro de la propia actividad de abastecimiento de agua.

En la primera parte de este trabajo analizaremos los riesgos derivados de la exposición al cloro. Hay que decir que éstos se basan fundamentalmente en las características oxidantes e irritantes de este elemento: irritación de la mucosa de los ojos y el aparato digestivo, así como por ser capaz de provocar la muerte, incluso por asfixia, al producir espasmos en los músculos de la laringe.

El almacenamiento, manipulación, carga y descarga del cloro líquido a presión está regulado por la Orden de 1 de marzo de 1984, por la que se aprobó la ITC MIE APO 003, del Real



Decreto 668/80 sobre almacenamiento de productos químicos, en este caso el almacenamiento de cloro.

Sin querer entrar en lo más o menos complejo que pueda ser el cumplimiento de esta ITC en las instalaciones a las que afecta, lo único que quiero exponer con respecto a los riesgos del cloro es el hecho de resaltar al menos, la necesidad de establecer el Plan de Autoprotección al que se refiere el Capítulo VIII de esta ITC.

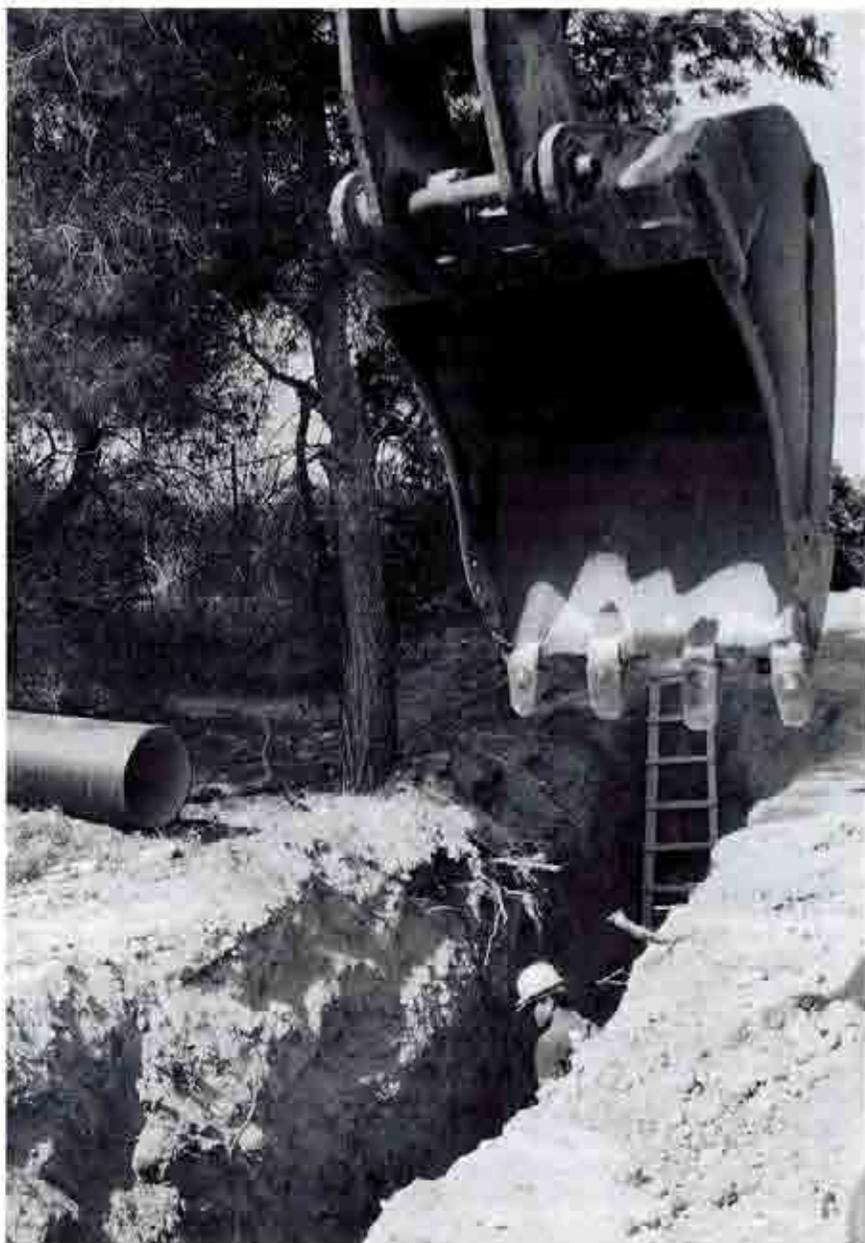
De este Plan destaco la importancia de establecer consignas concretas y precisas para el caso de accidente. Consignas que serán de conocimiento de todo el personal al que afecta la instalación del almacenamiento de cloro. Este personal estará debidamente adiestrado en la manipulación del cloro y entrenado en la lucha contra las fugas del mismo.

La seguridad en los trabajos durante su manipulación pasa necesariamente por establecer por escrito el procedimiento de trabajo seguro para cada operación a realizar, siendo conscientes de la necesidad y obligatoriedad del uso del equipo de protección personal de las vías respiratorias, Equipo que, según esta ITC, será de respiración autónoma por parte de los trabajadores y estará disponible en las proximidades de las instalaciones de almacenamiento de cloro.

De los procedimientos de trabajo que tiene establecidos, por escrito, el Canal de Isabel II para operaciones en potenciales ambientes de cloro, me he tomado la libertad de resaltar la condición, que ellos a sí mismos se imponen, de revisar mensualmente estos equipos de protección de las vías respiratorias, comprobando las presiones de las botellas autónomas, así como el estado de las caretas y conducciones (grietas, holguras, escapes, polvo, etc.), a la vez que establecen que la operación de conexión y desconexión de los contenedores de cloro será realizada al menos por dos operarios. Establecen también sistemas de trabajo para la carga y descarga de los contenedores donde se contemplan las acciones a realizar por los trabajadores durante estas operaciones.

## EJECUCIÓN DE ZANJAS

La Comisión de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Seopán, cuando publicó su libro *Manual técnico de prevención de riesgos profesionales en la construcción* en el año 1981, hacía constar ya que, aproxi-



madamente, el 50 por 100 de los accidentes mortales en la construcción se deben a derrumbamientos en zanjas, pozos o paramentos de vaciados.

El terreno natural es de por sí un sistema en equilibrio. Cuando nosotros abrimos una zanja en el terreno estamos modificando el equilibrio de ese sistema.

Una trinchera de paredes verticales tiende a cerrarse, a excepción, generalmente de terrenos rocosos. Las paredes de la excavación tienen tendencia a desmoronarse, incluso en terrenos de buena cohesión.

El comportamiento de los terrenos es complejo. Cuando se produce un derrumbamiento, éste sucede casi siempre de improviso, sin avisar. Si el operario no muere aplastado, lo hace por asfixia.

Antes de empezar los trabajos de excavación es necesario obtener una información previa del terreno:

- Altura del nivel freático.
- Tipo de terreno, para poder prever su posible comportamiento.
- Humedad y consistencia del suelo.
- Existencia de conducciones enterradas y su trazado.
- Evaluación de la tensión que transmiten al terreno las cimentaciones próximas.

También es muy importante conocer, si es posible, la forma y los medios empleados comúnmente en la excavación de zanjas de análogas características en la zona de ubicación

de las obras y que anteriormente dieron buenos resultados.

En zanjas, el coste de la sobreexcavación y la limitación de espacio impiden en ocasiones ir a taludes con pendientes iguales o inferiores al ángulo del talud natural de las tierras. En ocasiones, la proximidad de edificaciones o de otros obstáculos impiden también ir a taludes naturales. Cuando se presenten estos inconvenientes habrá que entibar. Esta entibación habrá que hacerla a medida que avance la excavación y tan pronto como haya posibilidad de ejecutarla.

Sólo para profundidades menores o iguales a 1,30 metros es admitido el corte vertical sin entibación.

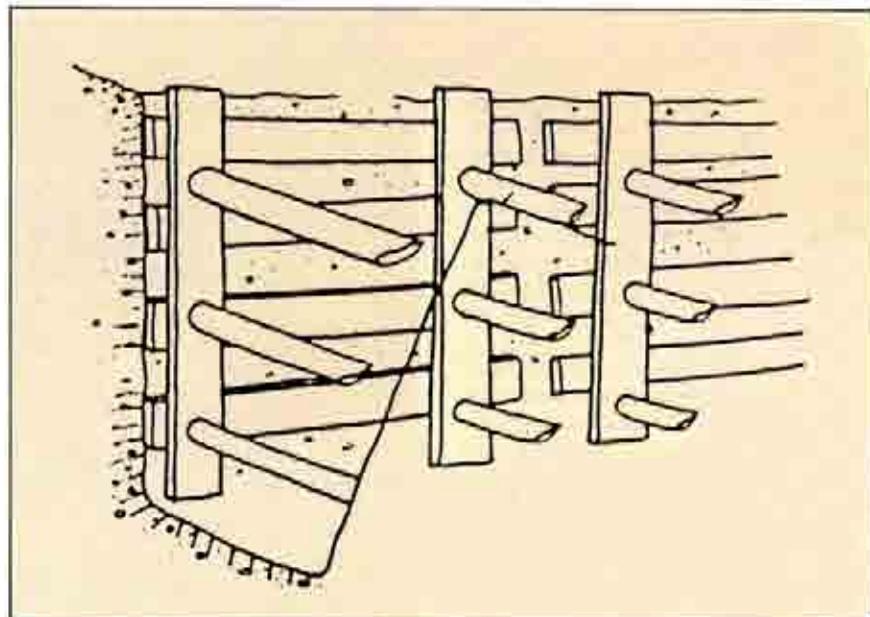
A grandes rasgos, podemos agrupar las entibaciones en dos grupos:

- Entibaciones cuajadas.
- Entibaciones semicujadas.

### Entibación cuajada

Esta entibación del tipo cuajada se emplea, en general, para terrenos arenosos o suelos con gravas. La primera serie de tableros sobrepasará 15 ó 20 cm los bordes de la excavación, a modo de rodapié. De una forma aproximada se puede decir que para profundidades de hasta tres metros bastará con un espesor de los tableros de cinco centímetros, disponiendo los codales separados a una distancia máxima de un metro y medio en horizontal, y a un metro en vertical.

En general, y para anchuras de ex-



Entibación horizontal.

cavación menores de 3,5 metros, bastará con codales de sección  $15 \times 15$  cm, o la sección equivalente si se trata de rollizos de madera.

### Entibación semicujada

Otra entibación es de las de tipo semicujada. En ella se pueden observar la separación que existe entre dos tableros horizontales consecutivos. Esto es lo que la diferencia de la anterior. Normalmente sólo debe utilizarse en aquellos terrenos que presenten buena cohesión. En general,

terrenos arcillosos o terrenos compactos sin roca:

De una forma aproximada, las dimensiones de los tableros, la separación horizontal y vertical de los codales, y el diámetro de éstos viene a ser las mismas que para los usados en la entibación cuajada.

En aquellas zanjas en las que se haya dejado un cierto talud en las paredes del corte y que por una u otra razón se haya pensado en llevar a cabo una entibación, la advertencia que se puede realizar es lo poco recomendable que resulta hacer trabajar tableros y codales bajo un ángulo distinto de los  $90^\circ$ .

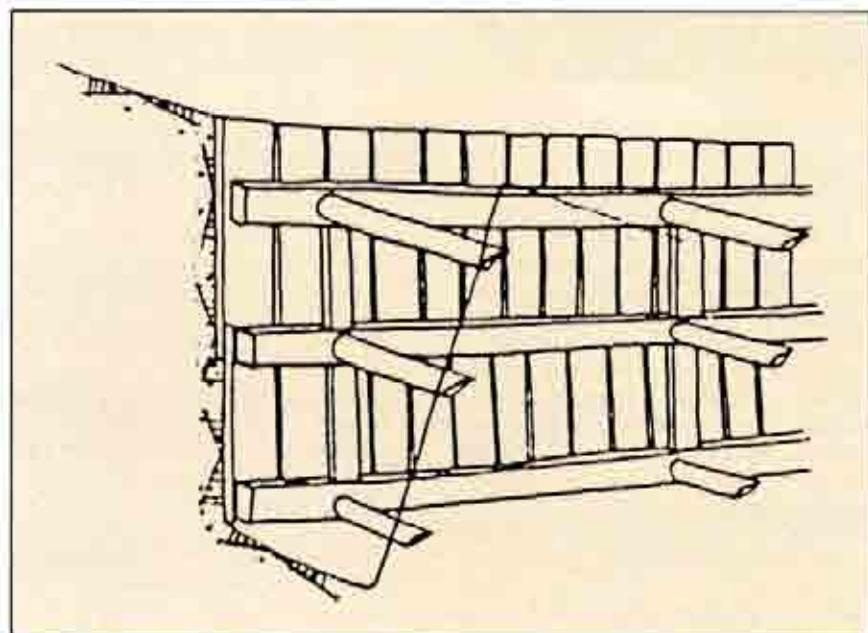
Por razones de seguridad, se debe tender a escalonar las paredes del corte, de forma que tableros y codales trabajen formando ángulo recto entre ellos.

### Características de la madera

En cuanto a las características generales de la madera empleada para entibaciones, ésta debe ser resinosa, de fibra recta, como el pino o el abeto. No debe presentar principio de pudrición. Las alteraciones o defectos que pueda presentar cumplirán las normas UNE; el contenido de humedad no será mayor del 15 por 100 y tendrá una adecuada resistencia a la compresión axial, a la flexión y a los esfuerzos cortantes.

### Ejecución propia de la zanja

En lo referente a la ejecución propia de la zanja, es preciso advertir



Entibación vertical.



*El terreno natural es de por sí un sistema en equilibrio. Cuando nosotros abrimos una zanja estamos modificando el equilibrio de ese sistema.*

una zona no menor de un metro del borde de la excavación para proteger el paso de los peatones. Esa zona de protección se ampliará a dos metros cuando sea previsible la circulación de vehículos. No obstante, cuando la profundidad de la zanja supere ya los dos metros, el borde de la excavación se tendrá que proteger con la barandilla reglamentaria, a una distancia no menor de dos metros.

En zonas urbanas será necesario, en ocasiones, debido a la gran longitud de la zanja, dejar pasarelas de paso sobre la excavación cada 50 m. El ancho mínimo de estas pasarelas no deberá ser inferior a 60 cm y deberán estar protegidas con barandillas en los laterales.

Cuando se plantea la ejecución de una zanja en el terreno nos surgen las siguientes preguntas: **¿cómo realizar esa excavación?** y **¿con qué medios podemos contar para llevarla a cabo?** Las dos alternativas que se nos ofrecen son: la excavación manual del terreno con herramientas o la excavación mecánica.

#### **Excavación manual**

Para la primera alternativa, es decir, la excavación manual, ésta de-

*La seguridad en los trabajos de manipulación del cloro pasa necesariamente por establecer, por escrito, el procedimiento de trabajo seguro para cada operación a realizar, siendo conscientes de la necesidad y obligatoriedad del uso del equipo de protección de las vías respiratorias.*

sobre la necesidad de acotar previamente, de forma real, la zona de los trabajos (cerramiento mediante vallas metálicas fijas, mallazo sujeto a rollos empotrados en el terreno, a modo de pies derechos, vallas móviles, etc.), pero siempre con la condición de balizar y señalizar este cerramiento, especialmente de noche, cada 10 metros de longitud con puntos de luz portátil, con un grado de protección IP-44 a ser posible.

Para zanjas de poca profundidad bastará colocar las vallas acotando

bería realizarse por franjas de altura no mayor que la separación vertical que exista entre codales; incrementada en 30 cm de más. Con este procedimiento hay que ir necesariamente entibando a medida que se avanza y descende la excavación. Una elemental norma de seguridad a tener en cuenta en este caso es la de no abandonar el tajo sin haber acodado la parte inferior de la última franja excavada.

Para evitar posibles accidentes entre los operarios trabajando en la zan-

ja será conveniente que ellos mismos acoten sus zonas de trabajo individuales en función de las herramientas que estén utilizando en cada momento.

### Excavación mecánica

En cuanto a la segunda alternativa, es decir, cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, tales como retroexcavadoras, en zanjas que precisen de entibación será necesario:

1. Que el terreno admita el talud en corte vertical para la profundidad de excavación prevista para la zanja.
2. Acotar la zona de influencia de la máquina de forma que ningún operario tenga acceso a este límite. Se aconseja la distancia prudencial de cinco metros de separación de la máquina.
3. Que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja.
4. Que la entibación se realice de arriba abajo, mediante plataformas suspendidas desde el exterior, y en el menor tiempo posible.

Para zanjas de cierta profundidad

éste es el procedimiento seguro cuando se recurre a este tipo de entibación a base de tableros de madera acodalados. Es muy frecuente que este sistema, que es complejo, sea sustituido por otras alternativas para llevar a cabo la entibación, alternativas que ganan en sencillez pero que pierden claramente en detrimento de la seguridad:

### Recomendaciones

Con independencia de que la excavación se realicen con medios manuales o mecánicos, se expone a continuación una relación de recomendaciones a tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad.

— El acopio de materiales y las tierras extraídas se dispondrán a una distancia no menor de dos metros del borde del corte.

— Si por la profundidad de la zanja fuese necesario, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno y de edificaciones próximas que precisen de un control periódico.

— Revisar diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada, tensando los codales cuando estos se hayan aflojado. Extremar principalmente esta revisión en interrupciones de más de un día, o cuando haya alteraciones atmosféricas importantes, como lluvias o heladas.

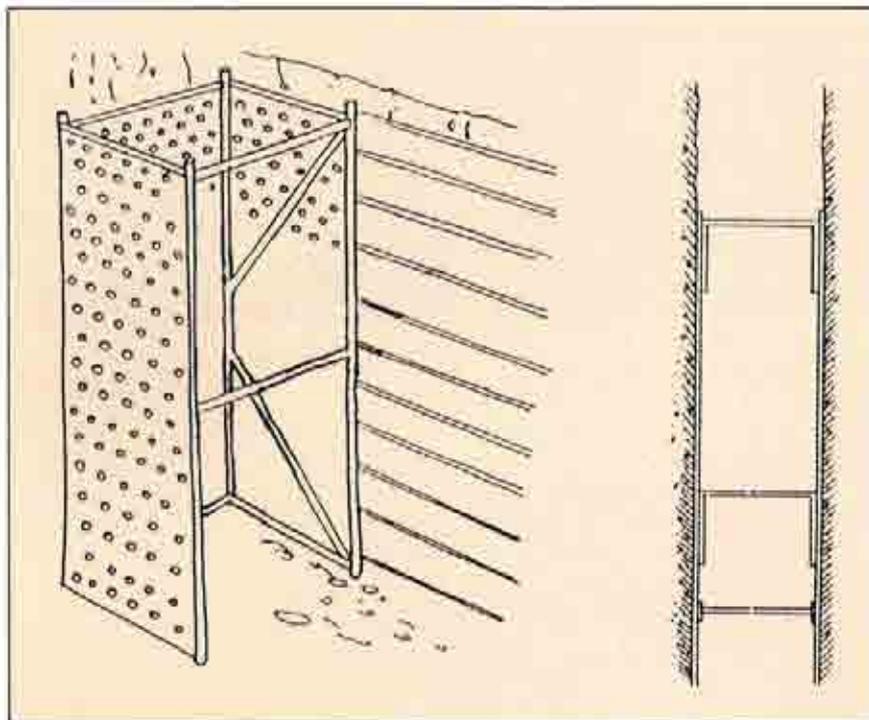
### SISTEMAS ESPECIALES DE ENTIBACIÓN

Sistemas diferentes de realizar la entibación a estos clásicos ya comentados podrían ser el Sistema Lamers y el Sistema Haidbreder.

#### SISTEMA LAMERS

Este —el Sistema Lamers— consiste en realizar la entibación con la protección proporcionada por jaulas metálicas descendidas al fondo de la excavación. El sistema se compone de dos jaulas de chapa de acero perforada y reforzada por una armadura de tubos de acero. Estas jaulas ligeras pueden ser movidas por los operarios. Se hacen descender dos jaulas Lamers, teniendo la precaución de colocarlas con la cara cerrada hacia el lado de la máquina que está realizando la excavación. Los table-





Entibación con el sistema Lamers.

ros del entibado se deslizan entre las paredes de la excavación y las jaulas, desde cuyo interior los operarios colocan los codales.

#### Sistema Haidbreder

El Sistema Haidbreder consiste en una especie de andamio de tubos de acero sobre cuyas caras exteriores pueden adosarse los tableros de entibación, realizándose esta operación

en el exterior de la zanja. Unos cerrojos giratorios en la base y unos pasadores móviles en los laterales permiten mantener la entibación en su sitio.

El conjunto se hace descender al fondo de la excavación con la ayuda de medios mecánicos. Acto seguido, los operarios bajan para retirar los pasadores laterales, girar los cerrojos y colocar los codales. Después, el andamio se extrae fácilmente de la

zanja, quedando colocada la entibación.

#### Entibaciones prefabricadas

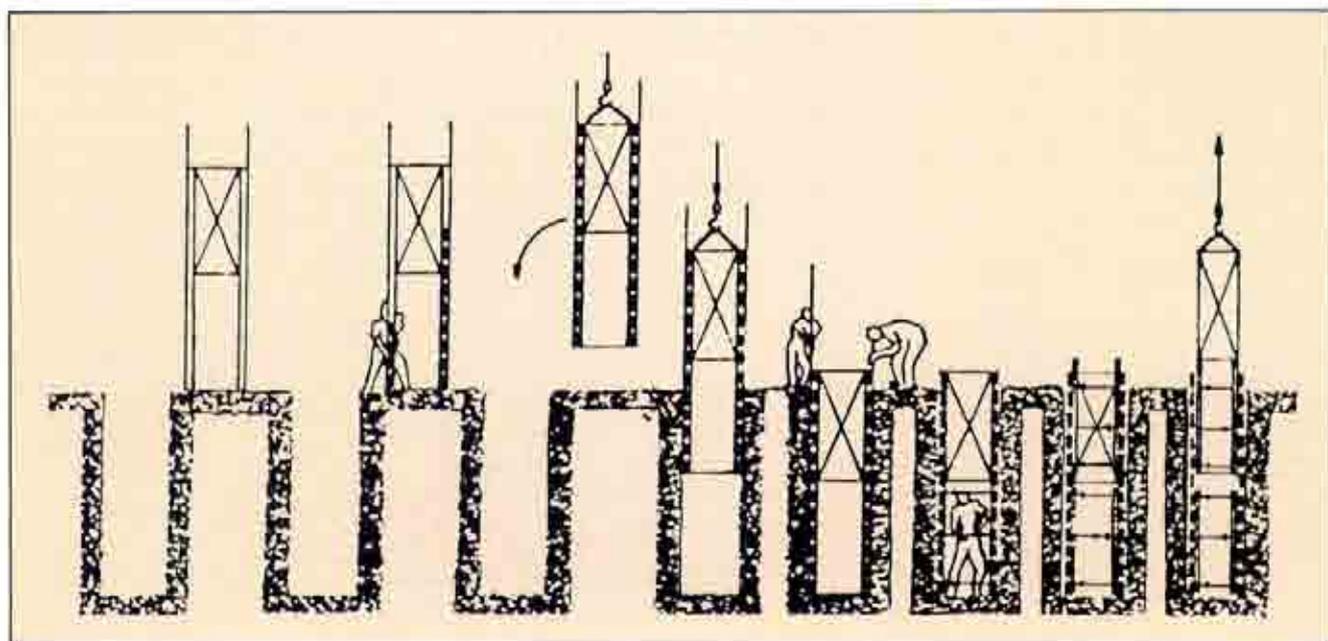
Se puede recurrir también a las entibaciones prefabricadas. Con ayuda de una grúa se pueden hacer descender al fondo de la excavación entibaciones metálicas totalmente montadas. Los operarios, protegidos por la propia entibación, no tienen más que afianzar los codales entre los dos tableros. Estos codales unas veces son mecánicos, como los husillos, y otras son hidráulicos.

#### Colocación de tubos

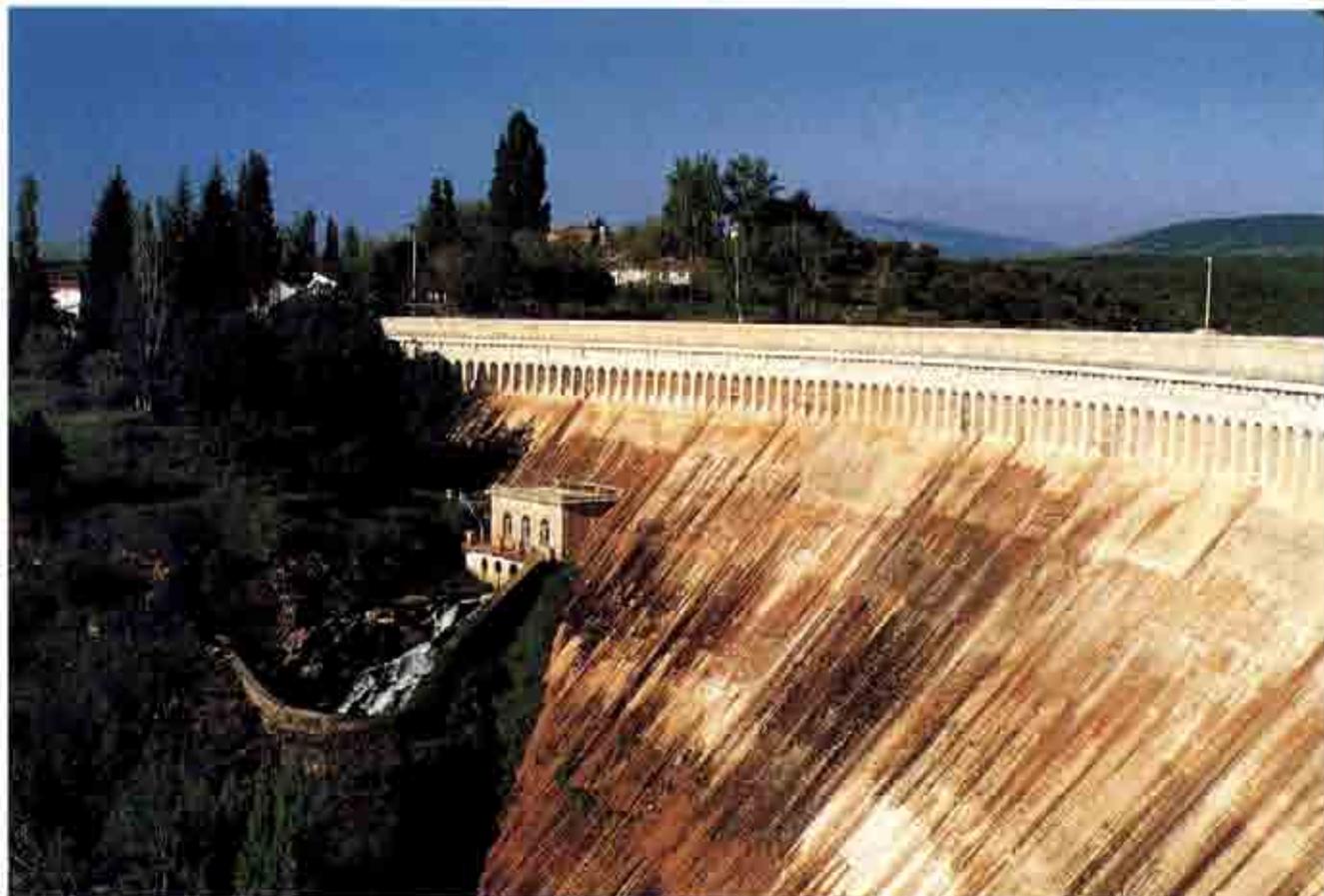
Supuesto realizado ya un tramo de zanja, el siguiente paso es la colocación de tubos. Si la profundidad de la zanja es inferior a 1,30 m y el peso del tubo es tal que permite ser manejado por dos operarios, la operación no reviste mayores problemas que el propio manejo manual de las cargas.

En el caso de que las cargas no puedan ser manejadas a mano, y para profundidades no superiores a 1,30 m, donde prácticamente no será necesaria la entibación, el problema de la colocación de tubos se limita a los propios del manejo mecánico de las cargas.

Cuando los tubos no puedan ser manejados a mano, y para profundidades mayores de 1,30 m con corte vertical, al propio problema del manejo mecánico de cargas se le añade el de la presencia de la entibación.



Entibación con el sistema Haidbreder.



## INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA

Llegado a este punto, quiero pasar a tratar las medidas de seguridad inherentes a las instalaciones eléctricas en baja tensión en obra, segunda parte de este artículo.

El accidente eléctrico, si bien es cierto que la frecuencia con que se presenta no es alta, tiene una especial importancia desde el punto de vista de la seguridad, dadas las consecuencias graves o mortales que le suelen acompañar.

Las instalaciones eléctricas con que no vamos a encontrar son provisionales. Con el fin de conseguir, a

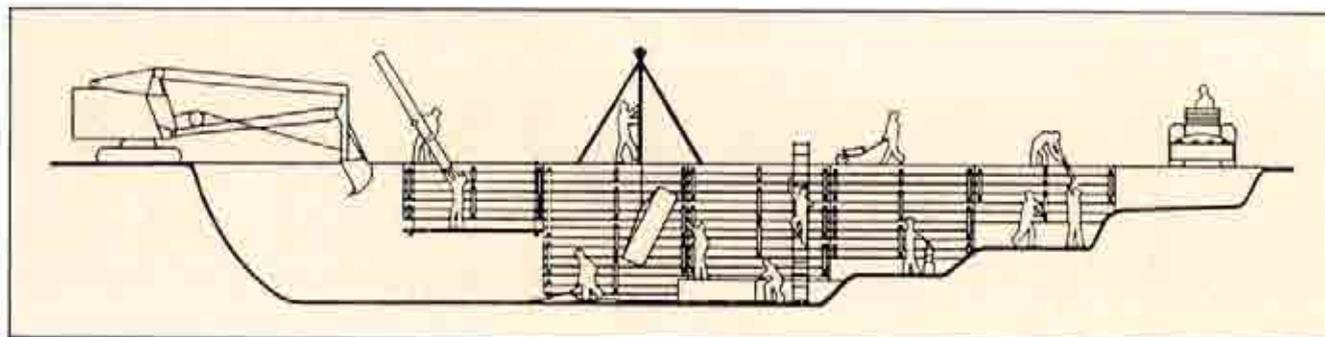
la vez, seguridad y una mejor explotación es imprescindible agrupar en armarios o cuadros todos los instrumentos de corte y de protección, tanto de circuitos como de personas.

La envolvente de los cuadros eléctricos que contienen los distintos elementos del aparellaje eléctrico de baja tensión deberá ser de material aislante o, lo que es lo mismo, de doble aislamiento. El grado de estanqueidad será el necesario contra las proyecciones de agua, requiriendo, según las normas UNE, como mínimo, la protección IP-447. Se deben desestimar los cuadros o armarios de chapa debido al riesgo de conducción eléctrica, así como por especi-

ficarlo el Reglamento de Baja Tensión, al estar instalados generalmente en ambientes húmedos.

Los dispositivos a colocar en el interior de los cuadrados, como interruptores automáticos, diferenciales, tomacorrientes, etc., tendrán las partes activas totalmente protegidas para evitar la posibilidad de contacto eléctrico directo.

En el cuadro existirán interruptores magnetotérmicos generales, por un lado, para la maquinaria semifija, y por otro, para el alumbrado y la maquinaria portátil. Estos interruptores actuarán como dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas. No se deberán emplear



Entibación prefabricada.

fusibles debido a su fácil trucaje en el calibrado de los mismos.

Para la protección de los contactos eléctricos, directos e indirectos, se instalarán interruptores diferenciales.

El contacto eléctrico directo normalmente lo protegeremos mediante el aislamiento de las partes activas. No obstante, y debido a que muchas veces esta medida no es suficiente, ya que los aislamientos de los conductores pueden acabar por deteriorarse y romperse, será necesario, en muchos casos, la protección adicional frente a contactos eléctricos directos a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad (10 ó 30 miliamperios).

El contacto eléctrico indirecto se protegerá mediante la puesta a tierra de las masas asociadas a interruptores diferenciales con objeto de que no aparezcan tensiones superiores a 24 voltios en las máquinas a proteger. Según especifica el Reglamento de Baja Tensión, en el cuadro eléctrico para obras se dispondrá, como mínimo, de un interruptor diferencial de sensibilidad máxima: 300 miliamperios.

Para la maquinaria portátil, normalmente bipolar, como taladros, radiales, etc., así como para el alumbrado, se colocará protección diferencial de alta sensibilidad, como máximo de 30 miliamperios, debido al riesgo de estar los conductores que alimentan estas máquinas en continuo desgaste y con la posibilidad de existir partes en tensión accesibles.

En el caso de que tengamos que usar cuadros parciales repartidos a lo largo de nuestra obra para conectar máquinas portátiles, la protección diferencial será de alta sensibilidad (10 ó 30 miliamperios).

## MANEJO MECÁNICO DE CARGAS

Otro capítulo importante, en cuanto a riesgos se refiere, es el manejo mecánico de cargas (cuarta parte de este trabajo), las estadísticas demuestran que el movimiento de cargas embagadas es una de las mayores fuentes de accidentes.

La caída de las cargas en el manejo de materiales con medios mecánicos suele ocurrir por alguno de los siguientes fallos:

- Rotura de los ganchos.
- Rotura de los cables o de las eslingas.
- Incorrecta utilización de estos medios (ganchos y eslingas).

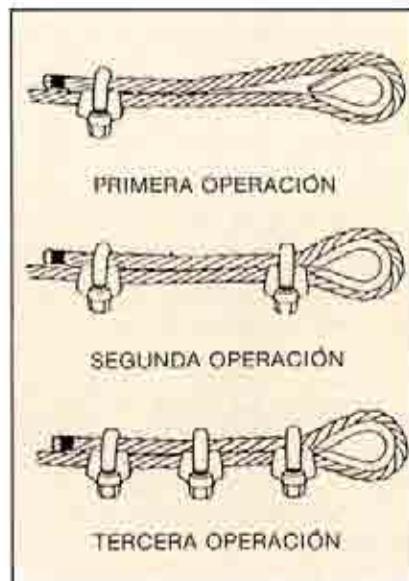
*Las instalaciones eléctricas con que nos vamos a encontrar son provisionales. Con el fin de lograr la seguridad y una mejor explotación es imprescindible agrupar en armarios o cuadros eléctricos todos los instrumentos de corte y de protección, tanto de circuitos como de personas.*

## Ganchos

Los accidentes debidos a rotura del gancho pueden ocurrir por cuatro causas fundamentalmente. Éstas son:

- 1.º Exceso de carga.
- 2.º Deformaciones existentes en los ganchos.
- 3.º Fallo del material.
- 4.º Desenganche de la carga por falta de pestillo de seguridad en el gancho.

En lo que se refiere al exceso de carga, hay que decir que todos los



*Eslingas.—Método de instalación de las grasas.*

ganchos tienen una carga máxima de utilización para la que han sido diseñados y que debe venir grabada de fábrica en el propio gancho.

Hay ocasiones en las que se usan ganchos viejos o deformados; en otras, se enderezan ganchos que han sufrido deformaciones anteriores. Cuando el gancho ha adquirido una deformación permanente es porque se ha superado el límite elástico del material, y a partir de ahí podría producirse la rotura. Es por ello que todo gancho deformado tiene que ser eliminado y no debe enderezarse jamás.

Una regla práctica a tener en cuenta sería la de reemplazar todo gancho cuya abertura, medida en el punto más estrecho, exceda en un 15 por 100 de la que tenía en un principio.

La falta de pestillo o cierre de seguridad es importante, ya que hay ocasiones en las que en el momento de elevar o descender la carga se produce un enganche o un golpe con algún obstáculo. En ese momento es posible que el gancho gire o que se afloje el tiro de la eslinga, con lo cual ésta se sale de su alojamiento y se produce la caída de la carga.

## Eslingas

En relación a las eslingas, hay que decir que tanto éstas como los estrobos son elementos fundamentales en el movimiento mecánico de cargas. Su uso es tan frecuente en las obras que, en general, se emplean con despreocupación, motivo por el cual a menudo se producen accidentes debidos a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga. Los accidentes, en general, pueden estar ocasionados por mala ejecución, mala elección o mala utilización de la eslinga.

A la hora de elegir una eslinga hemos de tener en cuenta que el cable tenga la capacidad de carga suficiente y que la composición sea la adecuada.

En cuanto a la capacidad de carga de una eslinga, para un mismo diámetro, depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea este ángulo, menor es la capacidad de carga de la eslinga. Como regla práctica, habría de tener en cuenta que nunca deberá hacerse trabajar una eslinga con un ángulo mayor de los 90° entre sus ramales. La capacidad de carga de una eslinga baja a la mitad al pasar de los 30 a los 120° entre sus ramales.

Como eslingas no podemos utilizar

cualquier tipo de cable, sino que debemos emplear cables muy flexibles cuya alma no sea metálica.

Es fundamental que la eslinga quede perfectamente asentada en la parte baja del gancho, de igual forma hay que evitar que las eslingas se crucen en el gancho una sobre otra y quede aprisionada una de ellas. De cualquier forma, la mejor manera de evitar esta situación y hacer trabajar correctamente las eslingas consiste en reunir los distintos ramales en un anillo central que después se alojará en el gancho de izado.

Las eslingas con gazas cerradas a base de grapas o «perrillos» son frecuentemente empleadas para todo tipo de trabajos normales por lo sencillo de su ejecución. Debido a ello hay que prestar una especial atención a su construcción.

El número de grapas a colocar depende del diámetro del cable utilizado.

### Manejo de tubería de agua potable

En el caso concreto que nos ocupa referente al manejo mecánico de cargas, tubería para agua potable, quiero exponer brevemente el procedimiento de trabajo que considero más seguro para su colocación en obra.

En primer lugar, los tubos se deberían haber dejado a una distancia prudencial del borde de la zanja, en dirección paralela a la misma, y calzados sobre unos apoyos estables que, a la vez que impiden que puedan rodar, permitan una pequeña separación entre tubo y suelo que facilite la colocación de las eslingas.

Será necesario el uso por parte de los trabajadores empleados en estos trabajos de guantes de serraje para el manejo de las eslingas, utilizar calzado de seguridad homologado con puntera metálica y usar casco de seguridad homologado.

Sería muy importante utilizar como elementos de elevación de las cargas camiones-grúa o grúas, desechando el empleo improvisado de las palas cargadoras, retroexcavadoras o tractores. Se vigilará que en momento alguno permanezca la pluma del camión-grúa, o el gancho de la grúa, sobre la vertical de los trabajadores ocupados en estas faenas.

El izado definitivo del tubo se deberá realizar mediante dos eslingas, separadas convenientemente entre sí a igual distancia del centro del tubo. Ambas eslingas coincidirán en su extremo superior en una anilla que se alojará en el gancho de elevación. Deberá evitarse que el ángulo supe-



rior que forman las eslingas en el gancho supere los 90°, y sería muy recomendable auxiliarse para la colocación de los tubos del empleo de balancín.

Se deberá eliminar exclusivamente la parte de entibación mínima necesaria para poder introducir el tubo en el interior de la zanja. El trabajador o trabajadores que reciben el tubo en el interior de la zanja permanecerán en todo momento fuera de la vertical de la carga y siempre dentro de la zona de la zanja entibada. Por último, la entibación se deberá volver a colocar inmediatamente una vez que se haya dejado el tubo en el interior de la zanja.

### RIESGOS HIGIÉNICOS

Expuestos brevemente, los riesgos más importantes y las medidas prácticas a adoptar para los trabajos de ejecución de zanjas, instalaciones eléctricas provisionales de obra y para el manejo mecánico de las cargas, quiero comentar a grandes rasgos el riesgo higiénico más importante al que creo que se hallan expuestos aquellos trabajadores que realizan operaciones de corte en tuberías de fibrocemento.

Con fecha de 7 de noviembre de 1984 apareció publicada en el BOE la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprobaba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto. Quedaban comprendidas dentro del ámbito de aplicación de este Reglamento aquellas operaciones y actividades en las que los trabajadores estén o sean susceptibles de estar expuestos a polvo que contenga fibras de amianto. Todas las empresas incluidas en el ámbito de aplicación de este Reglamento deben

inscribirse en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, existente en las Direcciones Provinciales de Trabajo y Seguridad Social o en sus correspondientes de las Comunidades Autónomas.

El Reglamento define como trabajadores potencialmente expuestos al riesgo de amianto a aquéllos que desarrollan la actividad laboral en puestos en cuyo ambiente la concentración de fibras de amianto, medida o calculada en relación con un periodo de referencia de ocho horas diarias y cuarenta horas semanales, sea igual o superior a 0,25 fibras por centímetro cúbico. También marca como concentración promedio permisible la de una fibra de amianto por centímetro cúbico, salvo para la variedad del amianto azul, cuya utilización queda prohibida.

Dentro de los seis meses siguientes a la fecha de entrada en vigor de este Reglamento, la empresa realizará un estudio completo de los riesgos derivados de la presencia de fibras de amianto en el ambiente de trabajo. Este estudio incluirá la correspondiente evaluación inicial de los ambientes de trabajo e irá seguido de un control periódico continuado de las condiciones ambientales.

La periodicidad de estas evaluaciones será, en principio, y con carácter general, de tres meses para los casos en que existan trabajadores expuestos.

El Reglamento del Amianto recoge, en su artículo 5 entre otras medidas técnicas de prevención, la siguiente: «Las fibras de amianto producidas se eliminarán, preferentemente en las proximidades del foco emisor, mediante su captación por sistemas de extracción...»

También se cita expresamente que en los procesos industriales se redu-

cirá al mínimo indispensable el número de trabajadores potencialmente expuestos a este riesgo. Cuando las medidas de prevención colectiva resulten insuficientes para mantener la concentración de fibras de amianto dentro de los límites establecidos en este Reglamento, se recurrirá, con carácter sustitutorio o complementario, al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias, optándose generalmente por mascarillas con filtro mecánico, salvo en situaciones en las que la concentración de fibras de amianto sea muy alta, que entonces requerirán el uso de protectores respiratorios con aporte de aire y presión positiva.

En cuanto a la ropa usada por los trabajadores potencialmente expuestos a este riesgo, ésta ha de ser confeccionada con tejido ligero que impida, en lo posible, la adherencia de fibras, y se reducirán, en cuanto sea factible, los pliegues, aberturas y bolsillos en los que pueda acumularse el polvo. Será de tipo mono o chándal, de forma que cubra todo el cuerpo, y se completará con cubrecabeza y, en su caso, guantes.

Las empresas se responsabilizarán del lavado de las ropas de trabajo, que se efectuará, al menos, con frecuencia semanal. En todo caso, queda totalmente prohibido a los trabajadores llevarse la ropa de trabajo a su domicilio para su lavado.

## CONDICIONES LEGALES

Por último, y llegado a este punto, quiero enunciar muy brevemente aquellos artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción, que de una manera más concreta nos van a condicionar la forma de realizar los trabajos de colocación de tubería en la actividad de abastecimiento de agua potable. He elegido la Ordenanza Laboral de la Construcción, ya que, siendo de obligado cumplimiento, aborda de forma más específica que la O.G.S.H.T. los riesgos propios de esta actividad:

**Art. 247.** Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud tal que evite los desprendimientos de tierras. Si por cualquier causa fuese preciso o se estimase conveniente hacer excavaciones con talud más acentuado que el anteriormente citado, se dispondrá de una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad.

**Art. 249.** Los productos de la excavación que no hayan de retirarse inmediatamente, así como los mate-

riales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no suponga una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, y en otro caso se adoptarán las medidas oportunas a tal fin.

**Art. 254.** En los trabajos en pozos, zanjas, galerías y similares se establecerán las fortificaciones y revestimientos para contención de tierras que sean necesarias, a fin de obtener la mayor seguridad para el personal. Las entibaciones habrán de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo.

**Art. 260.** Las escaleras para subida y descenso de los trabajadores serán preferentemente metálicas. Queda prohibido servirse del propio entramado o entibación para el descenso o ascenso de los trabajadores.

**Art. 286.** ...En las instalaciones de importancia como grúas fijas y móviles, cables-grúas, etc., no utilizados para el transporte de los trabajadores podrán suspenderse de los cables de elevación, cargas hasta 1/5 de su resistencia a la rotura.

**Art. 287.** Los ganchos de suspensión de cargas serán de naturaleza y forma tales que resulte difícil el desenganche o caída fortuita de las cargas suspendidas.

**Art. 290.** En las grúas, palas escavadoras y similares se tendrá especial cuidado para evitar el accidente que podría resultar al tomar contacto la pluma o carga con aquellas líneas eléctricas próximas al lugar de trabajo o al camino recorrido por aquéllas en sus desplazamientos.

Estos artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica creo que son los más importantes desde el punto de vista de la seguridad. No hay que olvidar tampoco las medidas de seguridad concretas que vengán recogidas en los correspondientes Convenios Provinciales de la Construcción.

No obstante, y lógicamente sin pretender conocer todos estos Convenios, creo que con la adecuada planificación de los trabajos y con la seguridad, integrada en todas las fases de los procesos productivos de la actividad, se podrían ejecutar todas las operaciones, permaneciendo siempre dentro del marco de la normativa legal. No hacerlo así sería asumir un riesgo innecesario y que en el mejor de los casos, de no ocurrir ningún hecho lamentable en el transcurso de la obra, podría llevarnos a la situación de que nos pudieran exi-

gir responsabilidades penales por un delito contra la seguridad en el trabajo, figura delictiva creada por la Ley Orgánica 8/1983, de 25 de junio, de Reforma Urgente y Parcial del Código Penal.

## BIBLIOGRAFÍA

*Manual técnico de prevención de riesgos profesionales en la construcción.* Seopán; Comisión de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

BEGUERÍA LATORRE, PEDRO ANTONIO. *Manual para estudios y planes de seguridad e higiene.* Construcción. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Normas tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones. Dirección General para la Vivienda y Arquitectura. MOPT.

*Prácticas de seguridad en la construcción.* Departamento de Trabajo y Seguridad Social. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

*Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales.* Editorial MAPFRE, S. A.

CALVO SÁEZ, JUAN ANTONIO: *Seguridad contra riesgos eléctricos en baja tensión.* Técnica Industrial, n.º 194.

*Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.* Decreto 2.413/1973, de 20 de septiembre, y Real Decreto 2.295/1985, de 9 de octubre.

Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Real Decreto 668/1980, de 8 de febrero sobre almacenamiento de productos químicos. ITC MIE-APQ-003 Almacenamiento de cloro.

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

*Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica.* Orden de 28 de agosto de 1970.

*Notas técnicas de prevención.* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Normas UNE. AENOR. *Convenios Provinciales de la Construcción.*

PENDAZ, DÍAZ, BENIGNO: *Responsabilidades en materia de seguridad e higiene en el trabajo.* Agrupación de Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo.