

2ª edición  
Incluye texto del RD 1627/1997

JOAQUÍN PERONA LUCAS

Arquitecto Técnico



# DEMOLICIONES

*y su*

# SEGURIDAD

FINALISTA EN LA VI  
EDICIÓN DEL PREMIO  
NACIONAL DE SEGURIDAD  
CAUPOLICAN 1995

JOAQUÍN PERONA LUCAS

*Arquitecto Técnico*

*Especialista de Seguridad y Salud en la Construcción del  
Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Murcia  
Coordinador de Seguridad en Construcción*

DEMOLICIONES  
Y SU  
SEGURIDAD

*COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES  
Y ARQUITECTOS TÉCNICOS*

MURCIA

1997

1.<sup>a</sup> edición, 1996  
2.<sup>a</sup> edición., 1997

© 1996 Joaquín Perona Lucas

*Portada:* Proceso de demolición del Colegio de Carmelitas de Cartagena

ISBN: 84-920177-4-0  
Depósito legal: V. 4.663 - 1997

ARTES GRÁFICAS SOLER, S. A. - LA OLIVERETA, 28 - 46018 VALENCIA

# ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
COMENTARIOS A LA SEGUNDA EDICIÓN .....	5
PRESENTACIÓN .....	7
PRÓLOGO .....	9
PREÁMBULO .....	11
1. ANTECEDENTES .....	13
2. APUNTES DE INTERÉS .....	15
3. ORDEN CRONOLÓGICO PREVIO AL PROCESO DE DEMOLICIÓN .....	17
3.1. Estudio completo de la edificación .....	18
3.2. Marcar los elementos o al menos indicar los que no se deben derribar .....	20
3.3. Estudio de las medianeras .....	21
3.4. Cegado de huecos .....	26
3.5. Apeos y apuntalamientos .....	28
3.6. Accesos y retirada de escombros .....	32
3.7. Corte del tráfico rodado e incluso peatonal .....	37
3.8. Corte del suministro de todas las instalaciones .....	40
3.9. Desmontaje de elementos reutilizables .....	43
3.10. Estudio del hueco para el vertido de escombros .....	48
3.11. Conducto de evacuación de escombros .....	55
3.12. Instalación de campana o sistema de alarma .....	57
3.13. Medios de protección colectiva .....	58
3.14. Apertura de huecos para el vertido de escombros .....	64
3.15. Comienzo de la demolición .....	70
4. PROCESO DE DEMOLICIÓN .....	73
5. DERRIBO DE FORJADOS .....	79
6. DERRIBO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO .....	83
7. DERRIBO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	95
7.1. Edificios de más de dos plantas .....	97
7.2. Edificios de una sola planta .....	99

8. DEMOLICIONES DE CIMIENTOS .....	103
9. DEMOLICIONES CON EXPLOSIVOS .....	109
10. RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCIÓN .....	111
11. RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN .....	115
12. RECOMENDACIONES PARA EL DIAGNÓSTICO .....	121
13. MAQUINARIA EN DEMOLICIONES .....	123
14. ESCOMBROS .....	133
15. PROTECCIONES COLECTIVAS .....	139
16. PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	141
17. MEDICIONES .....	143
1. Apuntalamientos y apeos .....	144
2. Corte del suministro de las instalaciones .....	145
3. Protecciones colectivas .....	147
4. Evacuación de escombros .....	148
5. Retirada de elementos reutilizables .....	150
6. Derribos de unidades de obra .....	151
7. Derribo o excavación de cimientos .....	156
8. Limpieza y adecuación del solar .....	157
18. RELACIÓN DEL ARTICULADO RECOGIDO EN LA <i>ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA</i> .....	159
19. RELACIÓN DEL ARTICULADO RECOGIDO EN LA <i>ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</i> .....	161
20. TABLAS DE PESOS DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	165
21. ELEMENTOS CONTRA INCENDIOS .....	169
22. ELEMENTOS HOMOLOGADOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	171
23. DISTANCIAS DE SEGURIDAD A LÍNEAS ELÉCTRICAS .....	173
REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN .....	175

## COMENTARIOS A LA SEGUNDA EDICIÓN

**A**L cabo de 14 meses, desde que terminó de imprimirse la primera edición del libro que nos ocupa, es para mí una gran satisfacción contar con esta segunda edición, para entre otras cosas, agradecer la gran acogida que ha tenido entre los profesionales de la Construcción y de la Seguridad. En este texto he tratado de transmitir mi experiencia sobre la forma más adecuada y segura de acometer una demolición.

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas y compañeros que han hecho posible la edición de este libro, entre los que menciono a:

– La Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia y, en especial, a su Presidente, José López Albaladejo.

– Antonio Garrido Hernández, porque fue el primero que me aplaudió la idea de llegar a escribir estas páginas.

– Bernardino García García, por su ayuda y colaboración tanto en la redacción, como en la composición fotográfica del mismo, así como por la redacción del prólogo.

– Pedro Antonio Beguería Latorre, por los amables y exagerados adjetivos profesionales que me dedica en su presentación.

– Inés Mateos Aguilera, por su colaboración en los diseños y dibujos con que se ilustran las páginas.

En esta segunda edición se han corregido las erratas que aparecieron en la anterior, y se incluye, por su reciente publicación, el texto correspondiente al *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*, para que nos sirva a todos de recordatorio siempre que tengamos que acometer una obra de este tipo.

Dicho R.D. es el resultado de la tardía transposición de la Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las prescripciones mínimas de seguridad y salud que han de adoptarse en las obras temporales o móviles, por la que se establecen y regulan todas las Normas de Seguridad y Salud en la Construcción y de la que tanta tinta se ha derramado.

Ya en el PREÁMBULO (págs. 11-12) hice público mi punto de vista sobre la idoneidad y necesidad de redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en todas aquellas obras de Demolición que superasen la cifra de 1 millón de pesetas de presupuesto. Con la entrada en vigor del R.D. 1627/1997, el próximo día de Noche Buena (24 de diciembre de 1997), se exigirá este Estudio en todas las obras de Demolición que alcancen la cifra de 75 millones de pesetas, pero además, será necesario en *Estudio Básico de Seguridad y Salud* en las restantes obras que no lleguen a ese presupuesto.

Queda por tanto de manifiesto la trascendencia actual de nuestra labor profesional en el área de Seguridad y Salud en Construcción.

EL AUTOR

## PRESENTACIÓN

*J*OAQUÍN Perona Lucas es un gran profesional, inquieto y discreto, que no se allana ante los problemas que afectan a la Seguridad e Higiene en la Construcción. Prueba de ello es este libro en el que se ha enfrentado, con acierto y operatividad, con un tema complejo no tratado hasta el momento con la amplitud y profundidad que requiere. Esta novedad técnica, es el libro que hoy les presento: "Demoliciones y su Seguridad".

Se trata de una obra rompedora de los esquemas conservadores del sector Construcción. Un auténtico tratado del desmantelamiento de las diversas estructuras de la edificación, que analiza la prevención de riesgos laborales y resolviéndola, la identifica con el método de trabajo correcto. Hace posible la Demolición de calidad.

Hay que agradecer al Sr. Perona la sencillez que ha utilizado para definir las pautas a seguir para la redacción de los proyectos de Demolición, su claridad de exposición y la concreción propias de un maestro.

A lo largo de la lectura de este centenar largo de páginas, se disfruta la sensación de aprender, de forma sencilla, a resolver la organización segura de la demolición de unos cincuenta elementos estructurales, que abarcan ampliamente el ámbito de esta especialidad. Si a ello unimos las más de ochenta fotografías de situaciones críticas y soluciones seguras que se encajan en el texto, la lección es completa y las dudas desaparecen.

Con este espléndido manual, los técnicos y las empresas podrán componer con acierto los "Proyectos de Demolición segura", de la demolición de calidad.

PEDRO ANTONIO BEGUERÍA LATORRE





## PRÓLOGO

*E* SPECIALMENTE satisfactorio me resulta tener la oportunidad de, alguna manera, presentar este libro de mi amigo y colaborador Joaquín Perona Lucas, pues puede decirse que casi he visto nacer y desarrollarse esta obra.

*En efecto, aunque cuando iniciamos nuestros contactos profesionales, el autor ya mostraba una gran inquietud por la temática sobre demoliciones, a medida que nuestra relación profesional se fue estrechando, he visto cómo nacía y tomaba forma el libro que el lector tiene hoy en sus manos.*

*Verdaderamente hace falta una obra así, que viene a llenar un hueco en las publicaciones técnicas de nuestro país. Para su confección el autor ha manejado la escasa bibliografía existente en la materia, y la intensa experiencia profesional a lo largo de su vida.*

*Por ello el lector interesado encontrará en este libro novedades en el tratamiento de las demoliciones en cuanto a ejecución y seguridad que en ocasiones descienden a detalles referentes a situaciones concretas que todos, a lo largo de nuestra experiencia profesional, nos hemos encontrado.*

*Estoy convencido de que la profesión, en su conjunto, irá mostrando cada vez más interés sobre la problemática de las demoliciones así como en su seguridad, y aún más, cuando las construcciones de hormigón armado, relativamente jóvenes por ley de vida, deban ser repuestas.*

BERNARDINO GARCÍA GARCÍA

Arquitecto



## PREÁMBULO

**E**L motivo por el que he llegado a realizar este trabajo ha sido el de hacer algo en favor de la Seguridad en la Construcción (mi trabajo), al llegar a la conclusión de que una de las especialidades de nuestra profesión, las DEMOLICIONES, necesita una mayor atención en lo que a su Seguridad se refiere.

Aparte de por otros motivos, es mi deseo empezar por el Capítulo de Demoliciones para poder llevar un cierto orden cronológico en lo que a la Seguridad en el Construcción en general se refiere, y como a veces antes de comenzar con la excavación hay que llevar a cabo una Demolición es por ello por lo que considero lógico que este “capítulo” sea el primero de ellos.

Tras buscar documentación que nos hable o aporte alguna información sobre este tema, sólo he podido encontrar algunos documentos o trabajos editados por compañeros y profesionales relacionados con la Construcción que de una forma más o menos abundante han dedicado parte de su tiempo a intentar esclarecer las peligrosas tareas que en el desarrollo de la Demolición se están produciendo cada día.

Yo también he querido con este trabajo que aquí presento, aportar mi “grano de arena” para intentar servir de ayuda a los compañeros y demás profesionales que lo necesiten para poder diseñar, dirigir o ejecutar Obras de Demolición con la mayor Seguridad posible, por lo que este trabajo debe ser entendido como ayuda a ellos y a todos aquellos que de una forma u otra estén relacionados con la construcción. No pretendo con ello iniciar ningún “capítulo” nuevo en esta tarea.

Como más adelante declaro, me inclino principalmente por las soluciones PRÁCTICAS y de fácil realización para que siempre sean posibles llevar a la práctica de una forma racional, lógica y sencilla. Es-

tamos ya demasiado acostumbrados a tener que implantar en nuevas obras medidas o soluciones que son casi impracticables o al menos de muy difícil realización con lo que ello supone en lo que a su ejecución se refiere, o sea, una utilización incorrecta o caso omiso de las mismas.

Debemos entender la Seguridad como: *un conjunto de medidas capaces de dejar trabajar, sin peligrar por ello, la vida o el físico de quien trabaja.*

Por eso, todas mis propuestas son principalmente lógicas y realizables sin grandes esfuerzos (físicos o económicos).

Las obras de construcción cuyo importe supere los 100 millones de pesetas en su presupuesto "global" ya están "protegidas" en lo que al diseño y ejecución de su Seguridad se refiere con el R.D. 555/86 pero las Demoliciones continúan "desprotegidas", ya que por su bajo coste de ejecución es difícil que lleguen en alguna ocasión a necesitar de un Estudio de Seguridad por los condicionantes del susodicho R.D.

Es por todo ello y por el alto índice de riesgos que suponen todas y cada una de las operaciones que se han de realizar en las Demoliciones por lo que aprovecho esta oportunidad para SOLICITAR desde aquí a la Administración, y en cualquier caso a los profesionales con atribuciones para proyectar obras de Demolición, que:

1.º En cada proyecto de Demolición se incluyan todas y cada una de las medidas de Seguridad (tanto colectivas como individuales) en las mediciones y presupuesto correspondiente.

2.º Nombrar un "Delegado de Prevención" a partir de la coincidencia en la obra de 8 operarios.

3.º Aprovecho para hacer llegar a la Administración Central una petición formal para que, hechos los trámites oportunos, se estudie la situación de peligro que rodea a cada Demolición y se exija la redacción del Estudio de Seguridad correspondiente para todas aquellas obras de Demolición cuyo importe del presupuesto global alcance o supere la cifra de 1 millón de pesetas.

4.º Y en último lugar, solicito a la Administración igualmente, que los elementos de Seguridad tanto de protecciones colectivas como de las individuales, queden exentos del Impuesto sobre el valor añadido (IVA) por tratarse de enseres, utensilios o medios que evitan los daños físicos e incluso la muerte de las personas mientras realizan su trabajo diario.

JOAQUÍN PERONA LUCAS

## 1. *Antecedentes*

**S**I antigua es la profesión de APAREJADOR, de la que contamos con documentos que datan desde 1778, como es un Edicto promulgado por D. Roque de Galdames (el tres de diciembre), “Escribano de Cámara del Real y Supremo Consejo de Castilla” en el que se implica directamente al Aparejador como responsable de los daños y muertes que en aquella época se venían produciendo en accidentes de la Construcción; también, de la misma época, podemos contar con documentos que nos hablan de las primeras medidas de Seguridad en la Construcción, como fue un Edicto del Rey Carlos III, en el que promulgó las primeras medidas o Normas de Seguridad a cumplir en las obras de construcción.

Antes de entrar en el tema, debo recordar que las Demoliciones no se pueden ni se deben tratar nunca como si de una construcción normal se tratara, al menos en lo que a su infraestructura, medios, personal y condiciones generales de trabajo se refiere.

Tampoco se puede ejecutar ninguna Demolición sin ligarla directamente con la Seguridad, ya que las mezclas, morteros, replanteos o demás condicionantes propios de la Construcción en este caso no existen.

Sin embargo, todos los trabajos o faenas derivadas de la Demolición acarrear un peligro innato o se acercan bastante a la provocación del mismo.

Es por ello por lo que considero que este apartado tiene mucho que ver con la Seguridad y se debe tener en cuenta siempre, al acometer cualquier trabajo de demolición o derribo.

La demolición está ligada directamente con la Seguridad por la forma y condiciones en las que se deben acometer sus trabajos.

Mientras que en el proceso de construcción se van creando, progresiva y paulatinamente, todos y cada uno de los elementos neces-

rios para utilizar un edificio sin riesgo alguno, en el proceso de toda Demolición ocurre justo lo contrario: se va haciendo desaparecer poco a poco todo lo que anteriormente nos protegía y servía para hacer uso de dicho edificio sin que corriésemos riesgo alguno.

Por simple definición entonces, la Demolición necesita medidas de Seguridad en todos y en cada uno de sus procesos para proteger a los operarios intervinientes.

Desgraciadamente, la Demolición siempre ha sido tratada como la “niña fea” de la Construcción, ha estado olvidada de casi todos en todos los aspectos; no goza de muy buena fama, se huye de ella por las desagradables sorpresas que nos depara y no es raro encontrar al arquitecto o al aparejador que prefiere eludirla y sólo dedicarse a la Construcción propiamente dicha.

Debemos tener siempre presente que la mejor técnica a seguir en las Demoliciones es la práctica o experiencia con que se cuenta.

No existen cálculos ni métodos operativos que nos indiquen o adviertan del posible riesgo que se corre al derribar un elemento o una unidad de obra determinada.

Sólo contamos con la experiencia, el aspecto externo de ese elemento constructivo y los medios auxiliares de que dispongamos para ello.

He podido constatar que un factor muy importante a tener en cuenta en toda Demolición es la experiencia con que cuente la empresa que ejecute dicho trabajo.

## 2. *Apuntes de interés*

**A**TENIÉNDONOS al concepto general que nos importa en este momento debemos tener en cuenta la diferencia importante que existe entre los conceptos tan empleados en este campo:

### DEMOLICIÓN Y DERRIBO

Aunque a simple vista parezca que significan lo mismo, son dos conceptos parecidos pero no por ello con el mismo significado.

Es por lo que, en primer lugar, deberemos clarificar cada uno de sus significados. Así pues, siempre que en nuestra profesión tengamos la necesidad de emplearlos tendremos en cuenta lo siguiente:

“DERRIBAR” es hacer caer algo al suelo (en este caso un material o elemento de construcción) de una forma brusca, potente y desordenada.

“DEMOLER” es destruir o desmontar de una forma ordenada y metódica, un edificio o un elemento constructivo.

De donde se deduce que nunca deberemos llamar “Proyecto de Derribo”, sino que por el contrario la forma correcta de titularlo es:

### PROYECTO DE DEMOLICIÓN

Relacionado también directamente con las Demoliciones nos encontramos con el término de “RUINA”, tan usado y utilizado por los profesionales que nos movemos en estos entornos. Es por ello por lo que considero oportuno recordar el art. 247 del Texto Refundido de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana, que nos habla y nos define tres tipos de estados ruinosos.

El mencionado artículo considera el estado ruinoso de un inmueble cuando se pueden declarar los tres supuestos siguientes:



- a) Daños no reparables técnicamente por los medios normales.
- b) Coste de la reparación superior al 50 % del valor actual del edificio, o plantas afectadas sin contar con el valor del solar que ocupa.
- c) Circunstancias urbanísticas que aconsejen la demolición del inmueble.

Respectivamente cada uno de estos tres motivos corresponden con los conceptos que todos conocemos, Ruina Técnica, Económica y Urbanística.

Aparte de estos conceptos, y más recientemente, contamos con la sentencia del TS de 30-9-91 que nos aclara o define más tipos de Ruinas que debemos conocer para poder emitir nuestros Informes, Dictámenes o Certificados profesionales con un mayor conocimiento de causa y abundamiento de datos.

Estas definiciones son las siguientes:

– **Ruina Total:** se produce cuando las deficiencias constructivas graves afectan a la totalidad del edificio o inmueble.

– **Ruina Parcial:** derivada de la anterior pero como su nombre indica, se podrá dictaminar cuando sólo afecten las deficiencias graves a algunas de sus partes o elementos esenciales.

– **Ruina Actual:** cuando se detecta en el momento el estado ruinoso.

– **Ruina de Futuro:** Si se prevé que el estado ruinoso se puede alcanzar en el futuro, a la vista de su estado actual y sin que le apliquen posteriormente operaciones de rehabilitación o reforma.

– **Ruina Funcional:** Cuando su estado implica la nulidad o inadecuación de la Construcción para servir a su destino.

– **Ruina Inminente:** A todos estos conceptos y definiciones habría que añadir este último, que nos ayuda a definir el estado de la edificación cuando se prevé el colapso de la misma o en la mayor parte de ella; o bien de sus elementos principales, no admite más demora y necesita con la máxima urgencia su demolición, refuerzo o apuntalamiento. En este caso siempre que el inmueble se encuentre habitado es aconsejable su desalojo.

### *3. Orden cronológico previo al proceso de demolición*

**S**i en toda Construcción por todos es conocido el orden inexcusable que los trabajos deben seguir para conseguir el resultado final que se ha proyectado, en la Demolición ocurre lo mismo y se deben enumerar sus pasos con todo rigor para evitar sorpresas y derribes imprevistos que casi siempre suelen provocar accidentes.

No debemos permitir dejar ningún paso sin enumerar y establecer el orden cronológico obligado, para ejecutar la Demolición con la mayor Seguridad posible.

Los “pasos” a los que hago referencia son los siguientes y en este mismo orden:

- 3.1. Estudio completo de la edificación.
- 3.2. Marcar los elementos o al menos indicar los que no se deben derribar.
- 3.3. Estudio de las medianeras.
- 3.4. Cegado de huecos.
- 3.5. Apeos y apuntalamientos.
- 3.6. Accesos y evacuación de escombros.
- 3.7. Corte del tráfico rodado e incluso peatonal.
- 3.8. Corte del suministro de todas las instalaciones.
- 3.9. Desmontaje de elementos reutilizables.
- 3.10. Estudio del hueco para el vertido de escombros.
- 3.11. Conducto de evacuación de escombros.
- 3.12. Instalación de campana o sistema de alarma.
- 3.13. Medios de protección colectiva.
- 3.14. Apertura de huecos para el vertido de escombros.
- 3.15. Comienzo de la Demolición.

### **3.1. Estudio completo de la edificación**

Cuando nos sea encargado el Proyecto de Demolición de un inmueble o la Dirección de Obra del mismo, tendremos que conocer de dicho edificio todos sus condicionantes o características principales para poder acometer los trabajos con la mayor Seguridad posible.

Una particularidad importante a tener en cuenta y que deberemos reflejar siempre en la Memoria del Proyecto de Demolición es la constatación de que dicho edificio no se encuentra catalogado (ni ninguna de sus partes integrantes), ni por la Administración Local ni ninguna otra; por lo que no existe ningún inconveniente en proceder a su demolición.

La principal característica que debemos conocer es su estructura y elementos estructurales así como el estado de los mismos; esto nos llevará a poder definir la forma de derribar cada uno de dichos elementos provocando así los menores peligros posibles.

En este mismo apartado debemos incluir el estudio necesario a que debemos someter a los edificios colindantes, estado de los mismos, sus medianeras, desplomes de sus fachadas y altura de los mismos con respecto al nuestro.

Siempre hay que tener en cuenta la posibilidad de que nuestro edificio pueda estar apoyado en sus colindantes, o viceversa. Se debe evitar el efecto “dominó” que se podría producir al hacer desaparecer un edificio entre medianeras.

Este efecto es fácil que se pueda producir en los cascos antiguos de las ciudades por la avanzada edad con que cuentan casi todos sus edificios.

Otro aspecto importante para tener en cuenta es el de la cubierta, ya que a veces nos podemos encontrar con que a pesar del aspecto exterior de la misma, sus elementos autoportantes pueden estar compartidos por dos o más edificios al mismo tiempo.

Esto nos llevaría a la necesidad de adoptar medidas preventivas que pueden llegar incluso a la construcción de nuevas cubiertas para los inmuebles vecinos.

Se deben practicar todas las catas necesarias para comprobar o conocer la composición o medidas de cualquier elemento resistente.

Practicar los derribos de los elementos resistentes teniendo en cuenta sus apoyos o colocaciones para no alterar bruscamente su estabilidad durante el derribo de dicho elemento; lo que provocaría un derrumbamiento inesperado o la caída del mismo con brusquedad y sorpresa. Este fenómeno suele producir accidentes en la mayoría de los casos.

### **3.2. Marcar los elementos o al menos indicar los que no se deben derribar**

En ocasiones, nos podemos encontrar con elementos estructurales que por las características de los mismos se deben conservar intactos (o al menos reforzarlos) sin practicar el derribo de los mismos por formar parte integrante de la estructura del edificio contiguo, ser parte de la medianera, debilitar considerablemente el inmueble vecino, estar catalogado, etc.

En este caso, se deben tomar medidas especiales que nos pueden llevar incluso a diseñar el apuntalamiento del mismo o su refuerzo y consolidación.

En el caso de tener que conservar elementos resistentes tales como muros de carga para que sirvan de apoyo a medianeras u otros elementos constructivos que así lo necesiten, se pueden reformar en lo que a su configuración inicial se refiere, para eliminar parte de su volumen o dimensiones totales pero sin aminorar con ello sus condiciones o cualidades de elemento de apoyo o refuerzo.

### 3.3. Estudio de medianeras

En el caso de edificios entre medianeras y antes de proceder a la Demolición es imprescindible realizar el estudio pertinente de las mismas observando las grietas y/o fisuras existentes, lo que nos llevaría en caso necesario a:

- Detectar en la medida de lo posible los materiales que la forman.
- Toma de fotografías para dejar constancia de su estado, su desplome, grietas o situación en general.
- Colocación de “testigos” en las grietas o fisuras que se consideren importantes para poder hacerles el correspondiente seguimiento; principalmente en aquellos elementos que ofrezcan realmente peligro de derrumbamiento, y tanto más en el caso de que esté habitado el edificio colindante.

Los testigos a emplear pueden ser de muy diversas formas (no hay ninguna Normativa que los defina o regule); aunque los más usuales son:

- 1) Los que sólo nos dicen si el movimiento continúa. Y 2) Los que nos permiten medir la dirección y velocidad con que continúa dicho movimiento.

#### GRUPO 1

En este grupo debemos mencionar algunos interesantes:

A) De papel, recomendándose un papel fino y de poca resistencia siempre recibido con pasta de yeso a ambos lados de la grieta a observar.

En el momento de su colocación se debe anotar la fecha en el mismo para poder contar así con precisión el proceso que sigue dicha grieta o la falta de movimiento que se podría apreciar en la misma en el caso de no romperse dicho papel.

La frecuencia de su seguimiento nos vendrá impuesta por la importancia del daño o peligro que observemos.

B) De vidrio; se recomienda un vidrio de 3 ó 4 mm. como máximo, en un trozo definido por un rectángulo de 3 por 6 ó 7 cm. Se co-

locará dicho rectángulo sobre la grieta a observar con el lado de mayor longitud en sentido perpendicular a dicha grieta y sus extremos se recibirán con pasta de yeso a ambos lados de la misma.

Es interesante que el testigo de vidrio sobrepase al menos 4 cm. a cada lado de dicha grieta. Igualmente, se datará el testigo en el momento de su colocación con la fecha del día.

## GRUPO 2

En el segundo grupo se pueden mencionar los más usuales:

a) Existe una regleta milimetrada para medir el movimiento o progresión de las grietas o fisuras con la graduación en milímetros en sentido vertical y horizontal que consiste en:

Dos piezas de material plástico de 10 cm. de longitud cada una de ellas que cuando se superponen y puestas a cero cuentan con una longitud total de 14'5 cm.

La inferior es opaca y cuenta con una cuadrícula milimetrada en ambos sentidos para poder medir con exactitud los movimientos que pueda ofrecer una grieta.

La superior es de material transparente para que al superponerla con la anterior mediante los ejes de coordenadas con que cuenta se puedan leer los movimientos o alteraciones que se hayan producido.

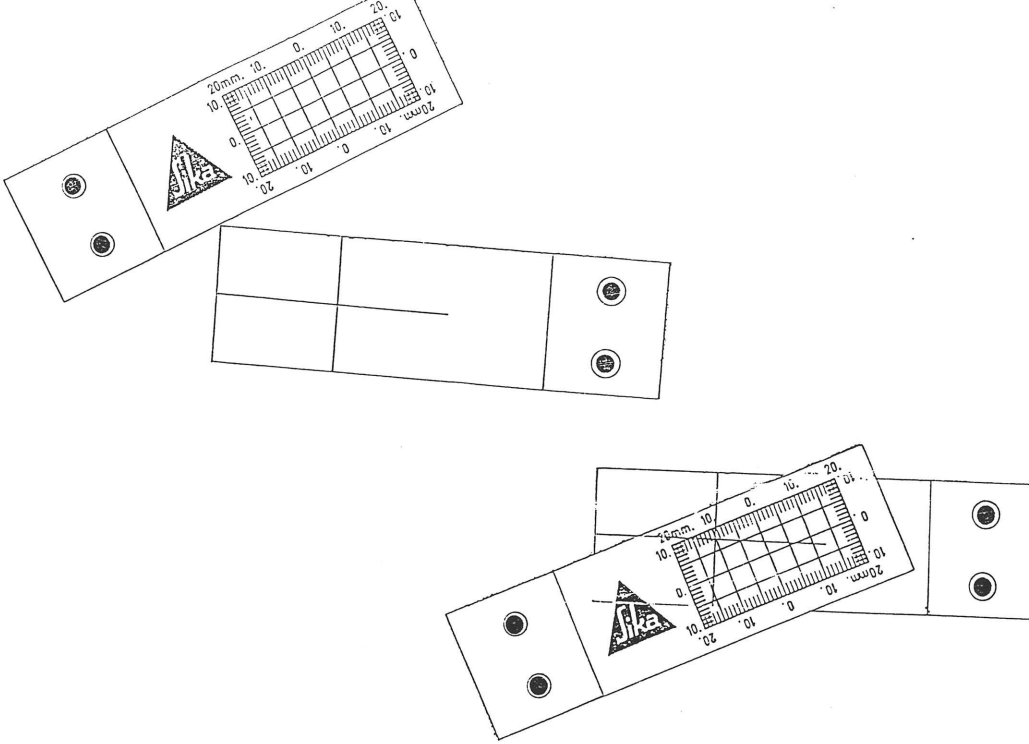
Ambas cuentan en sus extremos con perforaciones para poder fijarlas a los dos lados de la grieta, bien con simples tornillos o con algún tipo de pegamento rápido.

Aunque no es fácil encontrarlas en el mercado se pueden obtener a través de diversas firmas comerciales de productos especiales para la construcción (Fig. 1).

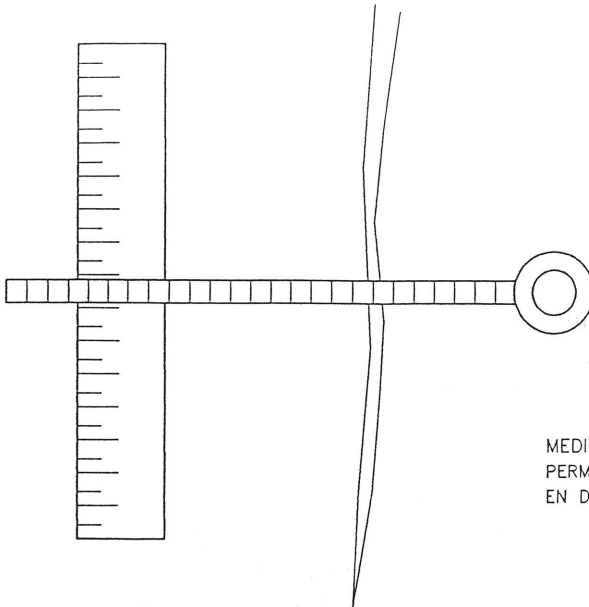
b) Otro sistema parecido al anterior se compone de una varilla que fijada en uno de sus extremos (haciendo de eje ) y pasado perpendicular a la grieta a estudiar puede oscilar dentro de una regleta milimetrada fijada al otro lado de la grieta que mantiene a la varilla en sus topes para poder leer los movimientos mediante la graduación de dicha regleta y la propia de la varilla (Fig. 2).

La varilla suele tener unos 10 cm. y mediante su lectura podemos detectar con mayor exactitud el avance que ha sufrido el defecto o daño que queremos estudiar.

c) También podemos encontrar en el mercado linternas específicas que nos permiten iluminar el interior de grietas o fisuras mediante la luz producida por la alimentación de las pilas con que cuenta y a



**Figura 1.** Regleta para medir grietas.



MEDIDOR DE GRIETAS.  
PERMITE SU SEGUIMIENTO  
EN DOS DIRECCIONES.

**Figura 2.** Medidor de grietas.



través de su visor (con lente de aumento) graduado, al mismo tiempo podemos medir el ancho del defecto que estamos analizando.

– Acta Notarial: con frecuencia nos encontramos casos en los que al tratarse de Demoliciones de edificios entre medianeras (se encuentren habitados, o no) nos interesa dejar constancia del estado de las mismas.

Es entonces, por razones derivadas de los intereses de sus respectivos propietarios y por el nuestro propio, cuando debemos aprovecharnos de la oportunidad que nos ofrece la Legislación vigente de poder contratar los servicios de un notario que tras personarse en el lugar pueda levantar la correspondiente acta notarial antes del comienzo de la Demolición para dar fe del estado en el que se encuentran los elementos comunes o no comunes.

Ello podrá servirnos a posteriori de ayuda para poder demostrar que las grietas o daños que hayan podido aparecer en la finca vecina no se han provocado por causa de los trabajos por nosotros dirigidos Ni que decir tiene que nos estamos refiriendo a temas de dudosa procedencia o investigación técnica tales como grietas, fisuras, desplome de tabiques y/o elementos estructurales, desprendimientos de alicatados, desconchados de paramentos, desplome de carpinterías, etc...

Hay que tener presente que no existe ningún método de cálculo para poder evaluar la importancia o peligrosidad de la existencia de una grieta o fisura, sólo contamos con la experiencia profesional de cada uno, la situación de la misma y sus características.

Su evaluación atenderá a: espesor del elemento donde se haya producido, desplome del mismo, síntomas de vejez, pandeo, flechas excesivas, y la nobleza de los materiales que formen el elemento constructivo.

En las demoliciones no podemos contar con elementos o medios que nos aporten datos fidedignos para poder calcular o evaluar en su caso los elementos resistentes que nos encontremos ya que desconocemos la naturaleza, bondad o estado de los mismos.

Sólo existe la única excepción en los elementos metálicos siempre que podamos estudiar u observar plenamente su posible estado de conservación, en lo que a la corrosión del mismo se refiere.

En los elementos de hormigón armado, las grietas o fisuras que más atención requerirán son las que se formen siguiendo una línea más o menos perpendicular a la dirección de la mayor longitud del elemento donde se haya producido (según la clase o tipo del elemento).

En los pilares son importantes en cuanto al peligro que representan las verticales que recorren toda o casi toda la longitud del mismo.

Para poder establecer un criterio único sobre las diferencias entre GRIETAS y FISURAS, propongo las siguientes definiciones:

– GRIETA es la abertura producida en un elemento de construcción que independientemente de su dirección, sentido o longitud, atraviesa la totalidad del espesor del elemento donde se ha producido (Fig. 3).

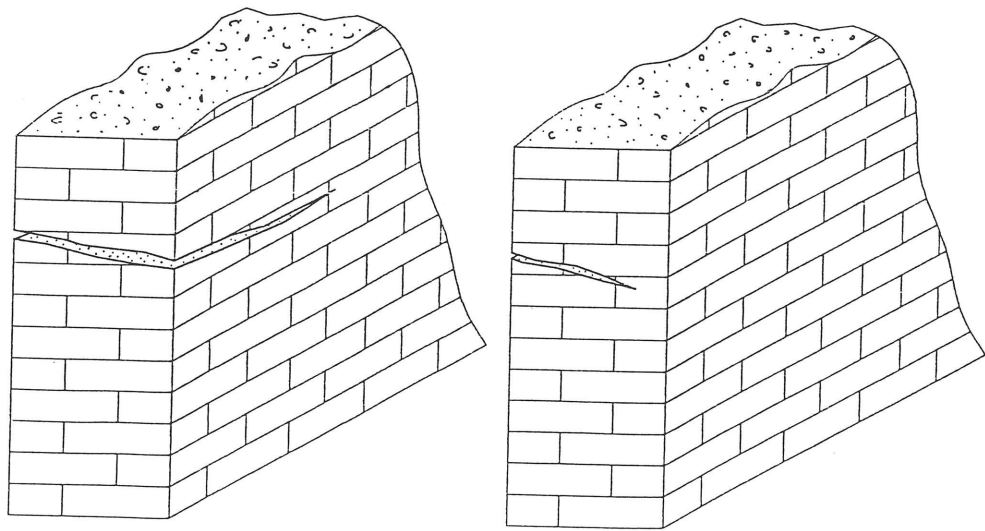
– FISURA es la abertura producida en cualquier elemento de construcción con las mismas características o condicionantes anteriores, pero que no llega a atravesar la totalidad del espesor del elemento donde se encuentra (Fig. 3).

En caso necesario se levantará un plano indicando la situación, longitud, y dirección de todas las grietas y fisuras existentes en cada planta del edificio.

Es muy importante el saber “leer” o interpretar lo que nos dicen las grietas o fisuras para poder evaluar los daños y emitir un juicio sin error sobre el procedimiento a seguir para la reparación de ese elemento agrietado.

Tal es así, que debemos tener siempre presente que las direcciones, inclinación y tamaño de las mismas significan movimientos o desplazamientos distintos de los elementos constructivos en los que se hayan producido.

Así mismo, también tiene un significado distinto o determinado el lugar donde se hayan producido ya que las grietas o fisuras que encontremos en una esquina tienen un significado distinto a las que nos encontremos en un paño recto.



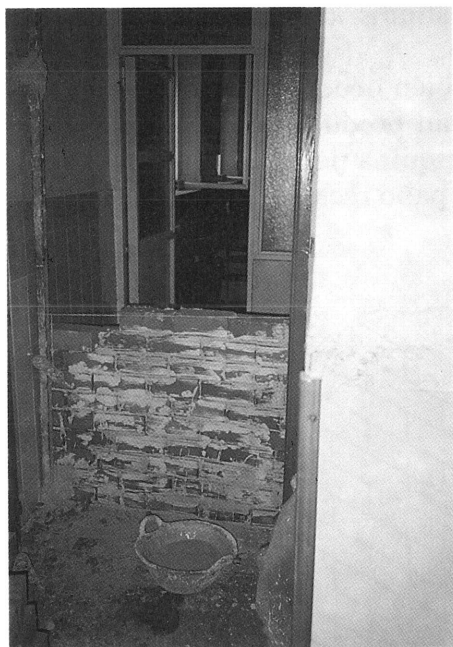
GRIETA

FISURA

**Figura 3.** Grietas y fisuras.

### 3.4. Cegado de huecos

Siempre que nos encontremos con casos en los que tanto en una planta elevada como en la baja tengamos la necesidad de “bloquear”, “cegar” o aislar definitivamente la finca objeto de la Demolición de otra colindante o incluso de alguna parte del mismo edificio, deberemos utilizar para ello la construcción de tabiques o fábricas de ladrillo recibidos con pasta de yeso (en interiores) o con mortero de cemento (en exteriores) (Foto 1).



**Foto 1.** Ejemplo de tapado de huecos en medianeras.

Es aconsejable, así mismo, que el espesor de dichos elementos constructivos se defina según la situación, importancia o peligro de su ubicación.

Este mismo sistema se debe emplear en aquellos casos en los que un apuntalamiento o sopandado de cualquier elemento constructivo

(arco, viga hueco de paso, etc.) requiera una mayor seguridad o rigidez, por lo que entonces adoptaremos la solución descrita mediante la cual cegaremos con la fábrica o tabicón todo el hueco o parte del mismo para conseguir así su total arriostramiento y/o apuntalamiento (Foto 2).



**Foto 2.** Ejemplo de apuntalamiento y tabicado de hueco en medianera.

Con esta solución podemos conseguir el refuerzo de huecos existentes en muros o fábricas.

### 3.5. Apeos y apuntalamientos

Llegado el momento y tras estudiar los elementos resistentes del edificio y después de haber comprobado el estado de los mismos, procede ordenar los apeos necesarios o apuntalamientos que se necesiten para asegurar tanto la integridad de los trabajadores, como la propia del edificio.

En este caso, es importante reseñar la importancia de aquellos muros de carga que estén soportando esfuerzos en su coronación repartidos simétricamente a ambos lados del mismo; y que al eliminar las cargas de uno de los dos lados podemos provocar el desplome o el vuelco del mismo y su ruina inminente.

También los arcos deben apuntalarse (sobre todo los de fábrica de ladrillo o sillería) antes del desalojo de sus cargas para evitar el desmoronamiento de los mismos al desaparecer los esfuerzos que le hacían trabajar con uniformidad (Fig. 4).

No debemos olvidar que en determinados edificios con avanzada edad no es difícil encontrar casos en los que la propia tabiquería también está soportando cargas (obsérvense las puertas interiores de paso en las que sus hojas se encuentran completamente aferradas al suelo o las de la carpintería exterior cuando no giran sobre sus pernios).

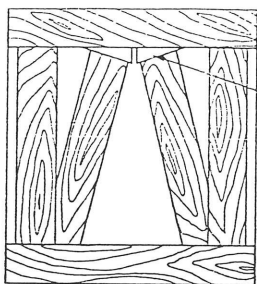
No se debe despreciar la posible transmisión de cargas que la tabiquería puede llegar a transmitir; a veces es mayor que la esperada dependiendo del estado y configuración del edificio.

En estos casos atención, pues, al derribo de las mismas. Siempre es mejor apearse que encontrarse sorpresas desagradables.

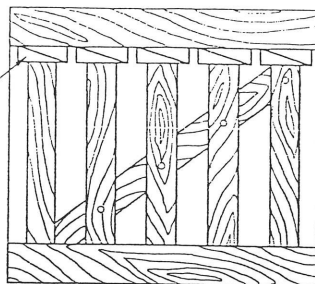
Los apuntalamientos se deben orientar siempre con las durmientes que atesten sobre los paramentos agrietados de tal forma que queden perpendiculares a las grietas o fisuras para que produzcan el efecto "costura" en las mismas.

Todo apuntalamiento debe iniciarse siempre en la planta baja del inmueble; y debe continuar hasta la planta deseada.

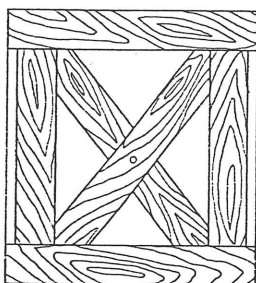
Para una mejor definición técnica de los apeos se pueden clasificar en tres tipos (Fig. 5):



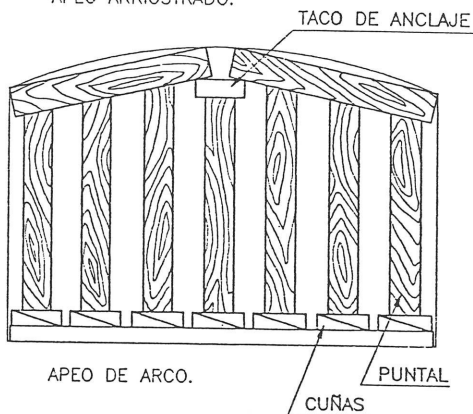
APEO EN HUECO DE FACHADA.



APEO ARRIOSTRADO.

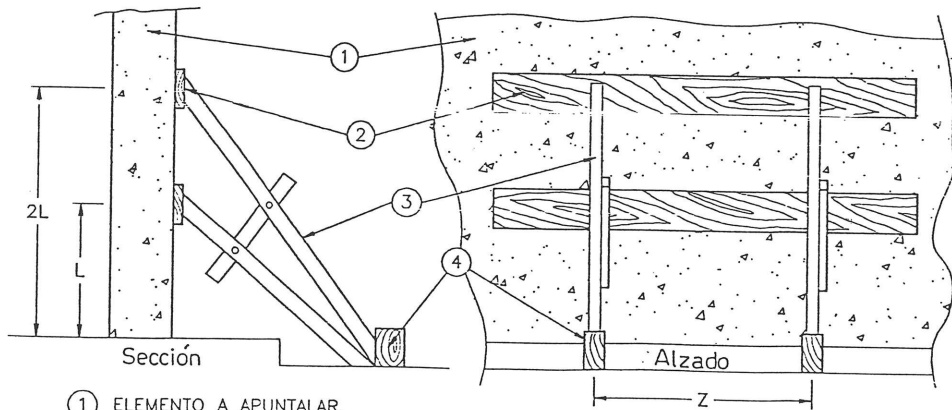


EN CRUZ DE "SAN ANDRÉS"  
De Cruce.



APEO DE ARCO.

ELEMENTOS DE APUNTALAMIENTO DE MURO



① ELEMENTO A APUNTALAR.

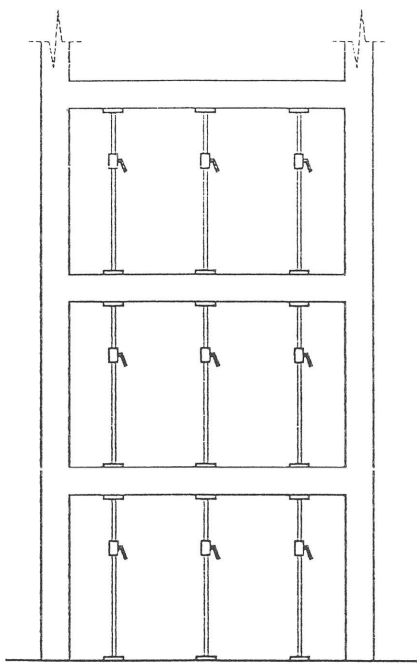
② DURMIENTE DE MADERA DE REPARTO.

③ TORNAPUNTAS METALICO.

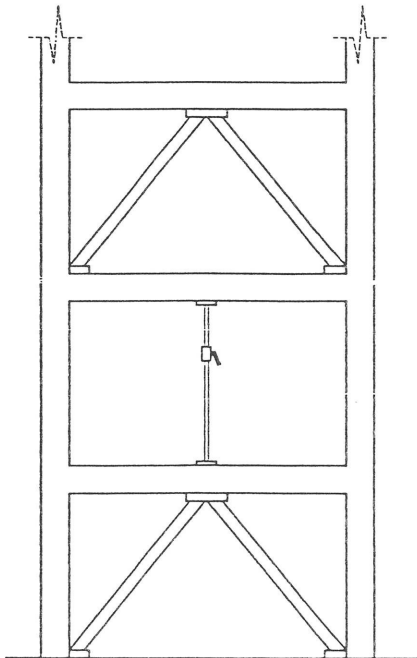
④ DURMIENTE DE FIJACION  $\delta$  TOPE.

⑤ VARIA SEGUN EL ESTADO DEL ELEMENTO.

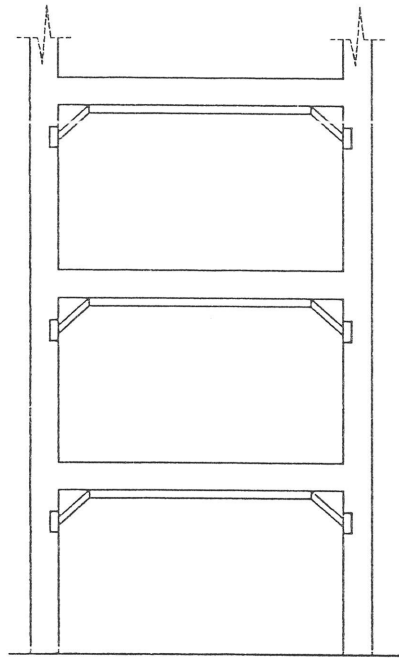
Figura 4. Tipos de apeos.



APEO VERTICAL



APEO INCLINADO



APEO HORIZONTAL

Figura 5. Tipos de apeos.

1. Apeo vertical, cuando los elementos instalados para constituir dicho apeo formen líneas o definan planos perpendiculares a los forjados.

Este mismo sistema tiene una pequeña variante cuando los puntales o elementos verticales del apeo no formen un ángulo recto con los forjados y entonces se consigue una cierta amplitud en el espacio posible a utilizar bajo el mismo.

2. Apeo horizontal, cuando acudimos a soluciones que permitan seguir utilizando el espacio apeado, resolviéndose entonces con elementos (normalmente de madera) dispuestos horizontalmente; y aprovechando los muros o cualquier otro elemento resistente para provocar el apoyo de los mismos.

3. Apeo mixto, cuando en una misma solución se utilizan conjuntamente los dos sistemas anteriores; dando al conjunto resultante una considerable rigidez.



### 3.6. Accesos y retirada de escombros

También es importante tener en cuenta los accesos con que cuenta el lugar donde tendremos que llevar a cabo la Demolición; para con ello poder estimar o definir la clase de vehículos a utilizar, el itinerario a seguir e incluso los permisos (en caso necesario) a solicitar en el Ayuntamiento correspondiente (Fotos 3, 4, 5 y 6).



**Foto 3.** Adecuación de la maquinaria al espacio disponible.



**Foto 4.** Dificultades en la retirada de escombros.



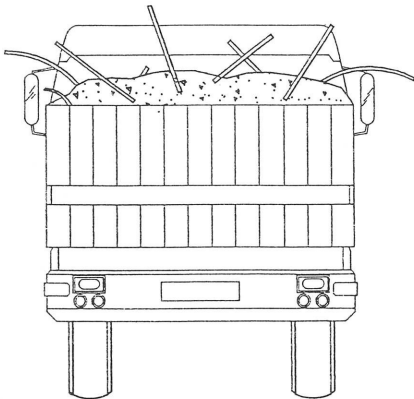
**Foto 5.** Ampliación de aceras y señalizaciones necesarias.



Foto 6. Ejemplo de escasa señalización cuando se invaden viales públicos.

Este resulta ser un punto casi olvidado; pero en la actualidad muchas ciudades están procediendo a un rejuvenecimiento de sus cascos antiguos; lo que en repetidas ocasiones nos lleva a casos en los que resulta difícil o cuando menos incómodo la retirada de los escombros.

Los camiones deberán cubrir la carga de escombros con lonas que eviten la propagación del polvo durante su transporte al vertedero (Fotos 7, 8, 9 y 10) (Fig. 6).

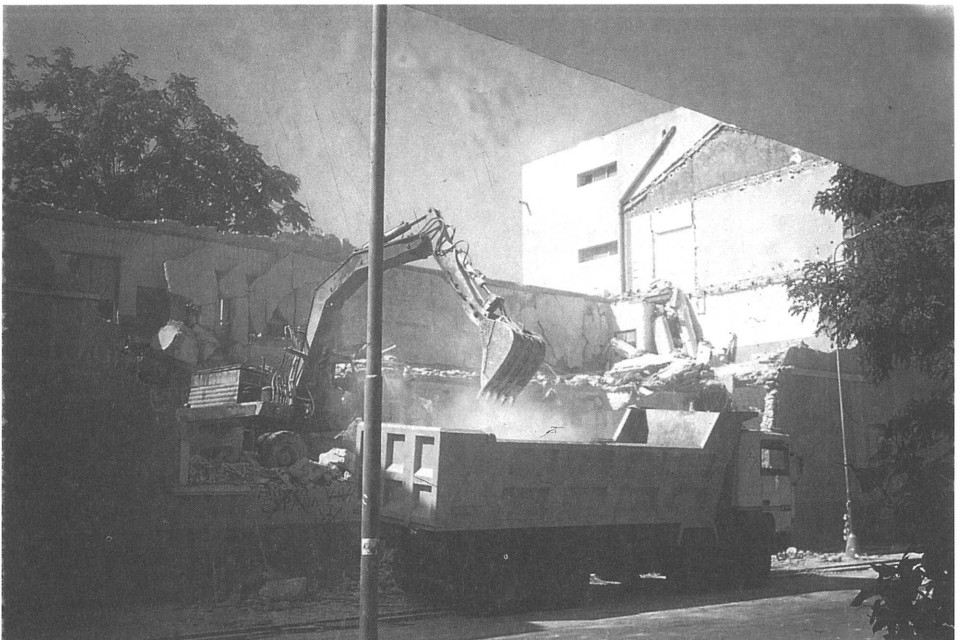


- EL ESCOMBRO NO SALDRA DE LOS LIMITES DE LA CARROCERIA.
- LA CARGA SE DEBE CUBRIR CON LONA.

Figura 6. Retirada de escombros.



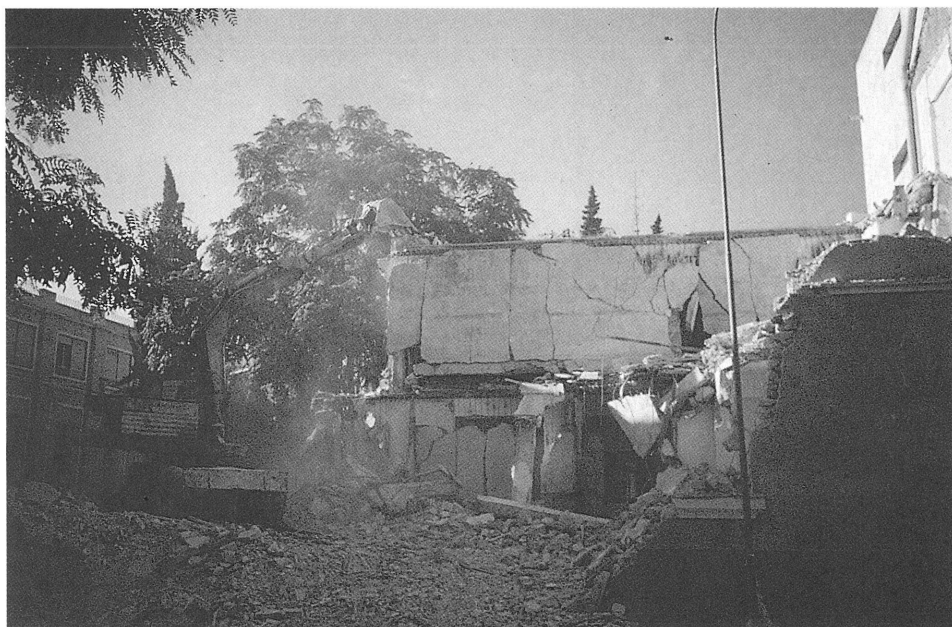
**Foto 7.** El escombro deberá reducirse antes de su carga en el camión.



**Foto 8.** Se deberá regar el escombro para eliminar la formación de polvo.



**Foto 9.** La carga de escombros deberá ordenarse y señalizar su peligrosidad.



**Foto 10.** Producción de escombros en el proceso de derribos.

### 3.7. Corte del tráfico rodado e incluso el peatonal

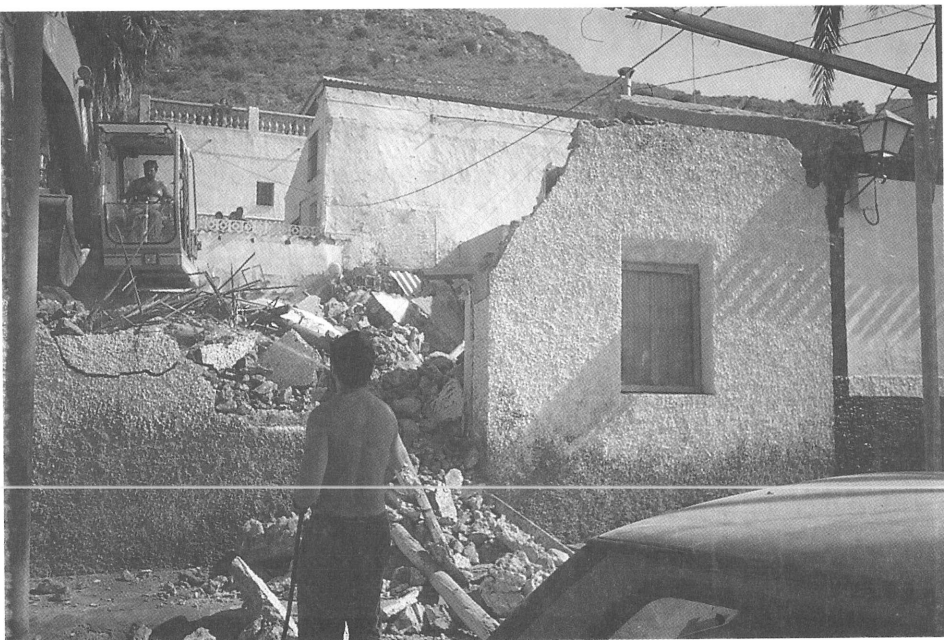
Continuando con el caso anterior se nos puede presentar el caso de contar con viales de reducidas dimensiones, que incluso cuenten con tráfico rodado.

Llegado este momento y de ser al mismo tiempo la única vía de acceso a la obra tendremos que solicitar los permisos oportunos para que nos sea facilitado el acceso de vehículos necesarios e incluso el corte de dicho vial al tráfico rodado.

Por el contrario, cuando en ocasiones debamos ocupar parte o toda la superficie de la acera peatonal y siempre que las circunstancias nos lo permitan también podremos adoptar la medida opuesta, o sea favorecer el paso de los peatones, llegando a crear incluso un ensanchamiento provisional de dicha acera durante el tiempo de ejecución de las obras con las debidas señalizaciones (Fotos 11, 12, 13 y 14).



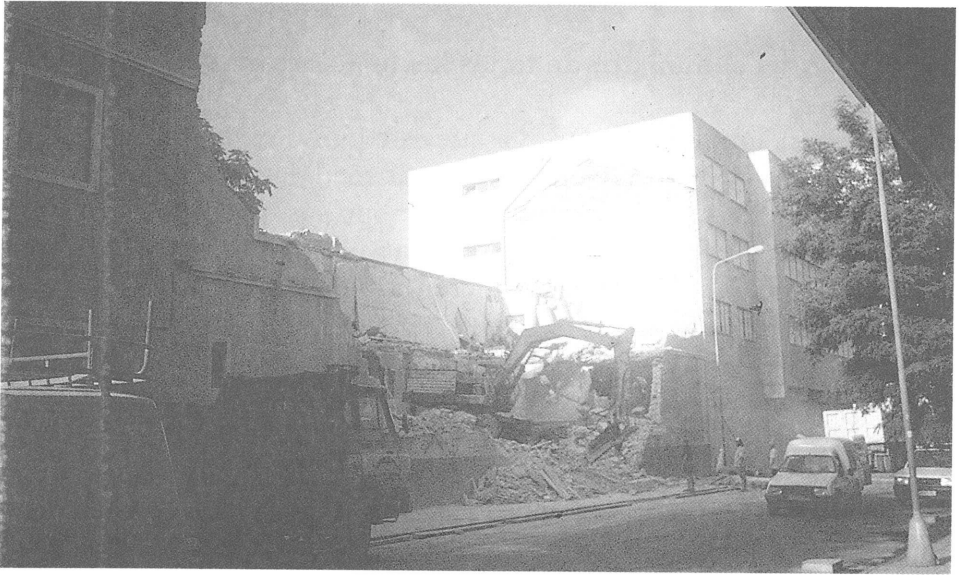
Foto 11. Protección y ampliación de acera peatonal.



**Foto 12.** Inexistencia total de protecciones colectivas.



**Foto 13.** Incorrecta señalización y peligro para los peatones.



**Foto 14.** Desgraciadamente las señalizaciones no se emplean normalmente en las Demoliciones.



### **3.8. Corte del suministro de todas las instalaciones**

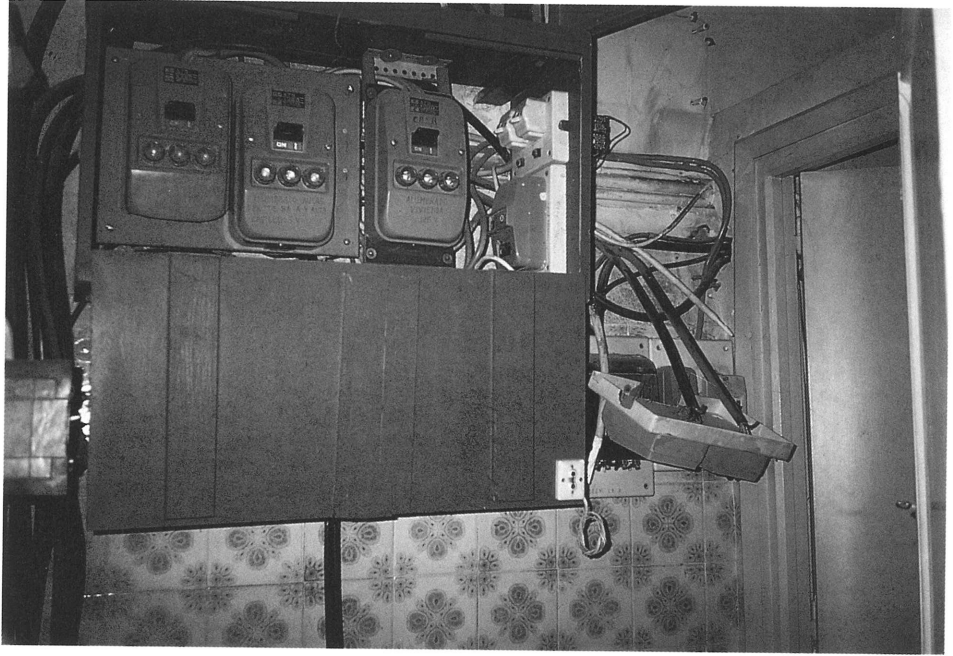
Aunque a simple vista parezca que este punto carece de cierta importancia, no debemos olvidar las escasas medidas e infraestructuras con que cuentan la gran mayoría de las empresas que se dedican a las Demoliciones y ello ha imprimido tal carácter en estos trabajos que ha impuesto como norma casi generalizada el ritmo, forma y costos con que se ejecutan.

Esto nos debe servir para no despreciar las medidas de seguridad a emplear antes del comienzo de los trabajos de Demolición.

Hay que pensar en el peligro que supone y lo incómodo que resultaría para los operarios el tener que estar trabajando con sumo cuidado y atención en el momento de cortar cualquier cable eléctrico, conducción de gas, alcantarillado, etc., sin conocer con exactitud el estado de dicha conducción.

– La instalación eléctrica debe interrumpirse en su acometida por la empresa correspondiente (Fotos 15 y 16).

– El alcantarillado es el lugar por donde los roedores tienen el mejor acceso, por lo que se debe condenar en su acometida para evitar el paso de los mismos; así como también el paso de olores y gases que en ciertos momentos pueden llegar incluso a ser inflamables (gas metano).



**Foto 15.** Desconexión de la acometida eléctrica, previa al proceso de Demolición.



**Foto 16.** Los tendidos que discurrir por las fachadas, se retirarán antes de iniciar la Demolición.

- Las conducciones de gas deben ser retiradas por la compañía responsable.

- El corte del suministro del agua potable es el único que no debe hacerse al completo para dejar instalada una toma (como mínimo) en un lugar accesible y de fácil localización. Esto nos permitirá posteriormente la instalación de mangueras con las que podremos regar el escombros producido y eliminar así la formación y propagación del polvo.

No debemos olvidarnos, igualmente, de la retirada de los elementos de uso público o mobiliario urbano tales como farolas de alumbrado público, indicadores de calles, semáforos, etc.; así como también anunciar o avisar con la suficiente antelación a las respectivas compañías para que procedan a la retirada de las instalaciones que discurran por las fachadas del edificio a demoler.

No debemos olvidarnos de los posibles tendidos aéreos de conducciones eléctricas tanto sobre la cubierta como por la fachada; para ordenar su retirada o aislamiento, antes del comienzo de los trabajos.

A veces y dependiendo de la situación y características del edificio a demoler, las instalaciones existentes aéreas se deberán reconducir subterráneas según las indicaciones de las respectivas empresas responsables e incluso habrá que contar con la intervención del ayuntamiento. Todo ello siempre y cuando las características de las instalaciones así lo requieran y los trabajos a efectuar en el proceso de la demolición no permitan que tales instalaciones discurran por el aire. Es entonces cuando hay que prever la excavación de las zanjas necesarias para la colocación de las mismas siempre antes de comenzar la demolición.

### 3.9. Desmontaje de elementos reutilizables

Lo usual en los procesos de Demolición es obtener del inmueble a demoler todo aquello que sea susceptible de volverse a utilizar, tanto de materiales de construcción (vigas de madera, elementos de estructura metálica, mosaicos, tejas, etc.) como de elementos constructivos tales como rejas, barandillas de hierro, carpintería de madera que se encuentre en buen estado, elementos decorativos con cierta antigüedad, etc.

Este proceso de recuperación de materiales y elementos constructivos provoca situaciones de peligro ya que la mayoría de las veces las barandillas de las escaleras suelen ser objeto de tal “retirada”, ya sea para su posterior utilización en construcciones con “sabor a clásico” o bien para venderlas sencillamente por peso cuando sean metálicas (Fotos 17 y 18).



**Foto 17.** El material de cubiertas (tejas) se suele retirar siempre para una posterior reutilización.



**Foto 18.** Material procedente de demoliciones expuesto a la venta.

Es por ello por lo que no se debe permitir tal desalojo indiscriminado de tales elementos para evitar que puntos peligrosos queden sin sus respectivas protecciones (Fig. 7).

En principio, las escaleras deben quedar con sus protecciones originales, ya que por lo general, no se consigue que una empresa de demoliciones instale tales protecciones después de retirar las barandillas (independientemente de lo difícil que resulte instalarlas).

Lo mismo ocurre con las rejas de ventanas y balconadas, sobre todo, las de hierro forjado.

La escalera debe permanecer con sus barandillas primitivas porque será el único y mejor enlace de seguridad entre las distintas plantas que posea el edificio (Fotos 19 y 20).

Sólo se permitirá la retirada de la barandilla de la escalera cuando dispongamos de dos o más escaleras y entonces una de ellas continuará sirviendo exclusivamente para el acceso del personal a las distintas plantas y la otra exclusivamente para el vertido de los escombros.

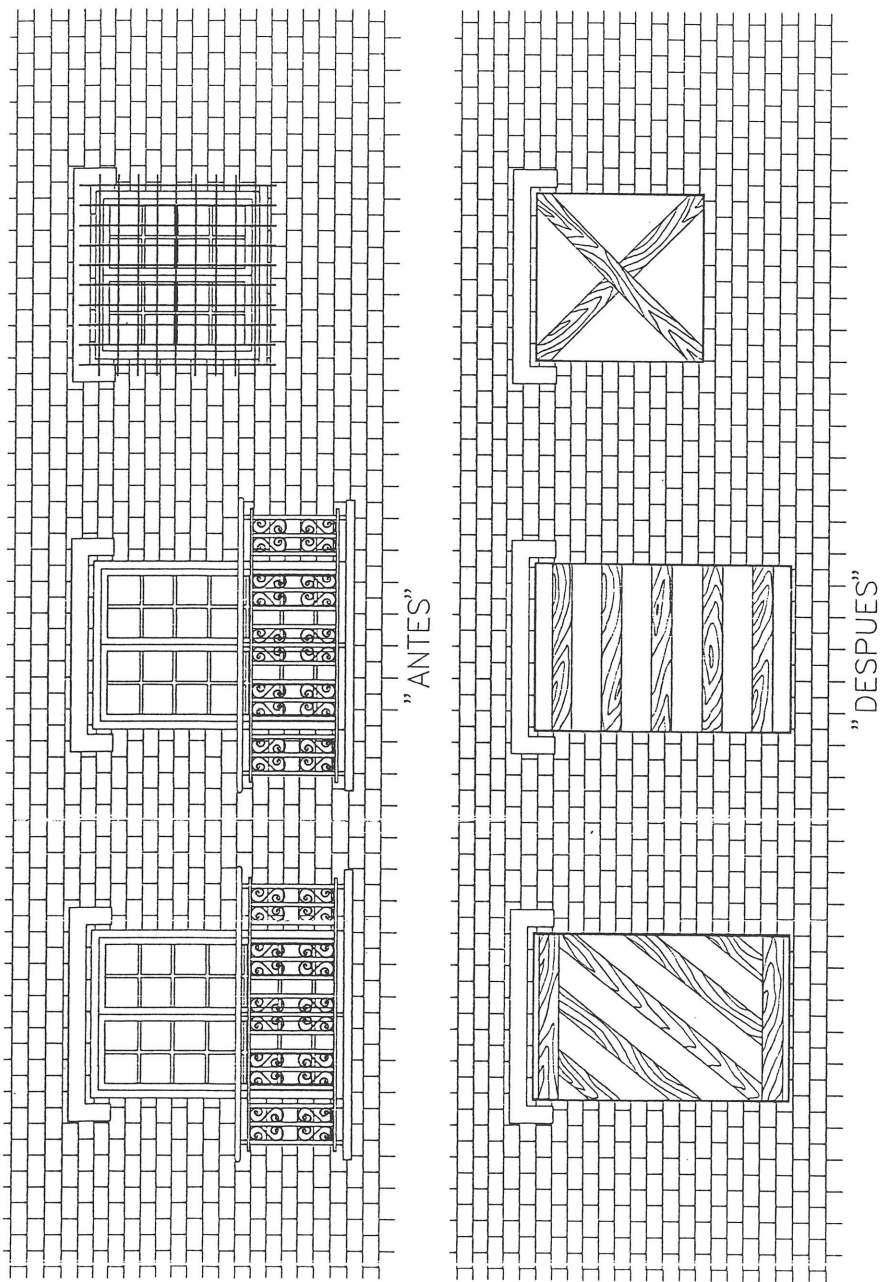


Figura 7. Protección de huecos.



**Foto 19.** Las escaleras deben permanecer libres de escombros para poder ser utilizadas sin riesgo alguno.



**Foto 20.** Escalera con excesivo peligro sin protecciones.

En cualquier caso siempre que se retire cualquier elemento de protección se debe sustituir inmediatamente por otro y antes de comenzar con las operaciones de la demolición (Fotos 21 y 22).



**Foto 21.** Ejemplo de reutilización de material cerámico de cubierta.



**Foto 22.** Ejemplo de hueco en fachada sin protección al haberse retirado su protección original.



### 3.10. Estudio del hueco para el vertido de escombros

Dependiendo del volumen y características del edificio objeto de la Demolición deberemos diseñar y ubicar un “hueco” para el vertido de los escombros o bien la situación del “conducto prefabricado” para el vertido de los mismos.

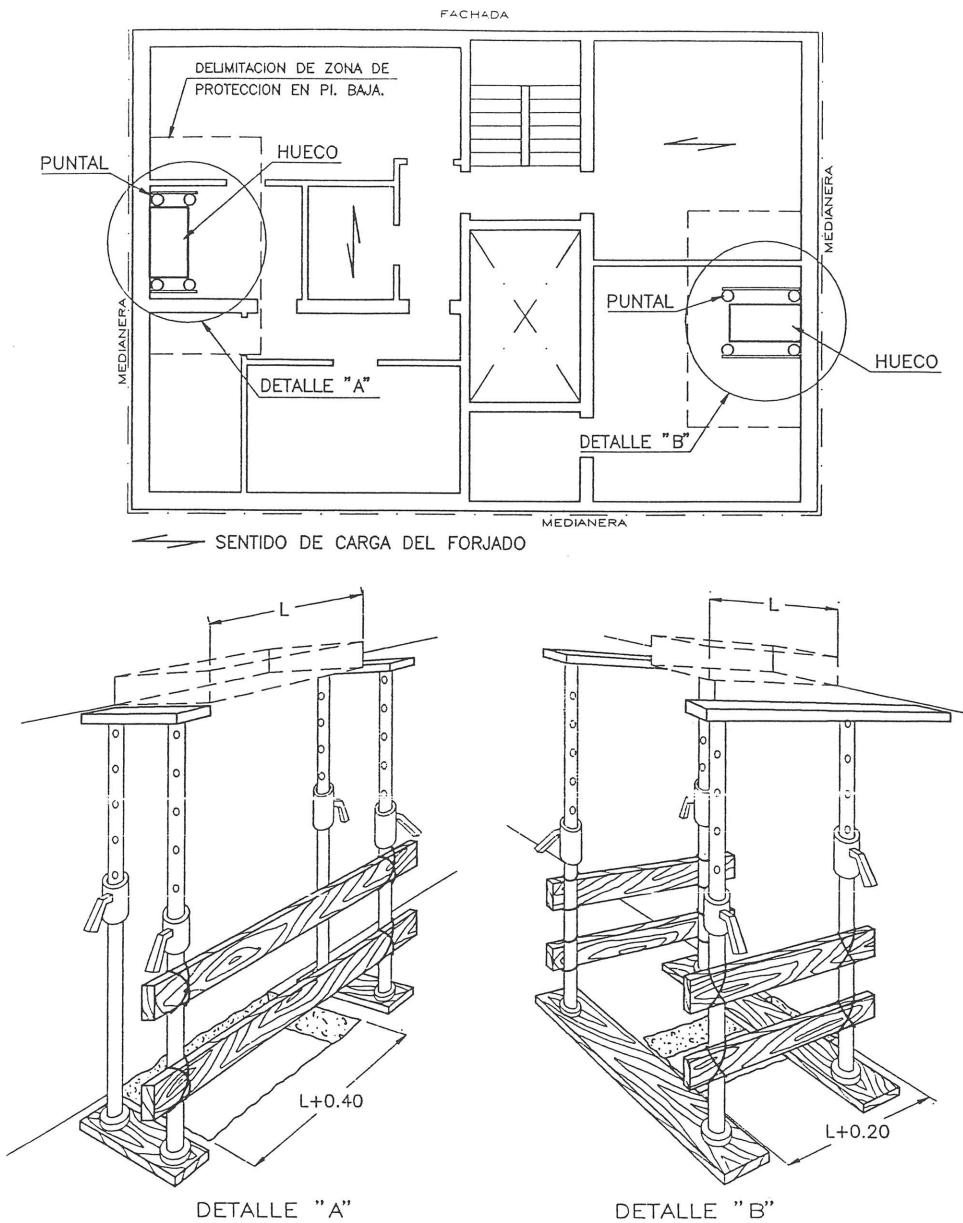
El primero de los sistemas será más idóneo que el segundo en aquellas obras con una gran superficie por planta y al mismo tiempo con fácil acceso en la planta baja para el paso de la maquinaria necesaria para la carga y retirada del escombros.

Así mismo tendremos en cuenta que la primera solución sólo será válida para aquellos casos en que contemos con edificios de cinco alturas como máximo ya que para alturas superiores se instalará siempre el “conducto prefabricado”.

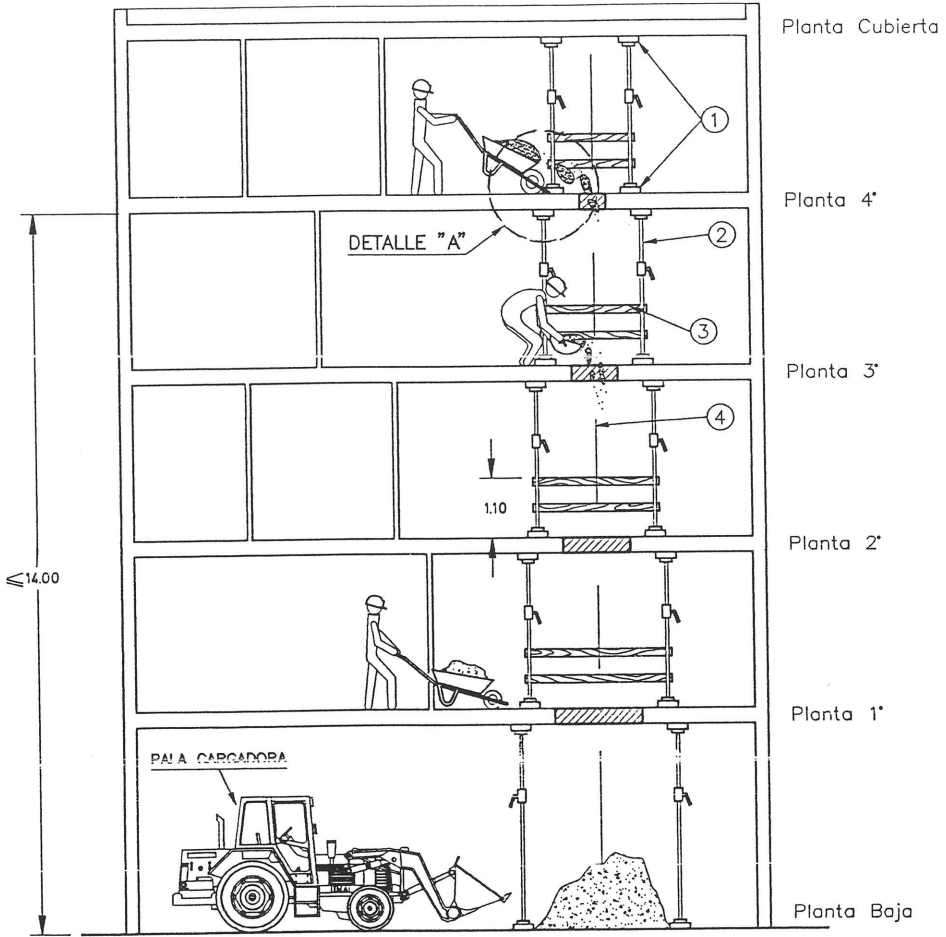
No debemos arrojar escombros desde alturas superiores a las cinco plantas (o el equivalente a 14 m.) por los diversos peligros que estamos provocando tales como rebotes fuertes de cascotes, excesiva producción de polvo, demasiada distancia para poder oír un posible aviso de peligro tanto en cualquier otra planta como en el acceso a obra en la planta baja (Figuras 8 y 9) (Fotos 23 y 24).



**Foto 23.** Ejemplo de hueco para el vertido de escombros junto a la medianera.



**Figura 8.** Huecos en forjados.



- ① DURMIENTES DE MADERA PARA REPARTO DE CARGAS.
- ② PUNTAL METALICO.
- ③ PROTECCION HORIZONTAL ENTRE PUNTALES (Tablas).
- ④ EJE DEL HUECO.

APERTURA DE HUECO EN FORJADO 1' = 1,70m x 0,50 ó 0,40m.  
 APERTURA DE HUECO EN FORJADO 2' = 1,30m x 0,50 ó 0,40m.  
 APERTURA DE HUECO EN FORJADO 3' = 0,90m x 0,50 ó 0,40m.  
 APERTURA DE HUECO EN FORJADO 4' = 0,50m x 0,50 ó 0,40m.

} REFERIDO A FORJADOS DE MADERA.

**Figura 9.** Apertura de huecos para vertidos de escombros.



**Foto 24.** El hueco para el vertido de escombros tendrá el mismo ancho que la distancia entre ejes de viguetas.

Este hueco nunca deberá ser el de la caja de escalera por ser el punto de tránsito del personal dentro de la obra. Excepto cuando contemos con dos o más escaleras en el edificio y entonces una de ellas se dedique a este fin.

Debemos ubicar dicho punto de tal manera que en todas las plantas quede lo más alejado posible de las zonas de paso y sobre todo en la planta baja, ya que deberá quedar cerca del acceso de la maquinaria y al mismo tiempo lo más alejado posible del acceso del personal a la obra.

Una buena consigna consiste en ubicar (siempre que sea posible) la zona del vertido de los escombros junto a las medianeras, lo que nos dice que las aperturas de los huecos en los forjados deben practicarse junto a las mismas, permitiéndonos ello tener localizados los escombros siempre en el perímetro del edificio permitiendo el paso y circulación sin mayores problemas y el vertido se produce con mayor seguridad ante los posibles daños o riesgos de accidentes.

Además los huecos así abiertos contarán con sólo tres bordes a proteger contra caídas de altura (Fig. 8, detalle A), ofreciendo además la posibilidad de ser usado dicho hueco por dos operarios al mismo tiempo uno frente al otro en el momento de verter los escombros (Foto 25).

Incluso en el caso de utilizar carretillas, las tablas de durmientes a colocar en la base de los puntales sirven de tope para la rueda de dicha carretilla, con lo que se consigue protección para el uso de la misma y facilita al mismo tiempo la operación de vuelco para el vertido (Fig. 9, detalle A).



**Foto 25.** En la planta baja se delimitará la zona de peligro del vertido de los escombros.

Actualmente el mercado de maquinaria para la construcción ofrece minipalpas cargadoras o minicargadoras de reducidas dimensiones y de tan sólo 1.000 ó 1.500 Kg. de peso, lo que permite su utilización en plantas elevadas mediante el izado de las mismas con grúas (Foto 26).

Esta solución permite el desalajo de escombros en una misma planta sin el empleo de operaciones manuales reduciendo el tiempo de una forma considerable y eliminando también los riesgos. Esta solución permitiría el uso de los huecos para el vertido de escombros sin las correspondientes protecciones.

Ni que decir tiene que sólo se empleará este tipo de maquinaria cuando la estructura del edificio lo permita y nunca cuando ésta sea de madera (Foto 27).



**Foto 26.** Ejemplo de maquinaria ligera para Demoliciones.



**Foto 27.** La maquinaria ligera permite, incluso, su uso en las distintas plantas del edificio.

En la planta baja deberemos “marcar” con suficiente claridad la zona de peligro para indicar la prohibición de acceso al punto donde caerán los escombros arrojados desde las distintas plantas. Esta marca puede materializarse sencillamente con cinta de color rojo colocada a lo largo de todo el perímetro de la mencionada zona. Hay que tener en cuenta el solape necesario de protección o seguridad ante la posibilidad de rebotes de los cascotes al caer.

Una costumbre bastante generalizada y recomendable consiste en emplear las puertas retiradas como cerco o valla delimitadora de la zona del vertido de los escombros consiguiendo con ello varias soluciones positivas al mismo tiempo tales como:

- Evitación del rebote de cascotes hacia el exterior de la zona delimitada.

- Marcaje efectivo de la zona de peligro.

- Ahorro de otras medidas de Seguridad y protección.

Cuando la dirección de las viguetas sea perpendicular al plano de la medianera los huecos se pueden abrir igualmente pero en este caso, el crecimiento o aumento progresivo de los mismos sólo será en una dirección (Fig. 8, detalle B).

El patio del edificio puede ser empleado como hueco para el vertido de los escombros cuando reúna unas mínimas condiciones tales como (Fig. 8).

- Condenar su acceso en la planta baja.

- Que sus cerramientos tengan la suficiente altura como para que no haya peligro de caída de cascotes en las fincas vecinas.

- No tener ventanas u otra clase de huecos de fincas vecinas.

Nunca se debe arrojar NADA por los huecos de las fachadas.

### 3.11. Conducto de evacuación de escombros

En aquellos casos en los que no sea posible la ejecución del hueco anteriormente descrito deberemos instalar el conducto de evacuación ya que éste nos permite la instalación del mismo incluso en la misma fachada del edificio o en cualquier otro punto sin necesidad de grandes precauciones o al menos no tantas como hay que tomar con el hueco anterior.

Es preferible que dicho conducto sea prefabricado y a ser posible de material no metálico por la ligereza de sus piezas y la flexibilidad de las mismas (Fig. 10).

Debe contar con una boca de carga en cada planta y dicha boca contará con el faldón o tapa flexible que evite la salida de los cascotes arrojados desde plantas superiores así como la salida del polvo al efectuar las operaciones de vertidos (Fig. 10). La boca de carga deberá situarse a unos 70 cm. del solado su borde superior.

Cada tramo de conducto comprendido entre dos forjados contiguos estará suspendido desde el forjado inmediatamente superior con el fin de evitar la acumulación de peso en un mismo forjado (Fig. 10, detalle A).

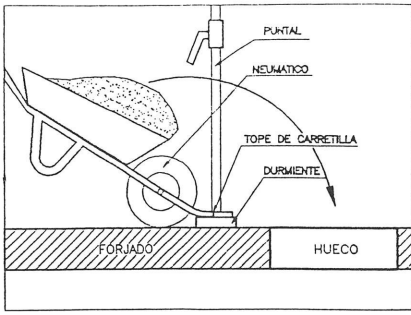
La cantidad de estos conductos a instalar en cada planta dependerá del tipo y superficie del edificio a demoler, debiéndose instalar como mínimo un conducto cada 20 ml. de recorrido en planta como máximo, para que la separación entre ellos no implique un excesivo número de acarreos de los operarios para efectuar el vertido de los escombros. También se debe tomar como norma el instalar un conducto como mínimo a cada lado de la caja de escalera existente en aquellos casos en los que la superficie por planta sea tal que así lo exija.

Todos los conductos tendrán una boca de carga en cada planta.

El final del conducto prefabricado al desembocar dentro del contenedor o del recipiente que se haya instalado para almacenar los escombros deberá quedar por debajo del nivel máximo de dicho contenedor para evitar que los cascotes salgan de dicho contenedor por el efecto del rebote.

Igualmente el contenedor deberá estar siempre cubierto con una lona o plástico antipolvo para evitar la propagación del mismo (Fig. 10, detalle B).





DETALLE "A"  
Ver Fig. 9

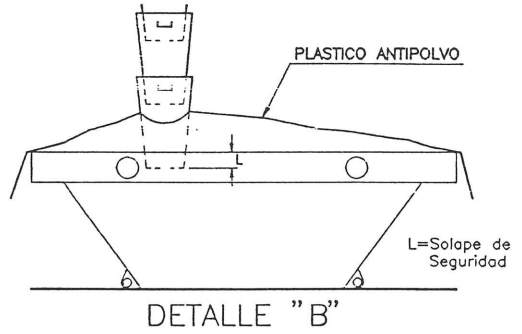
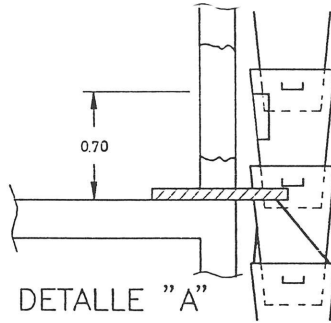
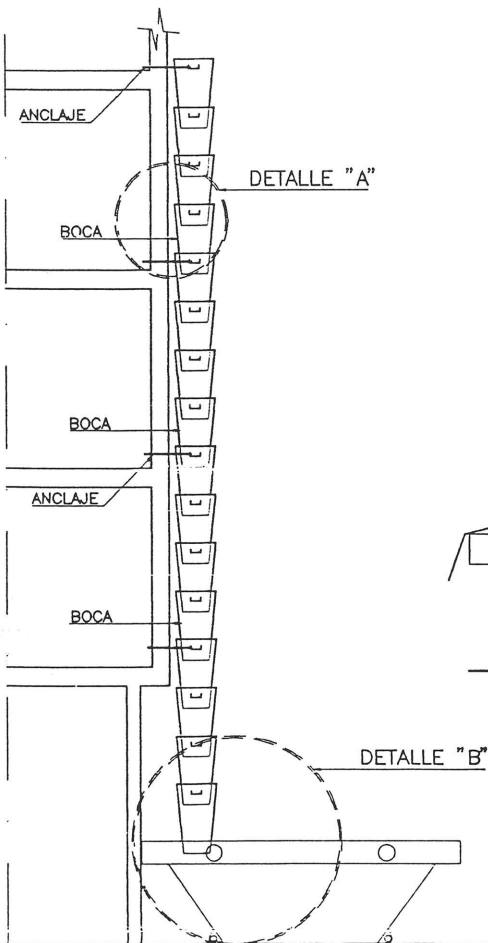


Figura 10. Conducto para vertidos de escombros.

### **3.12. Instalación de la campana de aviso o alarma**

Existe un sistema muy económico y eficaz para anunciar el paso o la entrada de operarios al interior de la obra, momento éste bastante peligroso ya que cuando los trabajos se están realizando en plantas superiores resulta difícil oír el acceso de cualquier persona al interior de la obra.

Esto se resuelve fácilmente manteniendo siempre la obra cerrada pero como hemos de ser realistas cuando esto no se cumple por diversos motivos se deben adoptar medidas para garantizar el mencionado acceso sin correr riesgos. Es por ello por lo que se debe instalar una campana en el centro del edificio (preferiblemente la caja de escalera para conseguir un mejor reparto del sonido a través de toda la obra). La campana se acciona con una cuerda que termina en el acceso de la obra y se señala convenientemente para indicar su utilización en el momento de acceder al interior.

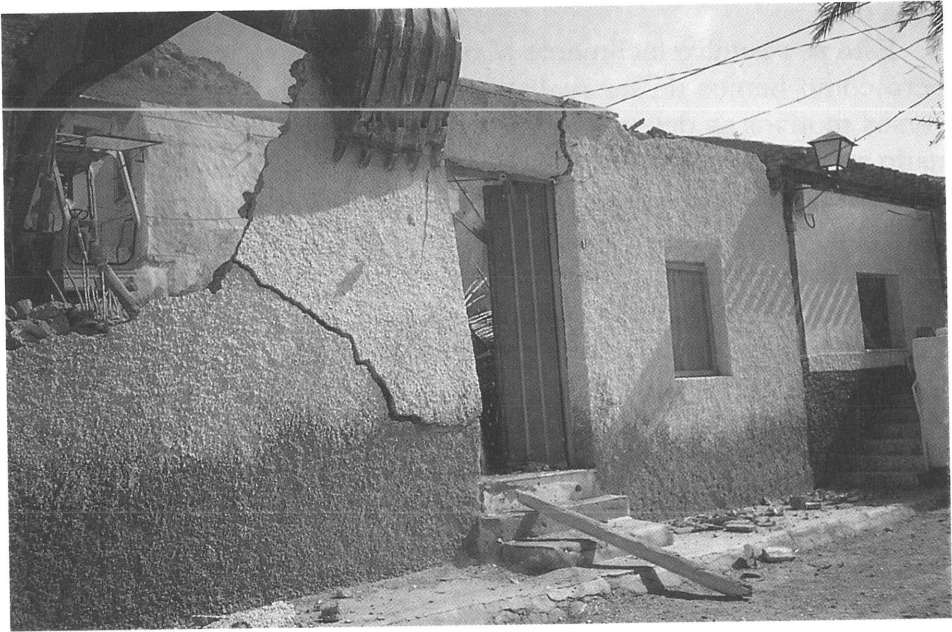
Este resulta ser un sistema económico y efectivo tanto por la facilidad de su instalación como por el resultado que con él se obtiene.

En otros casos también se puede instalar una alarma o timbre avisador en sustitución de dicha campana pero ello implica el no cortar el suministro eléctrico así como la intervención de un electricista.

Cualquiera de los dos sistemas puede resultar igualmente válido.

### 3.13. Medios de protección colectiva

Antes del comienzo de los trabajos la obra debe quedar cerrada en su perímetro de planta baja con una valla protectora al igual que cualquier otra obra; en ella instalaremos la puerta de acceso (Foto 28).



**Foto 28.** Las obras de demoliciones deberán vallarse siempre, antes de su comienzo.

Dicha valla debe ser autoportante y de un material tal que impida el acceso de personas a través de la misma (Fig. 11).

Cuando la valla ocupe parte de la calzada dispondrá de la correspondiente iluminación nocturna para señalización del tráfico rodado.

Dependiendo del tipo, configuración del edificio así como de sus características, tendremos la necesidad de instalar en el acceso principal una visera protectora para proteger la entrada a la obra.

Esta visera protectora la diseñaremos con elementos resistentes que puedan llegar a resistir impactos de masas que supongan aproximadamente hasta  $600 \text{ Kg./m}^2$ . Ello se deriva de las posibles caídas que pueden ocasionarse de elementos de construcción (pilares, muros, vigas, cornisas, etc.) (Fig. 11, detalle A).

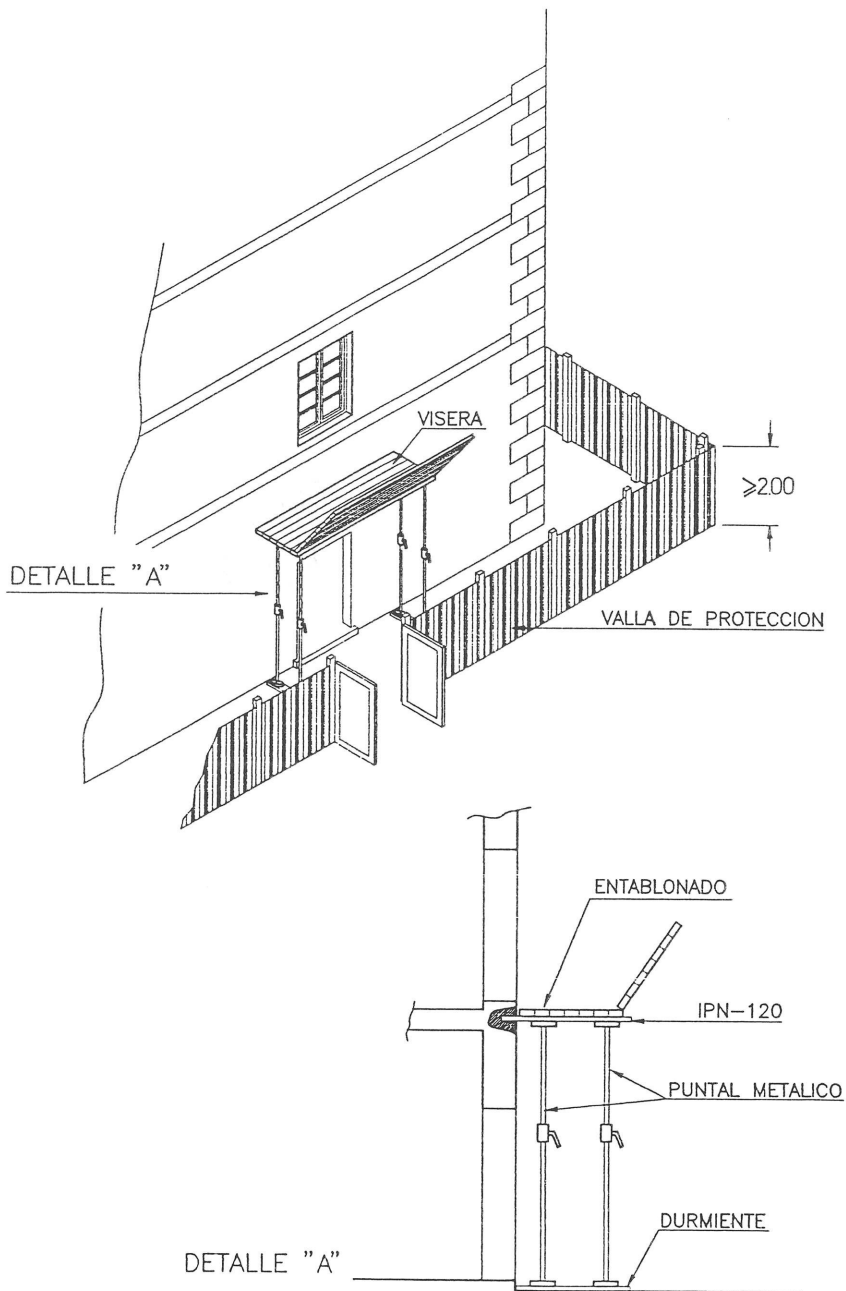


Figura 11. Detalle de visera de protección.

La visera en cuestión tendrá las medidas que exija el edificio y más concretamente la entrada al mismo, siempre contando con proteger como mínimo una distancia de dos metros contados desde la fachada del mismo y en sentido perpendicular a la misma.

Deberá contar con tramo horizontal que ateste contra la fachada rematado por otro inclinado que dirija los posibles rebotes hacia el interior.

Sus elementos constitutivos deberán ser preferentemente el hierro y la madera por la versatilidad que nos ofrecen estos materiales.

Como es una solución que deberá trabajar en voladizo, se recomienda su apuntalamiento inferior con puntales metálicos soportando sendos perfiles metálicos, los que a su vez soportarán el entablado que formará la plataforma o visera.

En casos concretos, esta visera perimetral deberá proteger la totalidad del perímetro de la obra a lo largo de toda su fachada así como también (si ello fuera preciso) a lo largo de las medianeras existentes sobre edificios de menor altura.

Como estamos hablando y tratando la Seguridad de un tipo determinado de obras (las Demoliciones) también se pueden emplear, ¿por qué no?, las redes de seguridad contra caídas de altura sobre soportes de horca o de cualquier otro tipo.

Especialmente en estos casos y salvo raras excepciones, son más aconsejables las instaladas con soportes tipo horca por la facilidad y versatilidad que ofrecen esta clase de soportes en el momento de su instalación, manejo y cambio de situación.

Los andamios de módulos instalados junto a fachadas o medianeras cumplen perfectamente con su misión de protección y auxilio para poder ejecutar el derribo de elementos verticales.

El dilema se suele presentar cuando hay que definir o diseñar las medidas a adoptar en los derribos de los cerramientos de fachadas, ya que es entonces cuando podemos adoptar mayor combinación de soluciones para este tipo de trabajos.

Se pueden adoptar las siguientes medidas:

– Para edificios de hasta 4 alturas podemos combinar las redes de seguridad con soportes tipo horca por el exterior de la fachada, mientras que por el interior, se puede ejecutar el derribo de los elementos verticales en cuestión, con la ayuda de andamios modulares por permiternos variar la altura de la plataforma de trabajo en cada nivel.

– Para edificios de más de 4 alturas es aconsejable la instalación de andamios (siempre metálicos) paralelos a sus fachadas, ya que nos permiten tanto el acceso a todas y cada una de las plantas con sus escaleras correspondientes así como desarrollar los trabajos de derribo con facilidad en cualquier nivel y con la suficiente protección (Fig. 12).

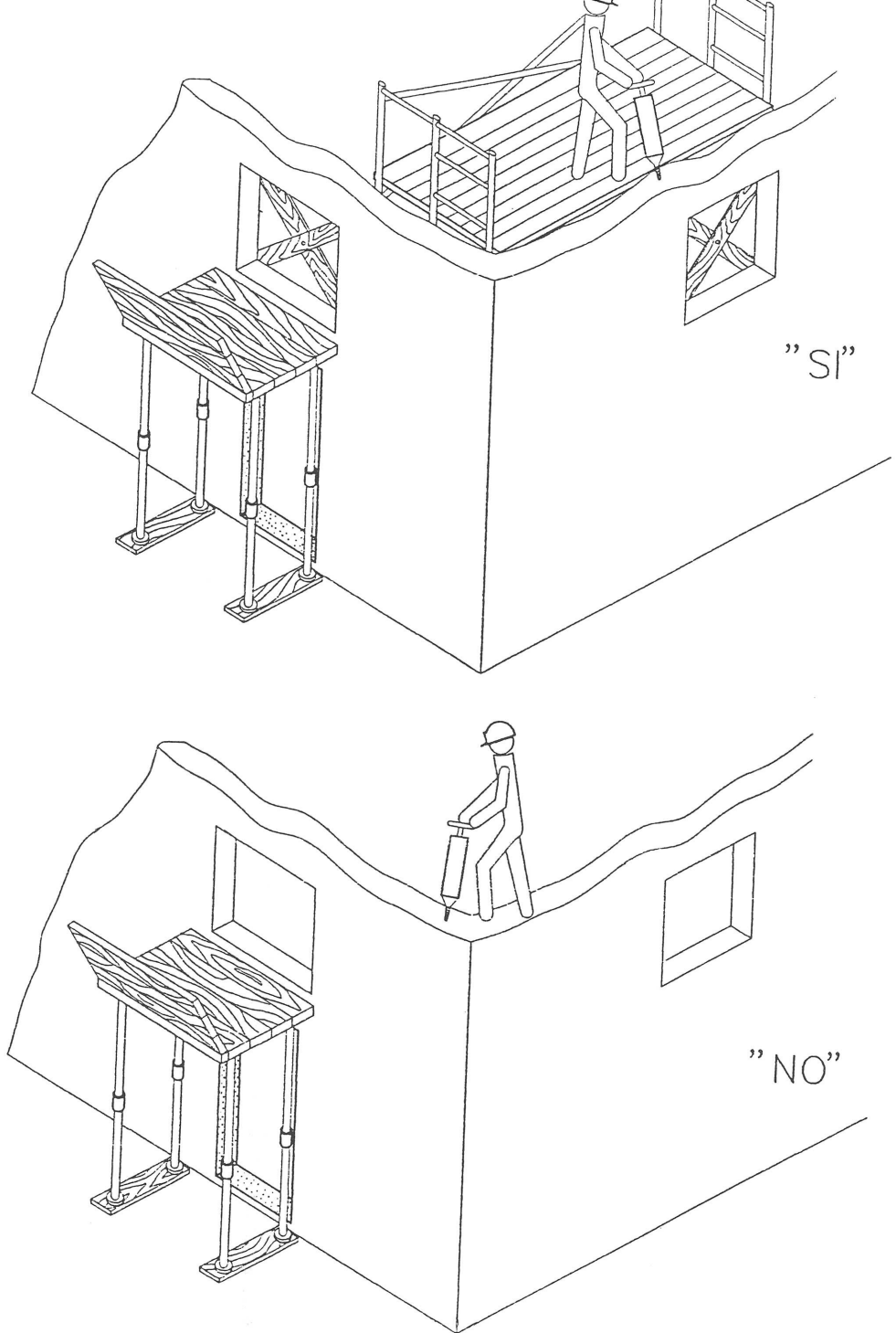


Figura 12. Utilización de martillo eléctrico o neumático.

En dichos andamios se deben instalar siempre por su plano más exterior toldos o lonas que ofrezcan una superficie lo más tupida posible que ayude a la no propagación del polvo hacia la vía pública o al menos, una red vertical que servirá como elemento de seguridad contra caídas de altura; aunque esta solución no impida la propagación del polvo al exterior.

La instalación del andamio por la fachada nos puede permitir la anulación de la caja de escalera del propio edificio pero ello nos obligaría a realizar o llevar a cabo los derribos del mismo en un sentido único desde el interior y hacia el exterior de dicho inmueble (Foto 29). Dichos andamios se fijarán convenientemente a las fachadas del edificio para asegurar su estabilidad y se deben ir desmontando al mismo tiempo que se realiza el derribo de dicha fachada por varios motivos:

- La lona que en estos debe instalarse puede hacer que peligre la estabilidad de los mismos por el efecto del viento al mismo tiempo que la función de ésta para proteger de la formación del polvo va quedando relevada a niveles inferiores de acuerdo con la demolición del edificio.

- El desmontaje de ellos ofrece menos peligro si se hace al mismo tiempo que el derribo de las fachadas ya que es entonces, cuando los operarios se encuentran en esos niveles evitando así que se repita de nuevo la operación de volver a subir para su desmontaje.

- Las sujeciones en la fachada desaparecerán conforme se vaya derribando la misma, por lo que dichos andamios quedan sin una estabilidad asegurada.

Esta solución es poco aconsejable porque también nos obliga a instalar un mayor número de plataformas de paso para poder caminar los operarios sobre los forjados en proceso de derribo cuando sólo cuentan con sus viguetas.

Los andamios de módulos se anclarán a la fachada con elementos rígidos.

Debemos tener siempre presente que durante las últimas operaciones de derribo de cada planta no contamos con elementos de protección en los bordes de los forjados ni con medios o circunstancias que nos permitan la instalación de las correspondientes medidas de Seguridad por los condicionantes propios de la obra.

Es por ello por lo que hay que utilizar siempre los andamios de módulos para ello (Foto 30).



**Foto 29.** En este caso los andamios de fachada no se deberían haber retirado todavía.



**Foto 30.** Esta situación no debe producirse nunca.



### 3.14. Apertura de los huecos para el vertido de escombros

En este momento podemos decir que comienzan los trabajos propios de demolición y derribo ya que ello debe suponer que todos los pasos mencionados anteriormente deben estar realizados.

Cuando se haya decidido ejecutar el llamado “hueco para el vertido de escombros” debemos tener clara la ubicación del mismo y entonces proceder a su ejecución.

Antes de comenzar a ejecutarlo debemos tomar también las siguientes precauciones:

- Atención especial a los forjados formados por vigas de madera, concretamente en las zonas próximas o coincidentes tanto con baños, aseos, cocinas o chimeneas ya que por los efectos de la humedad o del fuego podemos encontrarnos con vigas podridas o en estado ruinoso.

- Atención al levantado del solado, no se conoce la composición ni el comportamiento de los elementos existentes bajo el mismo.



**Foto 31.** El escombro no debe alcanzar estas alturas para evitar sobrecargas en los forjados.

- Comprobar el ancho existente entre viguetas así como la situación exacta de las mismas (Fotos 31, 32 y 33).



**Foto 32.** El hueco para el vertido puede iniciarse en el forjado de cubierta.



**Foto 33.** Antes de la apertura de los huecos hay que derribar los elementos necesarios para ello.

A continuación, debemos empezar a practicar los correspondientes huecos en cada uno de los forjados SIEMPRE EN LA MISMA VERTICAL A LO LARGO DE TODAS LAS PLANTAS y nunca alternándolos (Fig. 10).

Cada uno de estos huecos deberá tener el mismo ancho ya que ello nos vendrá obligado por las entrecalles de los forjados o luz libre entre dos viguetas contiguas (Fig. 13).

Por el contrario, la longitud de los mismos deberá ir aumentando en cada planta en sentido descendente a razón de 20 cm. en cada extremo del hueco para conseguir que siempre el hueco de la planta más alta sea el más pequeño y por el contrario el de la más baja sea el más grande.

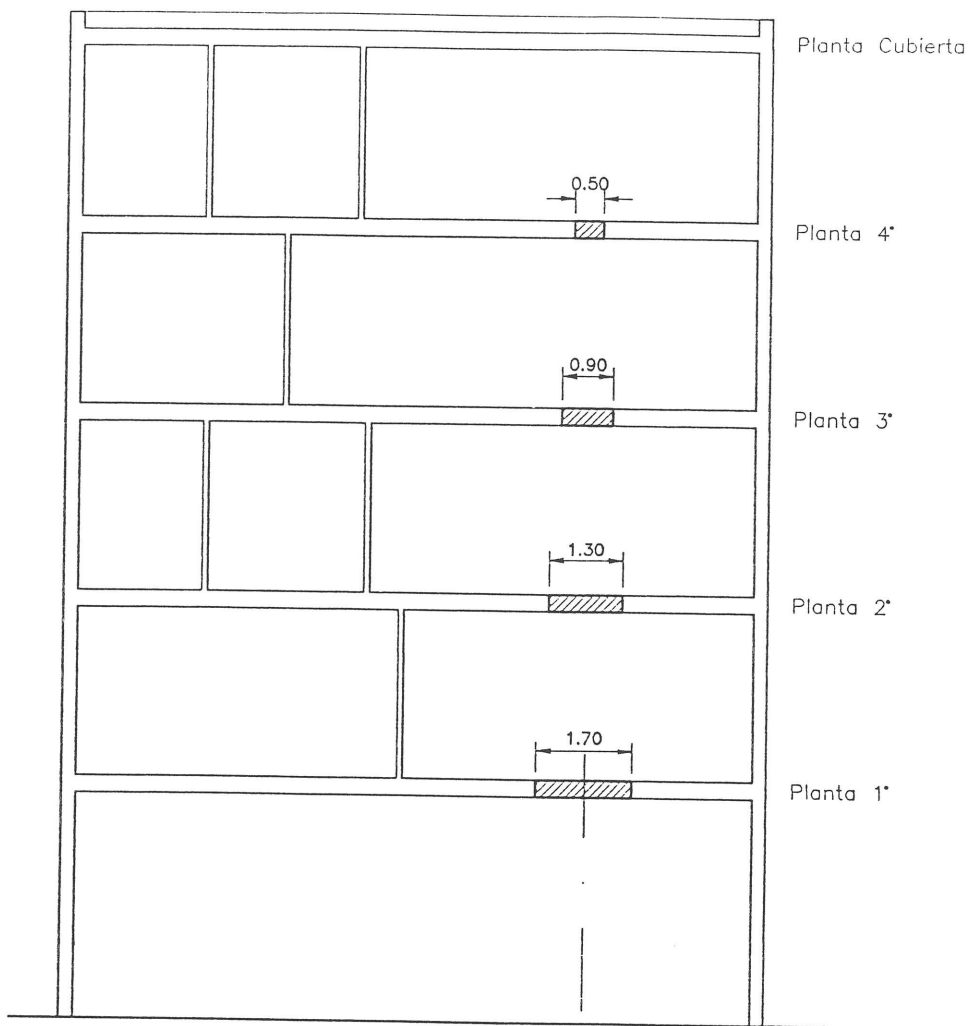
La dimensión del primer hueco en la planta más alta dependerá de los materiales que formen los cerramientos interiores o exteriores ya que necesitaremos menor medida para él cuando nos encontremos fábricas o elementos constructivos de ladrillo, pero por el contrario lo ejecutaremos de mayor medida cuando las distribuciones y/o elementos constructivos estén formados en su gran mayoría por mampostería de piedra u otros materiales que nos hagan obtener cascotes de mayores dimensiones.

Así, en un edificio de 5 alturas tendremos que la primera "boca de carga" abierta en el forjado 4.º será de 40 x 50 cm. de dimensiones (suponiendo una luz entre viguetas de 40 cm. para casos de forjados con viguetas de madera; o de 70 x 50 cm. para forjados de viguetas de hormigón armado); en el siguiente forjado inmediato inferior dicha "boca" deberá ser de 40 x 90 cm. y la última de 40 x 1'70 cm. (Fig. 13).

Con ello conseguimos al mismo tiempo varias ventajas y suprimimos también varios inconvenientes frente a la solución de practicar estos huecos o bocas de vertidos a "tres bolillo" o de forma alterna en cada planta:

- a) Evitar zonas de peligro en plantas inferiores por rebotes de cascotes o impactos sobre los operarios situados en niveles inferiores.
- b) Excesivas zonas de peligro a señalar y proteger.
- c) Evitamos acumulación de cargas en forjados provocada por la retención de escombros.
- d) Se disminuye la mano de obra al necesitar menor número de operaciones de vertidos o acarreo del escombros.

Con esta solución conseguimos que el vertido se produzca directamente desde la última planta hasta la baja, pero al contar con un



AUMENTO PROGRESIVO DE LA  
LONGITUD DE LOS HUECOS.

**Figura 13.** Huecos para vertidos de escombros.

ensanchamiento progresivo de los mismos conforme bajamos de nivel los posibles operarios de plantas inferiores estarán más protegidos de posibles accidentes en el caso de coincidir en la operación de vertido dos o más operarios al mismo tiempo ya que la vertical de los huecos practicados nunca será la misma y al mismo tiempo los de plantas inferiores estarán protegidos por los bordes de los forjados inmediatamente superiores.

Los bordes de los huecos practicados se apuntalarán en sus extremos (siempre con puntales metálicos) sobre durmientes para el reparto de cargas en ambos extremos (Fig. 8, detalles A y B).

Estos puntales nos servirán al mismo tiempo para proteger los huecos en cada uno de los forjados ya que entre ellos podemos instalar elementos horizontales de protección anticaídas así como señalizaciones de color rojo que resalten la situación del peligro existente.

El vertido siempre deberá efectuarse por el lado más corto del hueco abierto y nunca por el lateral de más longitud para conseguir efectividad en la Seguridad que se persigue con este sistema (Fig. 8, detalle A).

Para ello deberemos aprovechar los puntales que antes se han mencionado condenando con elementos horizontales de protección la zona de mayor longitud y así se obliga a verter los escombros por el lugar deseado.

En estos casos el tapado del hueco existente en el forjado se puede efectuar mediante tableros de consistencia adecuada marcados con una cruz pintada en color rojo (que anuncie o indique el peligro), dichos tableros serán de tales dimensiones que solapen al menos 40 cm. a cada lado del mencionado hueco. Esta solución sustituye a la consabida barandilla de seguridad que en estos puntos resulta prácticamente imposible de colocar.

Como ya se ha dicho anteriormente esta solución sólo se considerará válida para edificios de 5 plantas como máximo.

El reparto o cantidad de estos huecos por planta estará relacionado directamente con (Fig. 8):

## 1. LA SUPERFICIE TOTAL DE LA PLANTA

Debemos considerar un máximo de un hueco por cada 200 m<sup>2</sup>. de superficie. Esto nos hace reflexionar sobre varios puntos que al mismo tiempo justifican la medida tales como:

- A mayor número de huecos mayor peligro de caídas o de accidentes por planta.
- A mayor número de huecos mayor cantidad de elementos de protección a instalar.
- A mayor número de huecos mayor debilidad en los forjados.
- A mayor número de huecos menor espacio de libre acceso o paso en la planta baja por los distintos montones de escombros.

## 2. LA SUPERFICIE TOTAL DE TABIQUERÍA EXISTENTE EN LA PLANTA

- La distancia máxima a recorrer en cada planta para realizar el vertido de los escombros no debe ser excesiva para conseguir que la ejecución de los trabajos sea cómoda en cierta medida.
- Las aperturas de los huecos deben repartir el trabajo del vertido de los escombros a ambos lados de la caja de escalera para evitar en lo posible el exceso de desplazamientos en una misma planta.

Por ello y siempre que la superficie total de cada planta nos lo permita así como la ubicación de la caja de escalera deberemos abrir un hueco a cada lado de dicha escalera (Fig. 8):

### 3.15. Comienzo de la demolición

Con todo este resumen de pasos podemos comenzar con el proceso de la Demolición con un estado avanzado en lo que a su Seguridad se refiere ya que en ellos llevamos implícita la Seguridad al mismo tiempo que un orden correcto para el desarrollo de la Demolición con el mínimo riesgo para los operarios intervinientes.

El número de operarios a intervenir en una Demolición viene determinado por el volumen total del edificio. No obstante se puede establecer una aproximación de 4 operarios por cada 100 m.<sup>2</sup> de solar edificado.

Esta medida obliga casi por completo a que en todo momento todos los operarios se encuentren trabajando en la misma planta y al mismo tiempo.

Sin embargo con el sistema descrito anteriormente sobre la apertura de huecos para el vertido de los escombros es posible la operación de tales vertidos desde distintas plantas a un mismo tiempo, sin que por ello peligre el físico de los operarios que trabajen en plantas inferiores. Aunque esta solución sólo se podrá producir cuando las características del edificio así lo permitan.

Una norma general que se debe adoptar es la de hacer coincidir siempre a todos los operarios en la misma planta (Fotos 34 y 35).



**Foto 34.** Los trabajos de demolición siempre seguirán el sentido descendente.



**Foto 35.** Esta situación no debe producirse en el proceso de demolición.





#### 4. *Proceso de demolición*

**P**ARA ejecutar cualquier demolición comenzaremos siempre por la cubierta del edificio (Fotos 36 y 37).

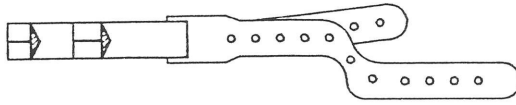
– En primer lugar se derribarán las chimeneas y salientes que existan en la misma.



**Foto 36.** Siempre el primer elemento a derribar ha de ser la cubierta del edificio.

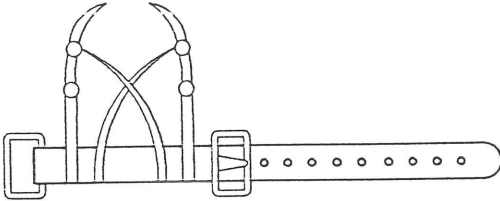
El uso de los cinturones de seguridad “anticaídas” es preceptivo. Clase “C” (Fig. 14).

- CABLE TENSO
- DESPLAZAMIENTO LIMITADO

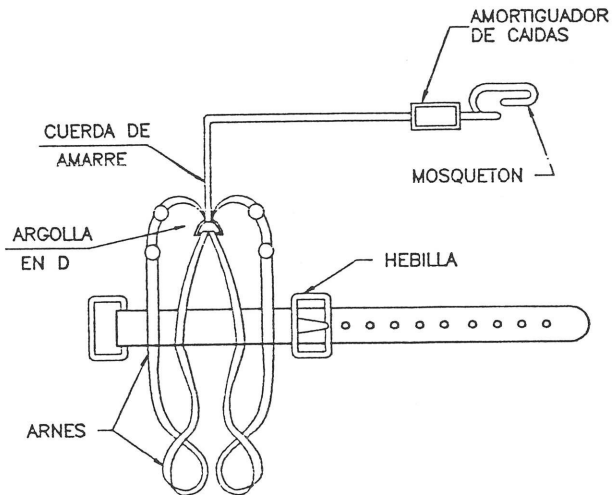


### CINTURON CLASE A

- CABLE TENSO
- ESFUERZO ESTATICO



### CINTURON CLASE B



- TRABAJOS CON DESPLAZAMIENTOS
- Y POSIBILIDAD DE CAIDA

### CINTURON CLASE C

Figura 14. Tipos de cinturones de seguridad.



**Foto 37.** Siempre el primer elemento a derribar ha de ser la cubierta del edificio.



**Foto 38.** Hay que alternar el proceso de derribo con la retirada de escombros de una forma ordenada.

El vertido de los escombros y principalmente de los elementos resistentes de dicha cubierta nunca se arrojarán hacia el exterior del edificio.

– A continuación derribaremos los muros perimetrales que soportan el elemento de cubrición del edificio alternando este proceso con el derribo de la tabiquería interior (Fotos 38 y 39).

– Atención a la carpintería de exteriores para no permitir que queden desprotegidos o con peligro de caída al exterior los vidrios de las mismas. Se deben retirar antes del desalojo de dichas carpinterías (Foto 40).

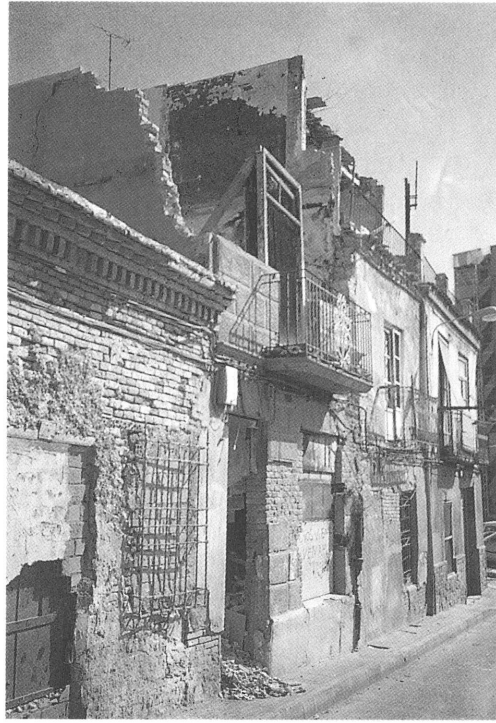
Lo más oportuno resulta retirar dichas carpinterías antes de proceder al derribo de los muros o cerramientos donde se alojan.

– El forjado se derribará una vez que se encuentre completamente limpia toda su planta evitando así que los operarios tengan que hacer sus desplazamientos sobre dicho forjado incompleto (Foto 41).

Este proceso continuará sucesivamente en todas y cada una de las plantas.



**Foto 39.** Ejemplo de desorden (peligroso) en una demolición.



**Foto 40.** Detalle de lo que nunca debe ocurrir con la carpintería exterior.



**Foto 41.** Momentos de peligro para los operarios por falta de organización.

– La caja de escalera se irá derribando al mismo tiempo que cada planta con la que comunique de tal forma que nunca nos encontremos con la imposibilidad de acceder a una planta por dicha escalera (Foto 42).

Dependiendo de la constitución de la losa de la escalera necesitaremos adoptar uno u otro tipo de apuntalamiento conforme procedamos a su derribo.

Siempre se debe evitar en las demoliciones el uso de escaleras de mano ya que por lo general nunca se encuentran los puntos idóneos para sus apoyos inferiores y superiores.

En el caso de encontrarnos con más de una caja de escalera sólo mantendremos una de ellas para el acceso del personal de la obra y la otra la derribaremos para evitar el acceso por la misma y así poderla utilizar como hueco para el vertido de los escombros.



**Foto 42.** La escalera siempre será lo último a derribar en cada planta del edificio.

## 5. *Derribo de forjados*

COMO norma general en el derribo de todo forjado, tendremos en cuenta los siguientes puntos:

– No permitir nunca que el proceso elegido provoque desequilibrios entre los pilares que soportan el mismo.

– Para ello, se estudiará siempre el orden y los paños a derribar así como los elementos que tendremos que ir dejando correlativamente para que nos sirvan de trabazón.

– El proceso de derribo tanto del solado como de la capa de compresión se irá ejecutando al mismo tiempo que el corte de los extremos de las viguetas que vayan quedando libres sin permitir que nos encontremos con paños de forjados con sus viguetas aisladas, lo que provocaría la colocación de tableros sobre las mismas para facilitar el paso de los operarios entre ellas.

– El orden a elegir para llevar a efecto esta unidad de obra será siempre aquel que permita a los operarios terminar siempre en la zona de acceso a la planta donde nos encontremos para evitar movimientos o desplazamientos peligrosos por zonas sin la suficiente seguridad.

Estudiando por separado cada uno de los tipos más frecuentes de forjados deberemos tener en cuenta los siguientes puntos:

### 5.1. Forjados de madera

– Se debe retirar primero el solado existente y su relleno al mismo tiempo que se cortan las vigas de madera para evitar el paso a través de los tableros que existen bajo el solado, evitando así sorpresas inoportunas.



– Atención especial a las zonas donde se encontraban cocinas y/o baños ya que las viguetas de estas zonas pueden estar en mal estado debido a fugas de agua o al fuego.

– Se levantará el entablonado al mismo tiempo que su relleno y nunca deberá servirnos para caminar sobre el mismo ya que en ciertos casos nos encontraremos con sorpresas desagradables.

– Las viguetas no se deben cortar al mismo tiempo en sus dos extremos para evitar la caída brusca de las mismas en el siguiente forjado.

Cuando se quieran recuperar estas maderas, se suspenderán previamente con eslingas por medio de grúa.

## 5.2. Forjados de hormigón armado unidireccionales de viguetas prefabricadas de hormigón armado o fabricadas “in situ”

– El solado se puede retirar previamente o al mismo tiempo que se derribe el cuerpo del forjado.

– Siguiendo un único sentido (siempre en dirección hacia una zona donde el acceso esté resuelto para evitar que los operarios se queden en lugares “sin salida” o inaccesibles por medios normales) se deben derribar las viguetas al mismo tiempo que el resto del forjado, así evitaremos el dejar zonas por donde se pueda caminar sólo a través de las viguetas (Foto 43).

– No se cortarán los extremos de las viguetas al mismo tiempo.

## 5.3. Forjados unidireccionales de viguetas metálicas

– En este caso se procederá de igual manera que en el caso anterior pero teniendo en cuenta la posibilidad de la recuperación de los perfiles metálicos.

– No se cortarán nunca los dos extremos al mismo tiempo y mientras se esté ejecutando la operación del corte dicho perfil deberá estar suspendido mediante eslingas por una grúa para que el descenso del mismo se haga sin brusquedades y nunca dejándolo caer por gravedad.

– Siempre se tendrá en cuenta que los paños a derribar formen zonas que no desequilibren los pilares entre sí.

– Si la planta inmediata inferior se encuentra en buenas condiciones como para recibir el impacto de los tramos derribados del forjado superior se podrá ir cortando tramos del mismo NO SUPERIORES A 2'00 M.<sup>2</sup> para ir dejándolos caer en la siguiente planta.

Otro sistema o método más seguro y recomendable consiste en:

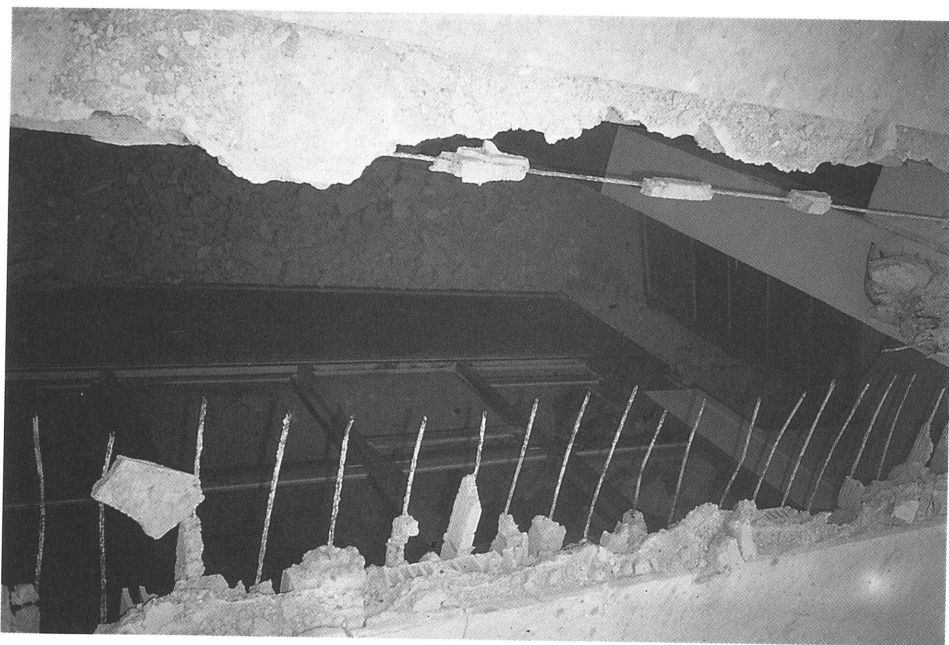
– Derribar los entrepaños de los “nervios” al mismo tiempo en dos zonas simétricas con respecto a un pilar para no provocar desequilibrio.

– Cortar a continuación los nervios de dichos paños.

– Ir dejando siempre los nervios que unan las cabezas de los pilares para mantenerlos siempre trabados entre sí a modo de jácenas entre los mismos.

– Dejar siempre para el final de la operación las zonas de los capiteles que nos servirán de anclaje para los nervios anteriores que hemos ido dejando a modo de jácenas de trabazón.

– Las últimas operaciones corresponderán a los derribos de los nervios entre pilares pero siempre estudiando previamente la situación de equilibrio de los pilares.



**Foto 43.** Necesidad de establecer un orden en el proceso de derribo de los forjados.

Hay que hacer constar el texto en la *Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica* que en su subsección 3.<sup>a</sup> apartado 3.º “Trabajos de demolición” art. 266 dice textualmente:

En todo derribo la Dirección Técnica deberá visitar con cuidado todas las partes del edificio, para apreciar las resistencias de cada una, ordenando se lleven a cabo los apeos necesarios tanto desde el punto de vista de Seguridad, como de los trabajos empleados.

Una vez ejecutados los apeos y establecidas las protecciones convenientes, se comenzará el derribo, ejecutándose en primer lugar el de los forjados de pisos para impedir la acumulación de pesos en los mismos, y a continuación el derribo general de cubiertas, paredes y muros, procurando que lo derribado guarde niveles en su altura.

#### COMENTARIO:

Si nos atenemos al sistema de demolición aquí ordenado en lo que se refiere a su orden de ejecución las tareas de derribo de los elementos verticales (muros, pilares, tabiques, etc.) habría que ejecutarlos con un excesivo peligro de caídas de alturas de los operarios al mismo tiempo que las medidas de seguridad y protección que habría que instalar, aparte de resultar excesivamente costosas y difíciles de llevar a cabo, resultarían muy peligrosas por encontrarnos con un nivel de trabajo inexistente.

Deduzco de todo ello que se debe a un error ya que el proceso lógico para ello es el siguiente:

En primer lugar se derribaría la cubierta seguido de los muros, pilares, tabiquería y por último el forjado de su respectiva planta.

Todo ello suponiendo que los primeros escombros que se produzcan en el proceso de cada una de las plantas se vayan arrojando por los huecos anteriormente descritos, hasta la planta baja y así no acumulamos cargas en los forjados.

## 6. *Derribo de estructuras de hormigón armado*

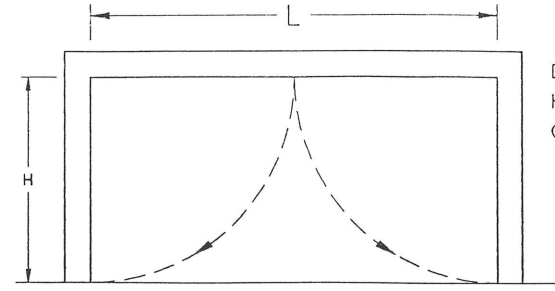
**D**EBEMOS tener siempre presente que la duración o vida estimada para los edificios construidos con estructura de hormigón armado suele ser de cincuenta años (Foto 44).



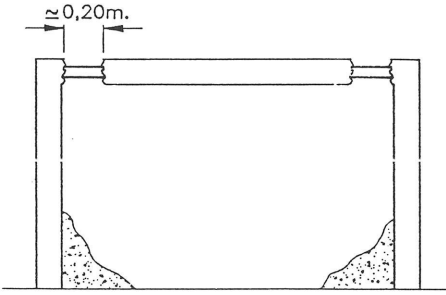
**Foto 44.** Las armaduras en el hormigón armado se desconocen.

En el derribo de pórticos de hormigón armado deberemos tener en cuenta la forma del mismo y lo más importante es la forma en que se diseñó para asimilar y transmitir las cargas que deben soportar.

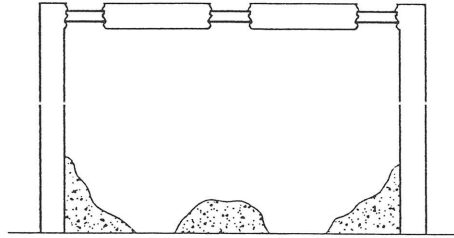
El orden correcto es el que se describe a continuación tal y como se representa en las fotografías que se adjuntan y en los detalles dibujados (Fotos 45 a 55) (Fig. 15).



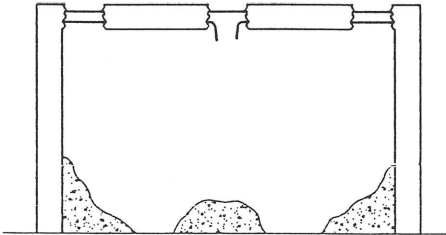
DEMOLICION DE PORTICO SIMPLE DE  
HORMIGON ARMADO. NO NECESITA APEOS,  
CUANDO:  $H \leq \frac{L}{2}$



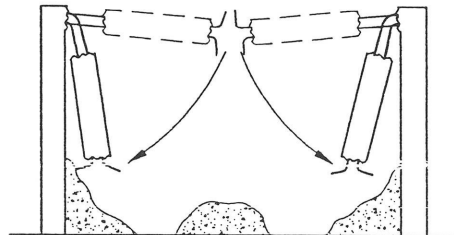
①



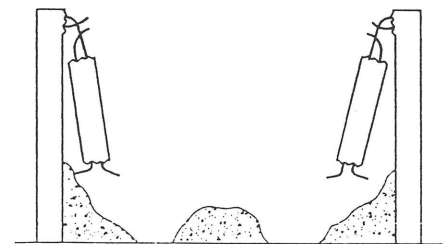
②



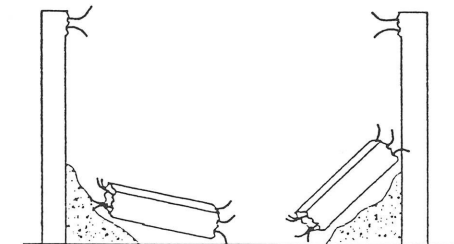
③



④



⑤



⑥

Figura 15. Proceso de demolición de pórtico H. A.

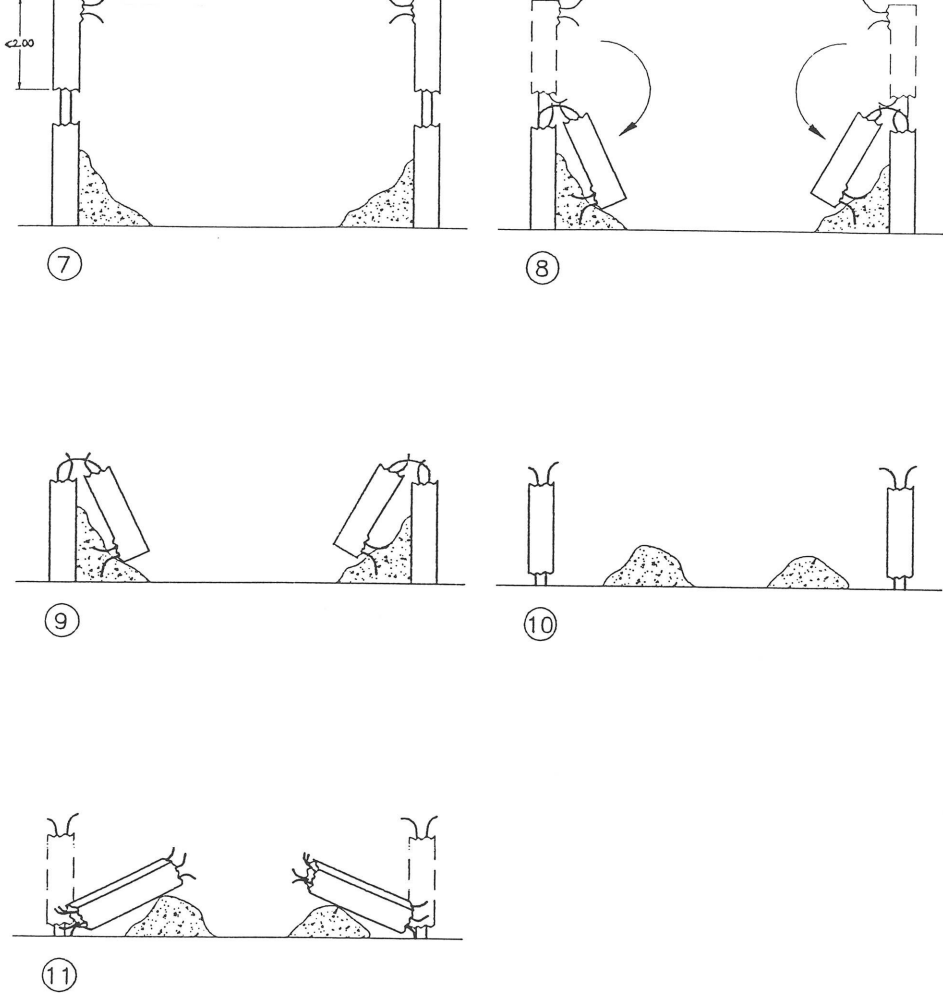


Figura 15. Continuación.



**Foto 45.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



**Foto 46.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



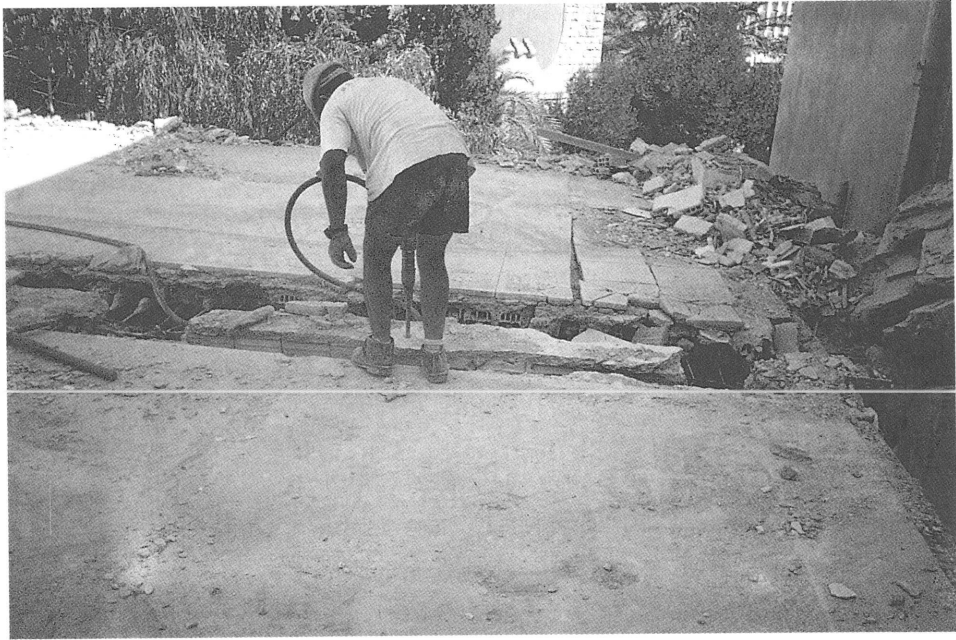
**Foto 47.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



**Foto 48.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



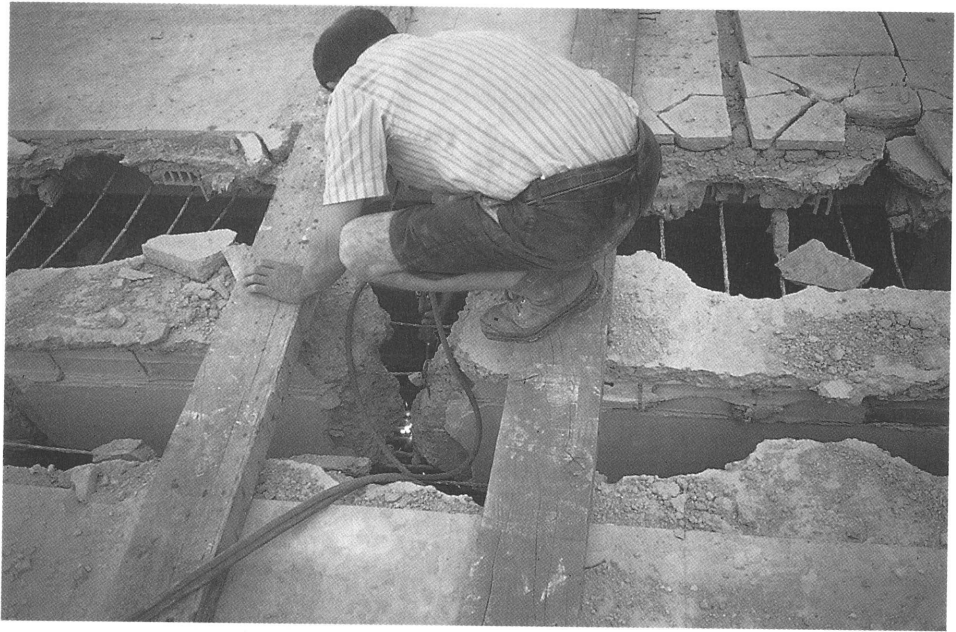
En primer lugar se debe aislar el elemento dentro del paño de la estructura de la que formaba parte.



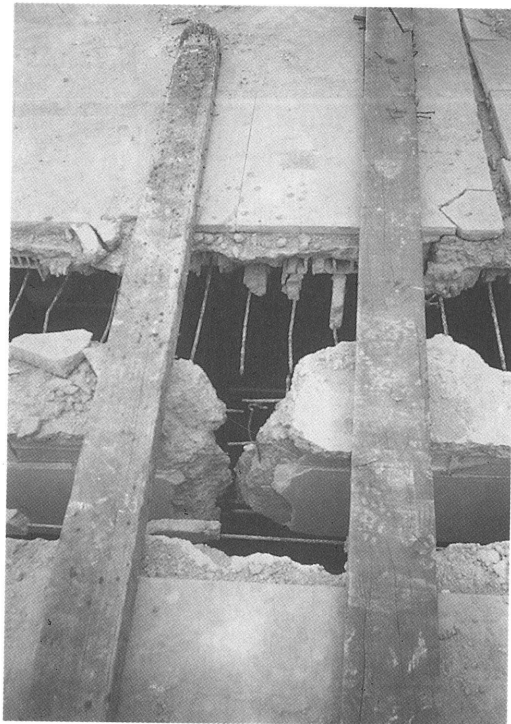
**Foto 49.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



**Foto 50.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



**Foto 51.** Proceso de derribo de un pórtico de hormigón armado.



**Foto 52**

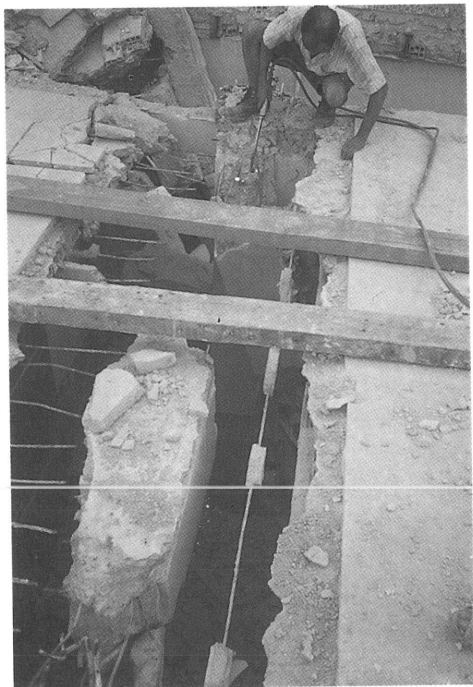


Foto 53



Foto 54



Foto 55

1.º Dejar el pórtico de hormigón libre de los forjados que se apoyan en el mismo y cuando se trate de pórticos de una sola crujía se apuntalaran previamente sus pilares.

Este método se debe emplear (sin apuntalar la jácena) para luces de hasta una longitud igual o menor que el doble de la altura de los pilares.

2.º Se derribará el hormigón de la jácena en sus dos apoyos junto a los pilares sin cortar las barras de acero al mismo tiempo. Unos 20 cm. en cada punto.

3.º Efectuar la misma operación en el centro de su vano.

4.º Se cortarán las barras inferiores de acero con el soplete en el centro de la jácena pero situando al operario siempre por encima del elemento a demoler. En este punto hay que hacer notar la importancia de acumular una cierta cantidad de escombros junto a las bases de los pilares para que sirvan de amortiguación en el momento en que ambos trozos de la jácena caigan.

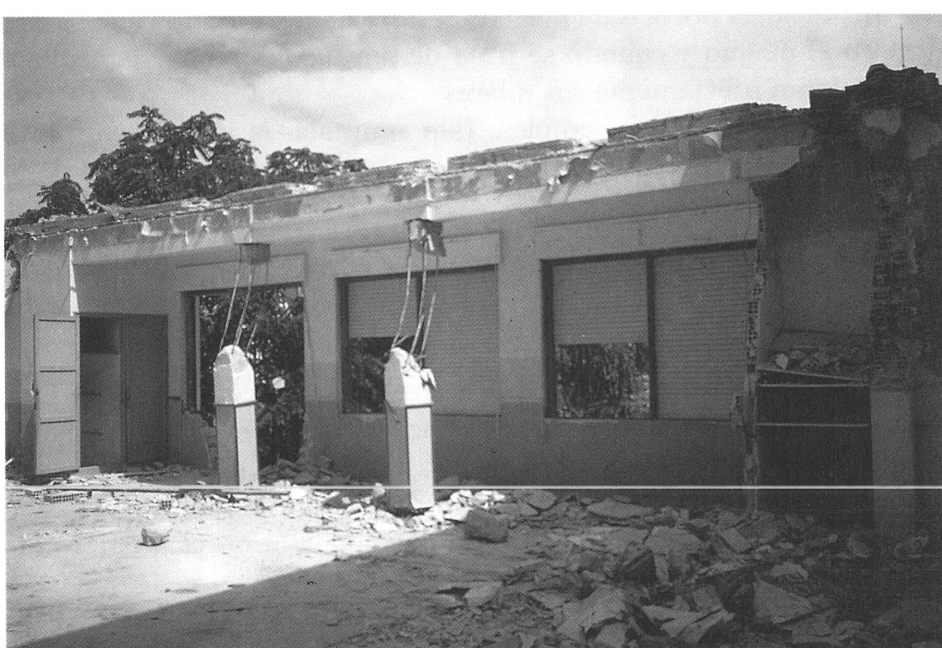
En primer lugar se cortarán las barras inferiores y en último lugar las barras superiores para que estas últimas actúen de “bisagras” durante el momento de caída así como también para evitar que el operario que las haya de cortar no se encuentre nunca por debajo del elemento en el momento de iniciar su caída.

Dependiendo de la sección de la jácena su longitud y de las armaduras con que cuente así como de la disposición de las mismas una vez cortados los hierros del centro del vano los trozos resultantes caerán en ese momento o se mantendrán horizontales, sin necesidad de apuntalarse, tal y como se demuestra en las fotografías que se acompañan.

Con este método o sistema se evita que el impacto que se produce al caer el elemento pesado de hormigón sea excesivo y evitar así impactos o vibraciones poco deseables y aconsejables en el resto de la estructura.

En el derribo de elementos de hormigón armado hay que aprovechar las armaduras para dirigir la dirección de sus vuelcos e incluso a veces amortiguar la brusquedad de la caída de los mismos.

Una vez derribada la jácena se procederá de forma similar con los pilares que se sujetarán con cuerdas para dirigir la dirección de su caída (Fotos 56 y 57).



**Foto 56.** “Increíble pero cierto”, el pórtico continúa en el aire a pesar de no contar con los apoyos intermedios.



**Foto 57.** Los pilares, a veces, no cuentan con los solapes correspondientes en sus armaduras.

Dependiendo de la altura de los mismos su derribo se hará de una sola vez o en dos mitades.

El orden de corte de los hierros que componen las armaduras del hormigón armado no será nunca arbitrario, se estudiará la dirección deseada de caída del elemento la cantidad de hierros que componen su armadura (tras la desaparición del hormigón) y la situación de los mismos dentro de la sección de dicho pilar.

Dependiendo de la luz libre de la jácena la necesidad de su apuntalamiento nos dirá la relación existente entre ésta y la altura de los pilares donde se apoya. Será responsabilidad del Director de obra aunque podemos ejecutar dicha operación sin necesidad de apuntalar cuando la mitad de luz libre entre apoyos sea la misma o inferior a la altura de los pilares donde se apoya (Fig. 15).

Y por contra deberemos apuntalarla cuando su longitud total sea mayor que el doble de la altura de los pilares.

Ello viene condicionado por el radio máximo que describe el trozo de jácena en el momento de su caída.

El apuntalamiento de un elemento pesado (de hormigón u otro material) se retirará por medio de cuerdas tirando desde la base de dichos puntales y a una distancia tal que los operarios no corran peligro alguno. Es interesante en el momento de retirar el apuntalamiento la posibilidad de protegerse de la proyección violenta de elementos sueltos (cascotes) que se puedan producir.

Los apuntalamientos en todos los casos se efectuarán apoyando los puntales sobre durmientes y sopandas para conseguir el reparto de las cargas.

Hay que tener presente que en las Demoliciones los medios auxiliares normalmente son menos frecuentes y abundantes que en el proceso constructivo. No intentemos lo absurdo de establecer Normas o costumbres que obligarían al empleo de determinadas formas de trabajo por el solo hecho de parecernos más seguras, mientras que con otras más “sencillas” o de más fácil manejo y utilización podemos conseguir el mismo efecto.

Es por ello por lo que hay que tener en cuenta que si en las Demoliciones no contamos normalmente con “grúas-torre” o medios de elevación que nos permitan trasladar de una planta a otra elementos pesados, deberemos adecuarnos a las circunstancias y diseñar o definir la forma de trabajo de tal manera que sea fácil de llevar a la práctica sin menoscabo por ello de la seguridad de los operarios.

Dicho lo anterior, queda claro que en el proceso de toda Demolición se deberán emplear con frecuencia los andamios de módulos en

el interior de la misma por la facilidad de montaje y desmontaje que nos ofrecen así como una estabilidad suficiente para el trabajo a desempeñar sobre los mismos (martillos neumáticos, picos manuales, palancas, sopletes para el corte de aceros, etc...).

Esta misma solución nos evita o sustituye otra posible fórmula consistente en la instalación de cables "salvavidas" en los que colgar los mosquetones de los cinturones de seguridad, lo que nos lleva a emplear medidas de protección individuales en lugar de las colectivas para todos aquellos casos en los que los operarios tengan la necesidad de desplazarse por lugares donde no se puedan instalar barandillas de protección.

Debemos recordar que el empleo o utilización de elementos de protección colectiva debe tener siempre prioridad sobre el uso de los equipos de protección individual según reza la más elemental filosofía de la Seguridad.

## 7. *Derribo de estructuras metálicas*

**C**UANDO la edificación a demoler cuenta con una estructura metálica el proceso cambia notablemente por varios motivos:

– Los elementos longitudinales en la gran mayoría de los casos se recuperan en su estado original para una posterior utilización (Foto 58).



**Foto 58.** Las vigas metálicas suelen recuperarse completas en toda su longitud, lo que implica una seguridad específica.



– Los elementos se encuentran soldados de tal manera que la separación de los mismos no se puede efectuar “por fases” o paulatinamente como se definía en las de hormigón armado.

Así mismo hay que diferenciar el tratamiento o forma de actuar entre los edificios de más de dos plantas y los de una sola.

## 7.1. Edificios de más de dos plantas

Si nos referimos a edificios de varias plantas es fácil que nos encontremos con dos posibilidades: que los pilares sean metálicos o de hormigón.

En el primer caso las vigas o jácenas nos las encontraremos soldadas a los pilares, con lo que el corte se efectuará mediante el soplete en sus dos apoyos, pero al intentar recuperar el elemento en toda su longitud se deberá emplear un sistema que nos permita mantener en el aire dicho elemento para después de haberlo separado de sus apoyos trasladarlo suspendido por el aire hasta el lugar de acopio.

Para ello, nos viene obligado el empleo de una grúa móvil o autogrúa.

A veces, si las vigas no cuentan con una elevada longitud, se puede hacer uso de tractels, que situados convenientemente, nos pueden facilitar la maniobra de descenso, sin métodos bruscos o violentos que perjudiquen al otro forjado al dejar caer dicho elemento al vacío.

Esta solución sólo será válida para aquellos edificios que cuenten como máximo con dos alturas, ya que de lo contrario, nos veremos obligados a cargar en exceso los forjados, al tener que ir depositando las vigas metálicas en el inmediato inferior.

En edificios de más de dos alturas, el empleo de grúas móviles o autogrúas es obligatorio para poder descargar las vigas retiradas en la planta baja.

Cuando la estructura del edificio sea mixta nos encontraremos los elementos horizontales metálicos empotrados en las “cabezas” de los pilares de hormigón armado, o bien, empotrados en los muros de carga.

La operación en este caso es similar a la descrita anteriormente, sólo que con la diferencia del sistema a emplear para separar las vigas de sus respectivos apoyos o empotramientos.

Cuando los extremos de las vigas metálicas se encuentren empotrados en muros medianeros, se cortarán con soplete dichos elementos junto a los paramentos para evitar la formación de huecos “extraños” en dichos muros, así como vibraciones peligrosas.

Tras el corte de las vigas junto a las medianerías se deberán cegar los huecos, o al menos enlucir con mortero de cemento la sección del perfil metálico que quede vista para evitar la oxidación del mismo.

En todos los casos, antes de comenzar a separar las vigas de sus apoyos, se sujetará dicha viga con eslingas (de cable de acero trenzado) para garantizar la suspensión de la misma tras la desaparición de sus empotramientos o apoyos.

## 7.2. Edificios de una sola planta

Existe otro caso, también muy frecuente, de estructuras metálicas que se nos presenta en las naves industriales (Fig. 16).

El procedimiento a seguir para la Demolición de este tipo de construcciones, es diferente y requiere un tratamiento distinto.

En el caso de contar con cerchas metálicas que formen cubiertas a dos aguas (que son las más frecuentes), hay que desmontar primero las placas que forman la cubierta, como en cualquier otro caso, pero haciendo notar la siguiente observación:

Cuando las placas sean de fibrocemento, se instalarán antes del desmontaje de las mismas dos soluciones a elegir:

- Pasillos formados por tablas de madera unidas entre sí hasta crear un ancho mínimo de 60 cm. debidamente ancladas para evitar su deslizamiento a lo largo de todos los faldones.

- Cable “salvavidas” de acero a lo largo de las cumbresas de la cubierta, donde poder deslizar los mosquetones de los cinturones de seguridad anticaídas de la clase “C”, para los desplazamientos por los faldones (Fig. 14).

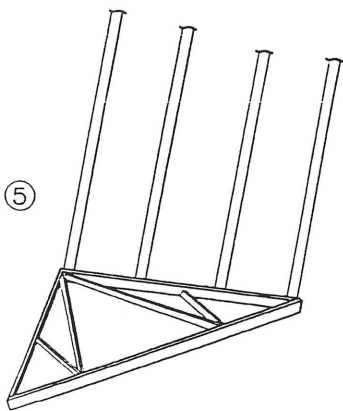
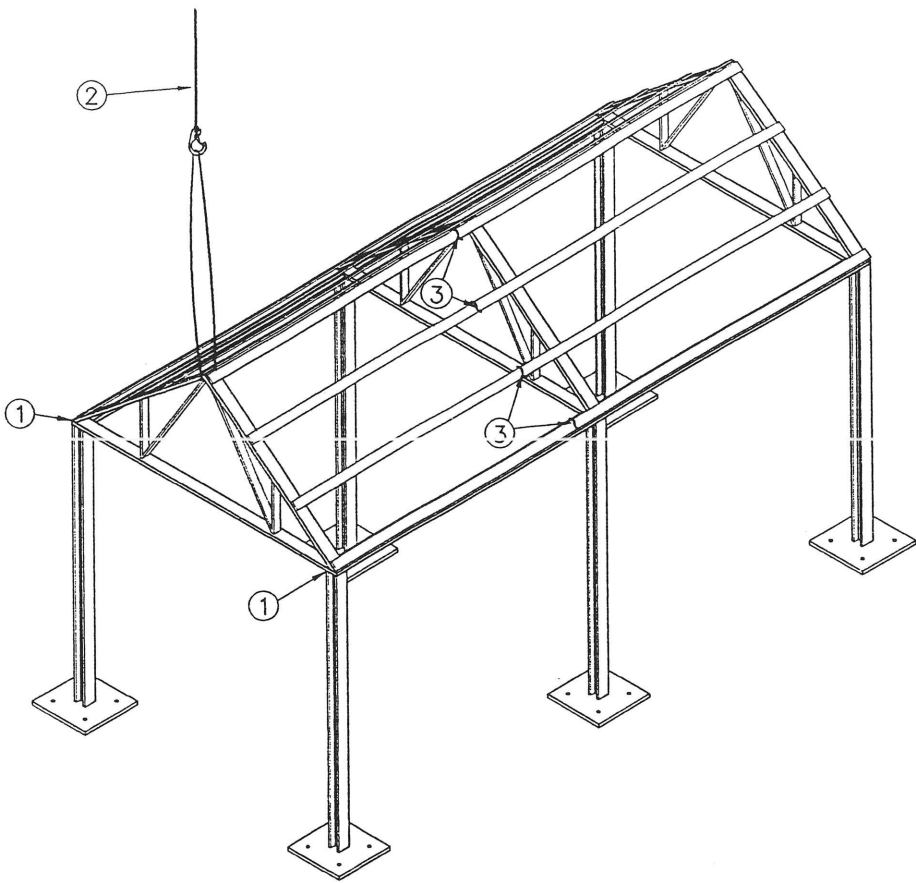
Volviendo a recordar el principio más fundamental de la Seguridad, es preferible adoptar la primera de las dos soluciones, por tener preferencia siempre las medidas de seguridad colectivas, frente a las individuales.

En el caso de contar como material de cubrición de la cubierta chapas metálicas, podremos sustituir la solución de los pasillos por la de calzado antideslizante para todos los operarios y el uso de cinturones de Seguridad de la clase “A”, ya que este tipo de placas ofrece mayor seguridad que las anteriores, con respecto al peligro de romperse con el peso de una persona (Fig. 14).

Una vez eliminadas o retiradas las placas de cubierta, procederemos a la instalación de los correspondientes módulos de andamios desde el interior de la construcción hasta conseguir un plano de trabajo por encima del punto de apoyo de las citadas cerchas.

A partir de este momento podremos comenzar a derribar los elementos metálicos que forman dicha estructura.

1.º Cortaremos (siempre con soplete) las uniones en los apoyos de la primera cercha, dejándolos de tal manera que se facilite el vuel-



- ① CORTE CON SOPLETE APOYOS EN CERCHA.
- ② CUELQUE DE LA CERCHA CON AUTOGRUA.
- ③ CORTE DE LAS CORREAS DE UNION ENTRE DOS CERCHAS.
- ④ DESCENSO DE LA CERCHA AL SUELO.
- ⑤ CORTE, EN EL SUELO, DE LAS CORREAS EN LA CERCHA.
- ⑥ SE REPITE EL PROCESO HASTA LA ULTIMA CERCHA.

Figura 16. Proceso de demolición de nave industrial.

co de la misma hacia el lado que nos interese y que hayamos previsto para ello. En este caso, siempre será hacia el exterior de la construcción.

2.º Se instalarán las correspondientes eslingas (siempre de cable de acero trenzado) para la sustentación de la cercha y descenso de la misma hasta el suelo, por medio de una autogrúa.

3.º Corte (con soplete) de las correas horizontales que unen dos cerchas consecutivas.

Estas correas se cortarán junto a sus uniones con la segunda cercha.

4.º Descenso de la cercha hasta el suelo con autogrúa.

Una vez se encuentre la cercha completamente acostada sobre el pavimento se le retirarán las correas, también con soplete, para poderlas conseguir casi con el total de su longitud.

Esta operación evita un excesivo número de operaciones sobre el andamio, al poder retirar las correas una vez se encuentre el elemento sobre el suelo.

5.º A continuación y desde el andamio, se cortarán las correas de la siguiente cercha del mismo modo que se ha descrito hasta ahora, para proseguir con la operación hasta el final de la nave.

Finalmente podremos retirar las vigas centradoras o de arriostamiento que nos encontremos uniendo las “cabezas” de los pilares. En estos casos también nos auxiliaremos de grúa móvil para el descenso de éstas.

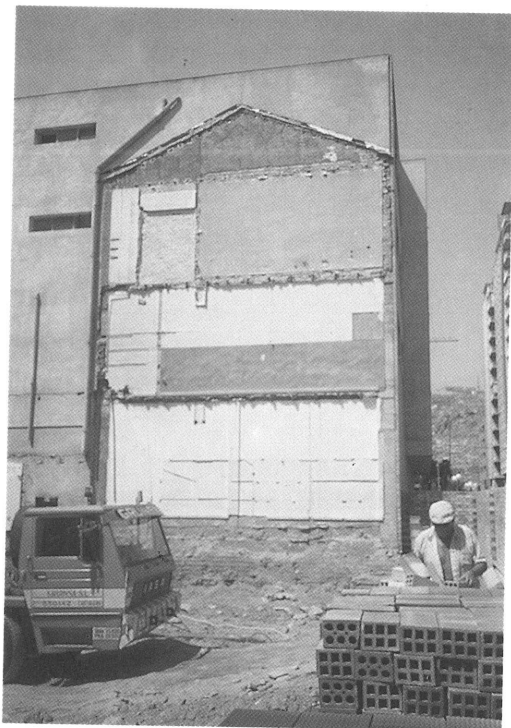
Como podemos comprobar, cuando estemos demoliendo o derribando elementos metálicos no debemos permitir que éstos caigan al suelo por gravedad por ser éste un sistema que ofrece graves riesgos al mismo tiempo que destruye o deforma la configuración inicial de los mismos.

Hay que hacer notar la importancia de eliminar antes de todo este proceso las uniones que nos encontramos normalmente entre los cerramientos de fábrica (muros de cerramiento exterior) y los elementos metálicos para facilitar el despegue de los mismos así como la seguridad de los movimientos con los medios de elevación y transporte mecánicos.



## 8. Demoliciones de cimientos

No es normal que en una Demolición se llegue hasta el proceso de derribo de los cimientos de la edificación pero llegado el caso hay que tener en cuenta algunas observaciones (Foto 59).



**Foto 59.** Atención especial a este apartado. Las medianeras no deben quedar nunca descalzadas.



1.<sup>a</sup> Cuando la cimentación vecina se encuentre a la misma profundidad que la nuestra no debemos olvidar el bulbo de reacciones que se produce bajo toda zapata, lo que nos obliga a cuidar el desalzo de los terrenos adyacentes (Fig. 17).

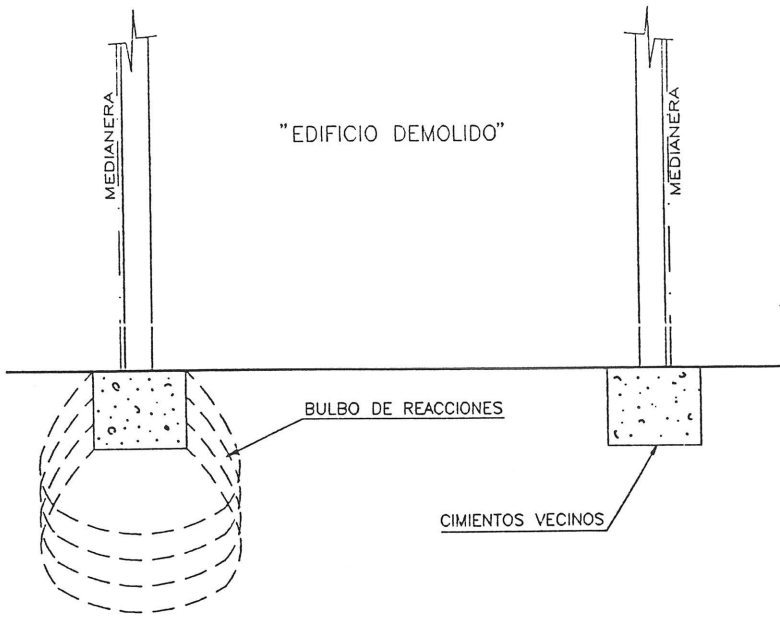


Figura 17. Detalle de cimientos.

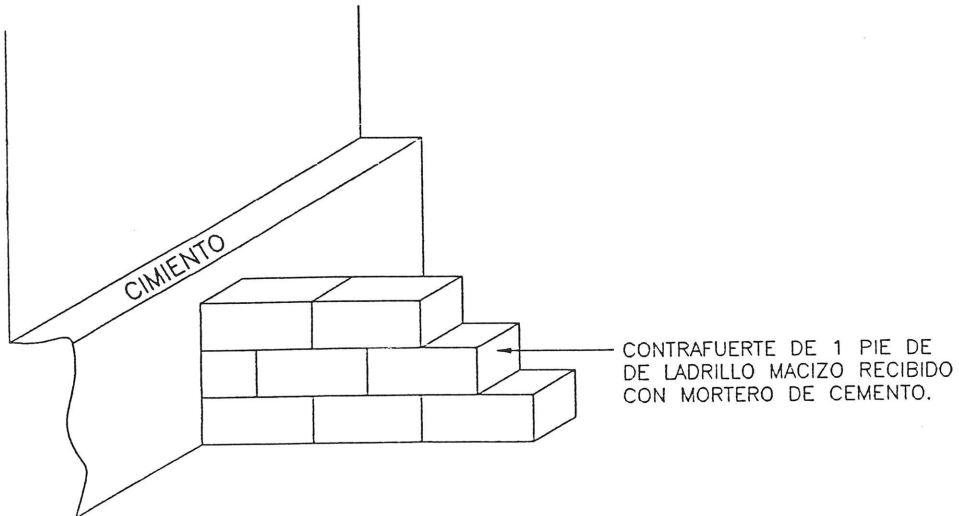
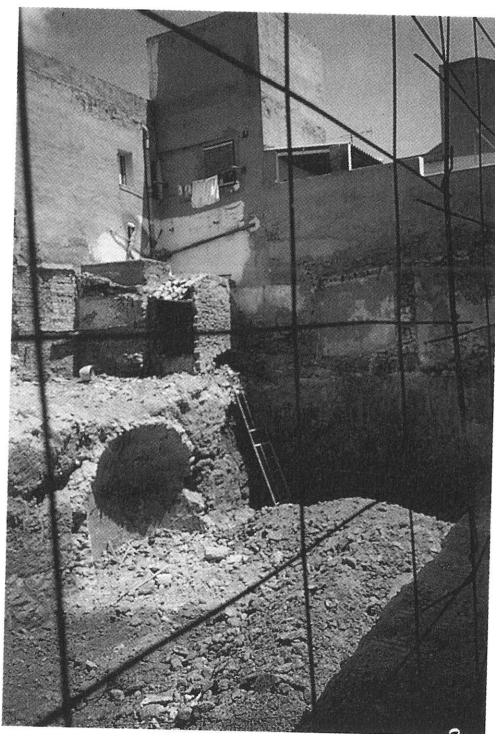


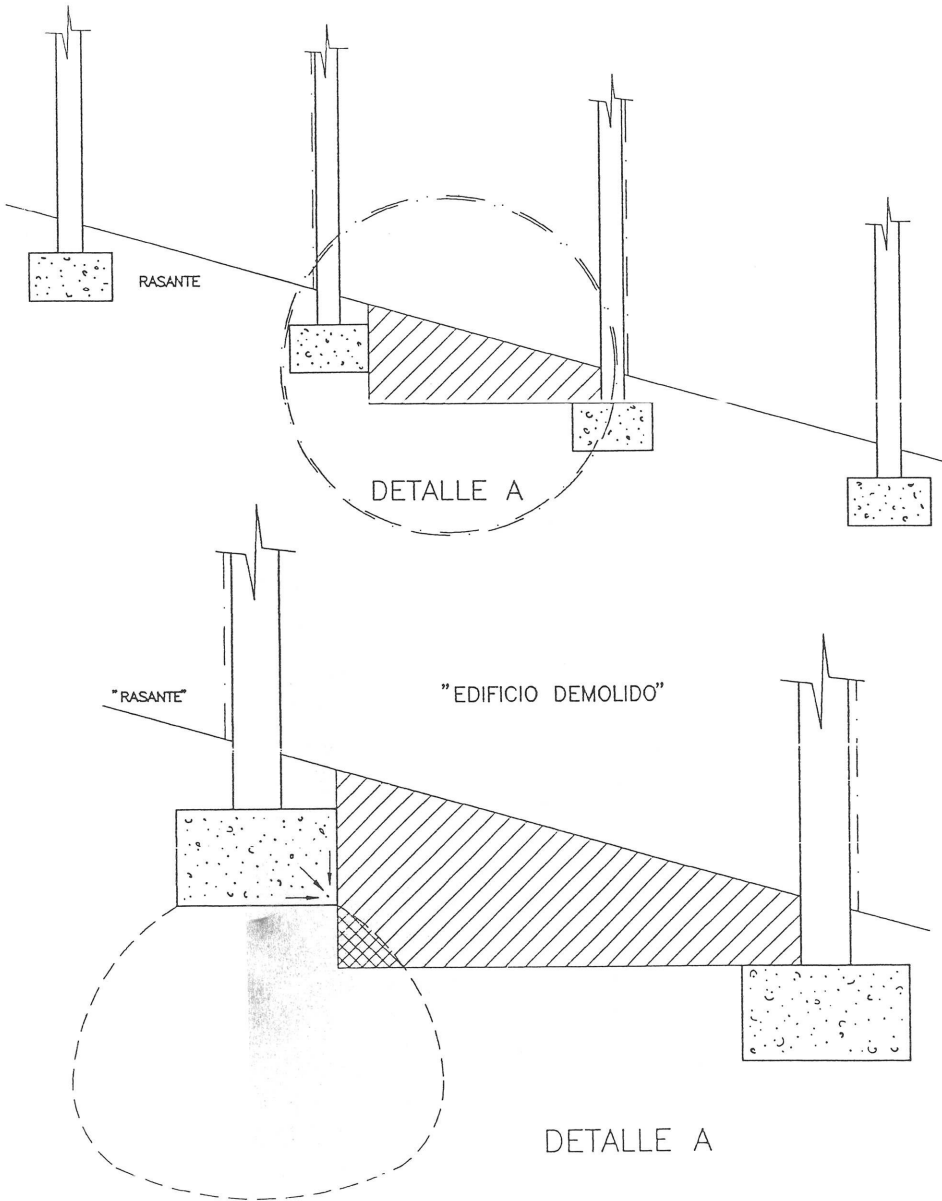
Figura 18. Detalle de contrafuertes.

Es por ello por lo que se procederá a dicha excavación mediante el sistema de bataches pero en este caso se habrán preestablecido sistemas constructivos alternativos que sustituyan en su función al terreno que retiramos, por lo que entonces estamos hablando del proceso normal de excavación de terrenos para la ejecución de los cimientos.

2.<sup>a</sup> Pero también se nos puede presentar esta situación en el caso de encontrarnos con desniveles tales que el plano de apoyo de los cimientos vecinos se encuentre por encima de los nuestros (Fig. 19, detalle "A") (Foto 60).



**Foto 60.** La excavación de cimientos en estas condiciones es aconsejable aplazarla hasta el momento en que se vaya a ejecutar la cimentación de la nueva edificación.



**Figura 19.** Detalle de descalce de cimientos medianeros.

Entonces tendremos que adoptar medidas tales que permitan mantener los terrenos con la misma consistencia que tenían antes de nuestra intervención (Fig. 18).



**Foto 61.** Esta situación es motivo de numerosos siniestros.

Siendo así, se nos presentarán circunstancias por las que ciertos muros de contención no se deberán derribar a partir de ciertos niveles para no hacer desaparecer el apoyo que están prestando a los cimientos vecinos (Foto 61).

Estos casos normalmente no se llegan a detectar hasta que nos encontramos cerca de ellos, por lo que la orden o el dictamen que impida el derribo de los mismos se dará a pie de obra y en el momento oportuno.

Con respecto a la decisión de efectuar o no la Demolición al completo al presentarse un caso de esta naturaleza queda patente la necesidad de diseñar apoyos alternativos que absorban los empujes que se soliciten.

Siempre el terreno nos indicará el factor de peligro o las medidas de Seguridad a adoptar en estos casos.

En las Demoliciones de cimientos podemos encontrarnos con restos arqueológicos, pozos ciegos, cuevas, aljibes, etc., que siempre producirán sorpresas con las que se debe contar e intentar prever, solicitando o recabando toda la información posible sobre el lugar.



## 9. Demoliciones con explosivos

**D**ENTRO de las atribuciones con que contamos los Aparejadores o Arquitectos Técnicos no están incluidas las de proyectar dirigir o ejecutar obras de Demolición en las que haya que emplear explosivos.

Para ello siempre es necesaria la intervención de un facultativo de minas, con el consiguiente apoyo o colaboración de técnicos cualificados tales como artificieros y demás especialistas en el tema.

Sólo podríamos actuar en lo que a las medidas de Seguridad se refiere pero de cualquier forma también en estos casos deben intervenir las Fuerzas de Orden Público o de Seguridad del Estado para asegurar y garantizar dichas medidas de Seguridad, siendo estos Cuerpos los que dictaminan y dirigen dichas precauciones, o medidas de Seguridad.

Este sistema de Demoliciones requiere unas condiciones especiales para el edificio a demoler.

El edificio debe estar aislado y preferiblemente alejado de otros, de lo contrario, requerirá un estudio y precauciones especiales para asegurar el control de la explosión de tal forma que no afecte a los edificios o construcciones vecinas.

Otro sistema de Demoliciones que presenta graves situaciones de peligro es el que utiliza una bola de acero suspendida de un cable que se dirige desde una máquina especial para ello pero este sistema está en desuso por lo peligroso que resulta su empleo.



## 10. *Recomendaciones para la ejecución*

**S**E apuntalarán siempre los voladizos existentes independientemente del tipo de estructura de que se trate. Dichos apuntalamientos nunca se retirarán hasta después del derribo de los mismos.

Cuando se trate de estructuras de hormigón armado se procurará que los elementos verticales tales como pilares se derriben formando piezas de hasta 2 m. de longitud como máximo cuando se hagan caer bruscamente sobre forjados.

No se derribarán nunca los pórticos completos al mismo tiempo.

El derribo de éstos se efectuará de tal forma que la caída de los mismos sobre los forjados sea siempre hacia el interior de la obra y nunca arrojarlos por el exterior de las fachadas.

Una vez derribados se trocearán lo necesario hasta conseguir trozos de medidas asequibles a la maquinaria a emplear tanto para su carga como para su transporte.

En el derribo de elementos resistentes horizontales (vigas, viguetas, jácenas, etc.) se tomarán las siguientes precauciones:

### DE MADERA

– Dependiendo del estado de las medianeras donde se encuentren empotradas, se cortarán con sierras para no provocar huecos o vibraciones en dicha medianera que la debilitarían.

– Según el estado en que se encuentren las medianeras con los edificios anexos, tendremos que designar qué viguetas o incluso jácenas deberemos dejar para que sirvan de apuntalamiento entre ambas en aquellos casos en los que las medianeras sean paralelas entre sí y las separe sólo una crujía. Designaremos aquellas que mejor aspecto



ofrezcan en lo que a su conservación se refiere así como la situación de las mismas (Foto 62).



**Foto 62.** Ejemplo de acodamiento de medianeras aprovechando el entrecigado.

Esta medida nos evita la instalación de posteriores apuntalamientos.

#### DE HORMIGÓN O HIERRO

– Se cortarán junto a sus empotramientos.

El corte en ambos extremos no debe efectuarse nunca al mismo tiempo para evitar la caída brusca de la misma sobre el forjado inmediato inferior cuando se trate de viguetas.

– Cuando se trate de jácenas, se demolerá previamente el hormigón de la misma comenzando siempre en sus extremos (empotramientos) y a continuación en el centro de su vano. La apuntalaremos convenientemente antes de comenzar su derribo cuando su longitud sea superior al doble de la altura de los pilares donde se apoya.

Las jácenas o zunchos no se derribarán nunca hasta haber derribado anteriormente los paños de forjados que concurren en tales elementos.

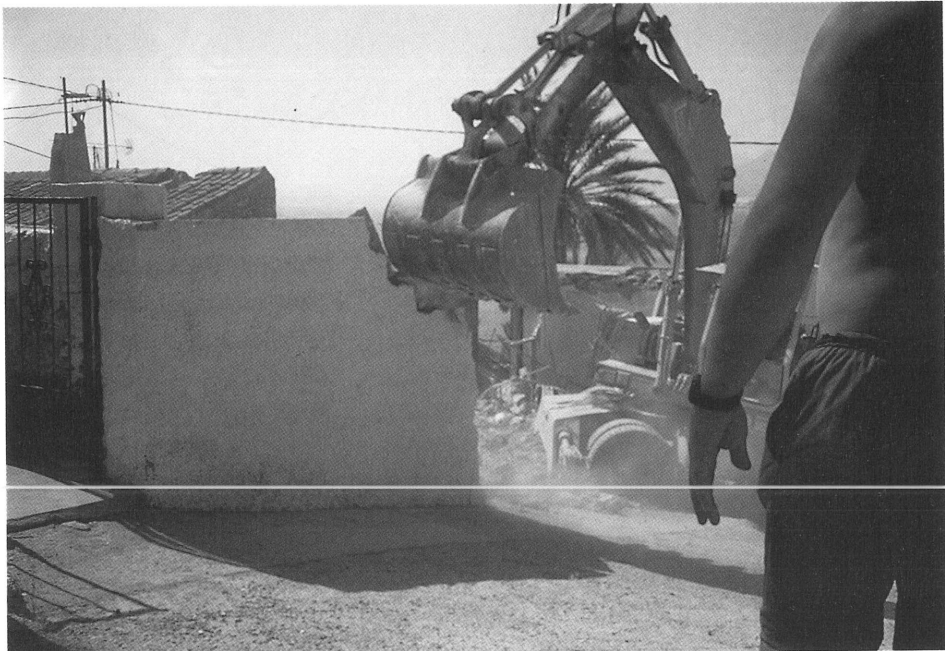
Al finalizar la demolición (sin incluir la de los cimientos) se procederá al vallado del solar, con cerramiento de fábrica de bloques o ladrillos recibidos con pasta de yeso, instalación en el mismo de una puerta de acceso y ejecución de solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor con hormigón de 100 Kp/cm.<sup>2</sup> para provocar las pendientes necesarias que sirvan para evacuar el agua de lluvia hacia el exterior de dicho solar.

Cuando el solar cuente con grandes dimensiones dicha solera se podrá ejecutar sólo en el perímetro del mismo de tal forma que sirva para alejar el agua de lluvia de las medianeras existentes con una franja de 2'00 m. como mínimo de anchura.



## 11. *Recomendaciones para la prevención*

- Proteger todos los huecos de bordes de forjados tras la inmediata retirada de sus respectivas protecciones.
- Proteger los huecos abiertos en los forjados para el vertido de escombros.
- Señalizar la zona del vertido de los escombros en la planta baja.
- No arrojar escombros a través de la caja de escalera.
- No retirar nunca la barandilla original de la escalera.
- Mantener limpia la escalera de escombros.
- Procurar evitar el uso de las escaleras de mano.
- Por los huecos abiertos para el vertido de escombros no arrojar elementos de gran longitud que puedan rebotar en las plantas inferiores, lo que provocaría accidentes.
- Sujetar adecuadamente y de una forma estable el final del conducto de evacuación de escombros prefabricado antes de llegar al contenedor de los mismos.
- El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea que marque el máximo nivel del contenedor de escombros (Fig. 10, detalle B).
- Instalar un plástico o lona sobre el contenedor de escombros para evitar la propagación del polvo en cada vertido.
- Durante los trabajos de carga por medio de maquinaria se prohibirá el acceso de personas en su radio de acción (Fotos 63 y 64).
- Cuando el volumen de escombros alcance una altura superior a un metro la maquinaria no circulará sobre los mismos.
- Todas las medianeras que queden desprotegidas (a la intemperie) al finalizar la demolición, deberán enlucirse con mortero de cemento dependiendo del tiempo que vayan a encontrarse descubiertas para evitar la reclamación correspondiente por parte de su propietario en caso de producirse filtraciones por agua de lluvia.



**Foto 63.** Debe señalizarse físicamente la zona de trabajo de la maquinaria.



**Foto 64.** Recuperación de cable de acero partido por tracción y no haber previsto un segundo cable para su recuperación.

- Todos los elementos que se retiraron antes de comenzar la demolición del mobiliario urbano, se volverán a instalar en sus respectivos lugares y en caso de que ello no fuera posible contactar con las autoridades correspondientes para advertir de tal situación.
- Todos los apuntalamientos que se instalen deberán apoyarse siempre sobre durmientes tanto en el apoyo inferior como en el superior y dependiendo del tiempo que se pueda prever de su permanencia, debemos olvidarnos de utilizar la madera y emplear elementos de hierro u hormigón.
- Reparar las juntas que queden abiertas en las antiguas uniones de la cubierta para evitar posibles filtraciones de agua de lluvia en el edificio vecino.
- La excavación necesaria para la demolición de los cimientos deberá practicarse con especial atención en los casos en que nos encontremos junto a medianeras; en estos casos se realizarán por bancadas o bataches para evitar el derrumbe del edificio colindante (Foto 65).



**Foto 65.** No se debe practicar el vaciado completo del solar cuando existan edificaciones vecinas.

En el Proyecto debemos indicar SIEMPRE con total claridad si se incluye o no la demolición de los cimientos del edificio, y en caso afirmativo deberemos especificar tanto las mediciones como su presupuesto correspondiente.

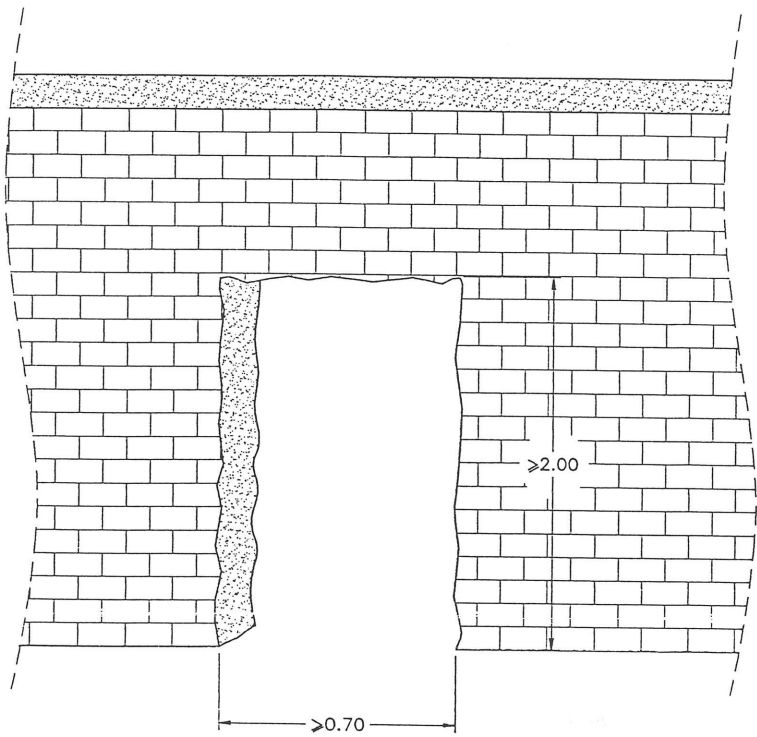
- En días lluviosos evitar la acumulación excesiva de escombros en los forjados por aumentar el peso de los mismos al estar mojados.
- En días lluviosos procurar que los elementos que queden sin derribar por completo no queden expuestos a la lluvia de tal forma que ésta pueda llegar a perjudicarles tanto que incluso llegue a peligrar su estabilidad o consolidación.

Una forma de proteger estos elementos, consiste en cubrirlos con plásticos o lonas colocadas sobre los mismos y procurando al mismo tiempo que exista una fácil evacuación del agua de lluvia en los puntos críticos.

La reanudación de los trabajos tras la lluvia debe efectuarse con total precaución desconfiando de todos los elementos que hayan estado expuestos a dicho fenómeno.

Las maderas, morteros, tierras, forjados, rellenos, etc., se pueden ver afectados negativamente por el efecto de la humedad.

- No existe forma de medir o calcular el peso del escombros ya que su densidad y homogeneidad es casi incalculable, por ello sólo podemos atenernos a la experiencia de cada uno y al estado de conservación del forjado donde lo estemos depositando.
- La mejor solución para ello consiste en no acumularlo en los forjados.
- Los huecos de paso que haga falta abrir para facilitar los itinerarios o zonas de paso en una misma planta no deben quedar con resaltos en la parte inferior y deben tener como mínimo 70 cm. de anchura y 2'00 m. de altura libre. En caso necesario se adintelarán (Fig. 20) (Foto 66).
- Nunca se efectuarán trabajos manuales por debajo del nivel del operario que los realice así como tampoco por encima de la estatura del propio operario (Fig. 16).
- No olvidaremos nunca el solicitar a la empresa de demoliciones una copia de la contratación de la póliza de seguro de Responsabilidad Civil por un importe total de pesetas que pueda cubrir los daños que estimemos oportunos en cada caso.



Medidas Minimas

**Figura 20.** Huecos de paso.





**Foto 66.** Los huecos de paso deben contar con unas dimensiones mínimas.

- Todos los operarios deberán estar dados de alta en la Seguridad Social por la empresa correspondiente.
- No deben comenzar los trabajos hasta estar concedida la correspondiente Licencia Municipal de obras correspondiente.

## 12. *Recomendaciones para el diagnóstico*

- Diagnóstico sintomatológico.
- Estudiar o investigar las causas de la patología.
- Comprobar los desplomes antes del derribo (Foto 67).



**Foto 67.** Se debe estudiar el edificio detenidamente antes de comenzar la demolición.

- Hacer un seguimiento oportuno en las grietas o fisuras encontradas.
- Hacer uso de los testigos para el seguimiento de las mismas.
- Realizar cuantas catas creamos necesarias, tanto para conocer la constitución de un elemento como para conocer su estado de conservación.
- Estudiar con detenimiento la tipología de la estructura, sus secciones y disposición en obra.
- Comprobar o estudiar la posibilidad de que el edificio en cuestión se encuentre apoyado en los colindantes.
- Nunca se deberán demoler las medianeras que se encuentren compartidas.
- A veces, habrá que conservar la fachada por imperativos artísticos o culturales, lo que nos lleva a la necesidad de un apuntalamiento para su consolidación posterior. Dicho apuntalamiento deberá practicarse siempre con elementos metálicos (andamias modulares) por necesitar éstos un menor porcentaje de destrozos en la misma y al mismo tiempo los apoyos se realizan con mayor reparto o distribución sobre la misma.

En estructuras de madera con mucha antigüedad observar el estado de la misma antes de comenzar las demoliciones.

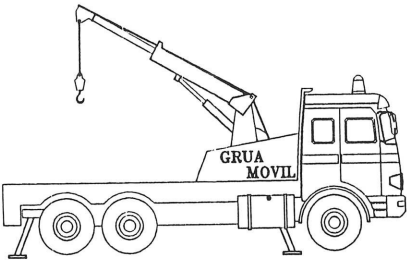
### 13. *Maquinaria en demoliciones*

**A** continuación pasamos a enumerar la maquinaria más usual en todo proceso de Demolición (Fig. 21).

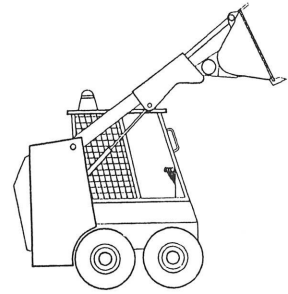
- Compresor para dar servicio a los martillos neumáticos. Su ubicación idónea es siempre en el exterior de la obra, para que entre otros motivos, el escape de los gases de combustión se produzca al aire libre (Fotos 68, 69, 70 y 71).



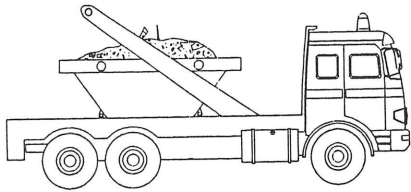
**Foto 68.** Tractel utilizado en los derribos por tracción.



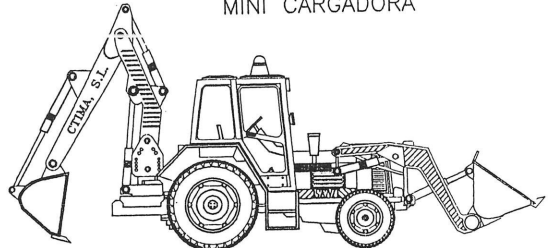
GRUA MOVIL



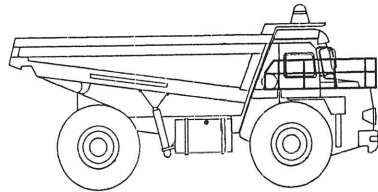
MINI CARGADORA



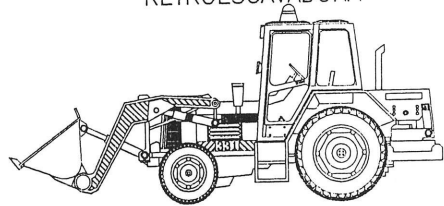
CAMION CONTENEDOR



RETROESCAVADORA



DUMPER



PALA CARGADORA

**Figura 21.** Maquinaria a utilizar en demoliciones.



**Foto 69.** El compresor debe instalarse al aire libre.



**Foto 70.** Detalle de martillo rompedor en máquina retroexcavadora. Muy efectivo.

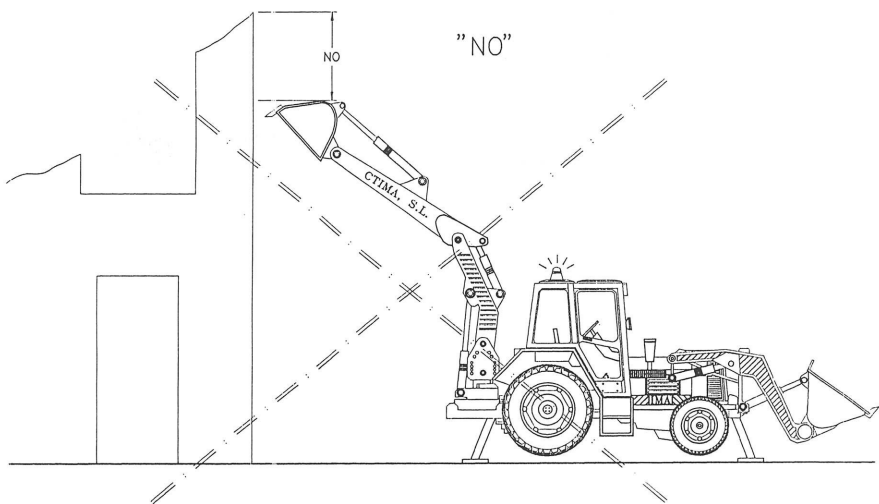


**Foto 71.** Máquina retroexcavadora sobre neumáticos.

- Pala cargadora sobre neumáticos para la carga de escombros.
- Minipala cargadora.
- Retroexcavadora sobre neumáticos u orugas tanto para la demolición como para la carga de escombros.
- Máquina especial de “boca prensora”.
- Camión volquete de varias capacidades.
- Camión portacontenedores.
- Martillos neumáticos o eléctricos.
- Martillo neumático sobre máquina.
- Equipos de sopletes para el corte de elementos metálicos.
- Sierras mecánicas para madera.
- Grupo electrógeno aunque no siempre es necesario, ya que aunque haya zonas sin iluminación natural rápidamente podemos conseguir que la tengan practicando cualquier hueco en el lugar más idóneo.
- Instalación de tractels o poleas para la retirada en vertical de elementos pesados.
- Autogrúa.

Respecto al uso de la maquinaria descrita se pueden enumerar las siguientes medidas de precaución:

- Las maniobras de cualquier tipo de vehículos deben realizarse cuando no exista ninguna persona en el radio de acción de ellas ni en su paso o itinerario.
- Estarán provistas de sus correspondientes cabinas de seguridad y señales acústicas de alarma para las maniobras de marcha atrás.
- Las máquinas retroexcavadoras no atacarán con su brazo elementos o puntos situados a más altura que la máxima de su propio brazo extendido (Fig. 22).

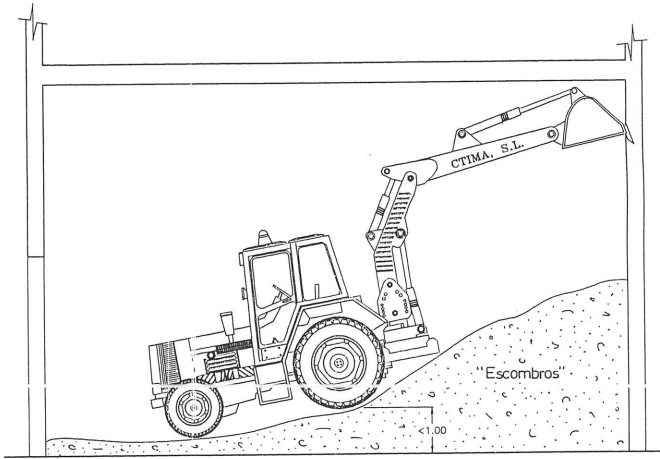


**Figura 22.** Utilización de retroexcavadora.

- Ningún tipo de máquina debe circular ni trabajar sobre montones de escombros que alcancen una altura superior a 1'00 m. para evitar posibles vuelcos, atrapamientos de los neumáticos o desplome de los cerramientos laterales por sobrepresión de la masa de escombros debido al peso de la propia máquina (Fig. 23) (Fotos 72 y 73).

Ninguna máquina deberá cargar en sus respectivas palas o cucharas elementos longitudinales cuyas medidas superen la menor dimensión de la propia cuchara para evitar movimientos extraños de dichos elementos o caídas imprevistas de los mismos, en los procesos de carga o acarreo tales como: vigas, trozos de armaduras, elementos de carpintería de madera o metálica, etc.

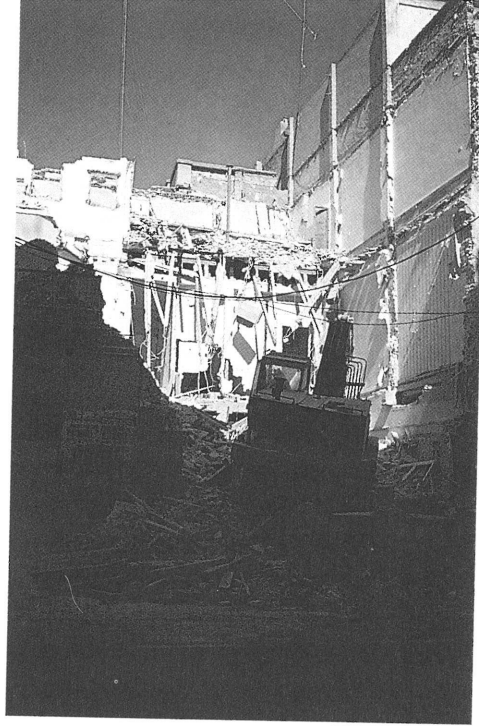




**Figura 23.** Plano de trabajo de maquinaria.



**Foto 72.** Ataque máximo de pala retroexcavadora.



**Foto 73.** Zona peligrosa de trabajo para maquinaria.

Controlar el menor número posible de maniobras de la pala cargadora en los procesos de carga o acarreo de escombros así como la idoneidad de su itinerario.

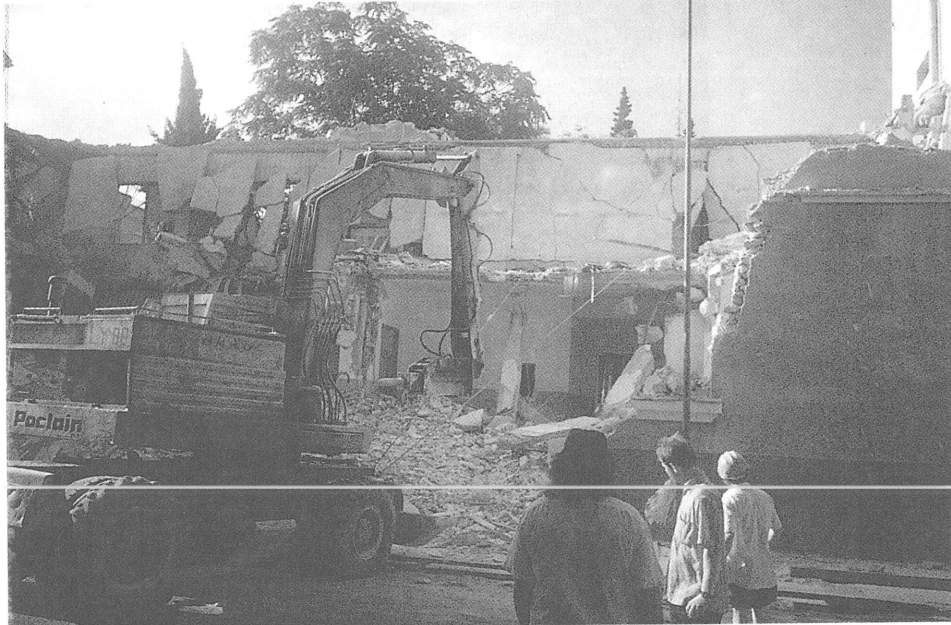
La maquinaria de mano (martillos neumáticos, sopletes, sierras mecánicas, etc.) se emplearán siempre sobre andamios o castilletes con sus respectivas protecciones y medidas de seguridad (Fig. 12).

Su distribución en obra se efectuará siempre a través de las escaleras del propio edificio o las provisionales instaladas para tal fin, pero nunca a través de las escaleras de mano.

Cuando se emplee maquinaria para derribar elementos por tracción con ayuda de cables, éstos serán de acero y la longitud de los mismos siempre será mayor que la altura del elemento a derribar (Fotos 74 y 75).

Se preverá la posible rotura de dicho cable enlazándolo con otro que nos permita recuperarlo desde fuera de la zona de peligro.

Cuando un elemento no haya caído en su totalidad después de la operación del derribo no se permitirá el paso de personas a la zona de peligro ni se dejará el elemento en esa situación para la jornada de trabajo siguiente (Foto 76).



**Foto 74.** Derribo por tracción de cable de acero.



**Foto 75.** Derribo por tracción con cable trenzado de acero.



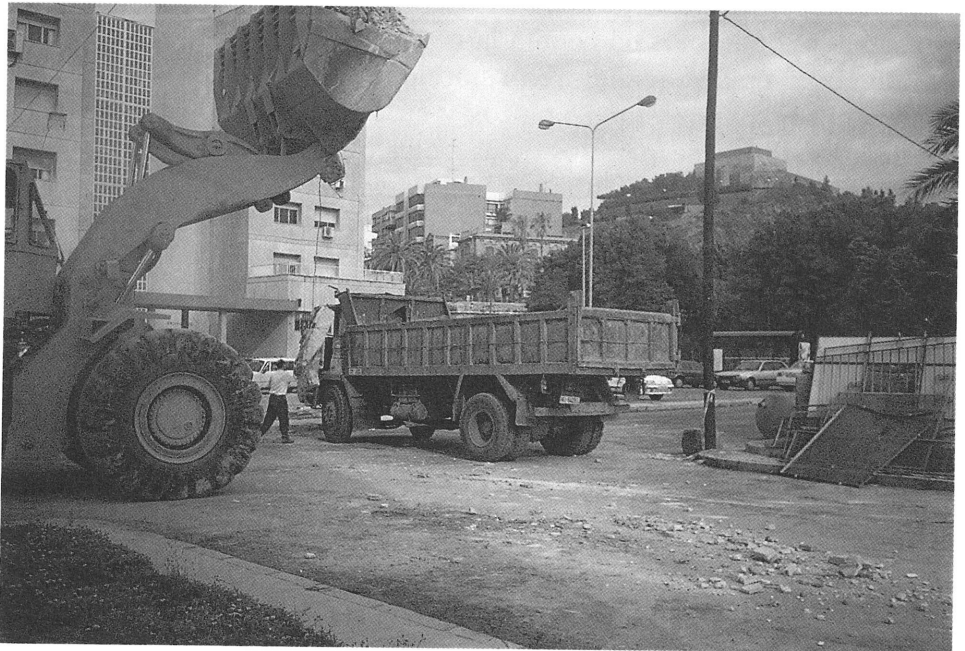
**Foto 76.** Situación crítica de máximo riesgo.



## 14. *Escombros*

**P**ROCURAREMOS no mezclar con el escombro procedente de los derribos de fábricas y muros aquellos elementos que por su longitud vayan a producir momentos de peligro en la carga o acarreo de los mismos.

Para ello se seleccionarán antes de la carga de los mismos clasificando aquellos elementos que posean una esbeltez o longitud tal que obligue a ello. La clasificación se efectuará a mano (Foto 77).



**Foto 77.** Situación de alto riesgo y fácil solución.

Se regarán con agua antes de ser cargados en el camión para su retirada y cuando la formación de polvo así lo exija (Foto 78).



**Foto 78.** Operación de regado de escombros de fácil ejecución.

En el caso de encontrarnos con derribos de estructuras de hormigón armado tendremos en cuenta la necesidad de cortar todas las barras de acero que se encuentren retorcidas y mezcladas con el resto de escombros, para evitar tropiezos y enredos que puedan provocar desprendimientos inesperados de cascotes e incluso el efecto “látigo” que puede provocar lanzamientos fuertes de los mismos al ser retirados con brusquedad por la maquinaria, lo que puede suponer grandes riesgos de accidentes.

En el camión de transporte, no sobresaldrán más allá de los cierres laterales del mismo que a su vez dispondrá una lona o toldo que evite la propagación del polvo a lo largo del recorrido hasta el vertedero (Fig. 6).

La retirada del escombros debe organizarse de tal forma que no provoque grandes acumulaciones del mismo dentro de la obra. Ello reduce el acceso a la misma, la maniobrabilidad de la maquinaria y las zonas de paso normales.

La entrada y salida de vehículos a la obra debe estar ayudada por personal de a pie tanto para la seguridad de los peatones, como para la del tráfico rodado en la vía pública (Fotos 79 y 80).



**Foto 79.** Descontrol máximo en la carga y retirada de escombros.



**Foto 80.** El movimiento de maquinaria exige el corte del tráfico rodado y vallado de la zona de peligro.



Cuando haya necesidad de efectuar las maniobras de carga de escombros en la vía pública o el camión se encuentre en ella durante el proceso de carga, se deberán acotar los espacios necesarios con las consiguientes medidas de protección e incluso cortar los accesos a la misma tanto al tráfico rodado como a los peatones.

En caso de estar demoliendo un edificio en el que se albergara o desarrollara cualquier actividad por la que se manipularan productos no biodegradables o productos químicos peligrosos, clínicas u hospitales, los escombros deben ser tratados convenientemente e incluso aislados previo aviso a las Autoridades Sanitarias (dependiendo de la importancia) antes de su retirada con el resto de los materiales propios de los derribos constructivos.

Es importante hacer notar la legislación existente con respecto al vertido y/o reciclaje de escombros con que cuenta Cataluña ya que cuentan con el Decreto 201/1994 de 26 de julio, por el que se regula el tratamiento de los escombros derivados tanto de las obras de nueva construcción como de los procedentes de las obras de Demolición. Publicado en el *Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña*.

Tanto es así que es importante reseñar algunos puntos interesantes del mismo tales como:

- Se estima una producción anual de más de dos millones de toneladas.
- No se consideran residuos destinados al abandono las tierras o materiales procedentes de la excavación que tengan que ser reutilizados como relleno para otra obra.
- Hace mención el citado Decreto a la clasificación de los escombros que existe en ciertos países europeos donde se aprovechan los subproductos procedentes de los mismos tales como los que contienen por ejemplo hormigón, cerámicas, madera, hierro, cobre, arena, vidrio, piedra, plásticos, etc.
- Los efectos negativos del descontrol de los vertidos de escombros suponen efectos negativos en la naturaleza tales como:
  - Afecciones negativas al medio ambiente ya que algunas de estas materias no son inertes.
  - Malbaratamiento de recursos naturales.
  - Afecciones negativas al paisaje.
  - Acelerada colmatación de vertederos de residuos por causa de un importante volumen.
- En su art. 7 establece una clasificación de los “residuos” procedentes de las obras (de demolición y de nueva construcción); ésta es:

- *Escombros*, materiales y sustancias que se obtienen de la operación de derribo de edificios, instalaciones y obra de fábrica en general.
  - *De la construcción*, materiales y sustancias de desperdicio que se originan en la actividad de la construcción.
  - *De excavación*, tierras, piedra u otros materiales que se originan en la actividad de excavación en el suelo.
- Es importante los comentarios publicados en el art. 8, en el que se hace referencia a la necesidad de hacer constar en los Proyectos Técnicos tanto de Demolición como en los de Ejecución las características de los residuos que se originarán, la naturaleza de los mismos así como el vertedero donde se abandonarán.

Así mismo, se pide hacer constar en dichos proyectos la evaluación de distintos conceptos relacionados con los residuos o escombros que se prevea se van a producir tanto en el proceso “constructivo” como en el de “demolición”, tales como:

- Volumen y características de los volúmenes de escombros que se vayan a producir.
- Las operaciones de separación o recogida selectiva proyectadas.
- La instalación o instalaciones de reciclaje o disposición del desperdicio donde se gestionarán en el caso de que no se utilicen o reciclen en la propia obra.
- Incluso el mencionado Decreto advierte que en la Licencia de obra que se conceda para ambos casos anteriormente mencionados, se podrá imponer la obligación de separar en origen las materias que deben ser objeto de reciclaje siempre que las circunstancias sean favorables para ello.

Por último, en su art. 12 se especifican los tipos de posibles sanciones a que ha lugar el no cumplimiento de parte o todo el susodicho Decreto.

En lo que se refiere a la Región de Murcia desde el pasado día 3 de abril de 1995 contamos con la “LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA REGIÓN DE MURCIA” que se publicó en el *Boletín Oficial de la Región* n.º 78 (Ley 1/95 de 8 de marzo), en la que se hace escueta referencia en su Anexo II: “Actividades cuya calificación ambiental corresponde a los ayuntamientos” en su punto 28 “Demoliciones y Derribos”.

No se especifican más detalles sobre los escombros o materiales procedentes de las demoliciones y deja que los Ayuntamientos dicten las Normas u Ordenanzas pertinentes en cada municipio.



## 15. *Protecciones colectivas*

Andamios metálicos de módulos.

Puntales metálicos.

Eslingas de cable trenzado de acero.

Protecciones horizontales (barandillas).

Valla de cerramiento en planta baja.

Campana de aviso o emergencia.

Visera protectora.

Apuntalamientos.

Apeos.

Redes con soportes tipo horca.

Plásticos y lonas antipolvo.

Tableros de señalización.

Tableros para el tapado de huecos.

Cable salvavidas para cinturón de seguridad.

Tableros para formación de pasillos.

Señalización de tráfico.

Iluminación nocturna de vallado exterior.



## 16. *Protecciones individuales*

Casco protector.

Cinturón de seguridad clase “A” (Fig. 14).

Cinturón de seguridad clase “B” (Fig. 14).

Cinturón de seguridad clase “C” (Fig. 14).

Calzado de antivibratorio.

Calzado antideslizante.

Guantes de lona.

Mascarilla antipolvo.

Auriculares.

Cinturón antivibratorio.

Gafas antiproyecciones.



## 17. Mediciones

**P**ARA una correcta redacción del proyecto de Demolición de un inmueble siempre deberemos establecer un orden concreto de acuerdo con los trabajos a realizar, y para ello se relatan a continuación los capítulos que, siguiendo el mismo orden cronológico que en éste se ha explicado, se relatan, cada uno de estos con sus correspondientes partidas.

El orden correcto será el siguiente:

1. Apuntalamientos y apeos.
2. Corte del suministro de las instalaciones.
3. Protecciones colectivas.
4. Evacuación de escombros.
5. Retirada de elementos reutilizables.
6. Derribos de unidades de obra.
7. Derribo o excavación de cimientos.
8. Limpieza y adecuación del solar.



## CAPÍTULO 1. APUNTALAMIENTOS Y APEOS

### 1.01. Ud. de puntal metálico de 5'00 m.

Suministro de puntal metálico telescópico de 5'00 m. de longitud y de hasta 1.500 Kg. de resistencia.

### 1.02. Ud. Puntal metálico de 3'00 m.

Suministro de puntal metálico telescópico de 3'00 m. de longitud, y de hasta 3.000 Kg. de resistencia.

### 1.03. Ud. Módulo de andamio metálico.

Suministro de módulo de andamio metálico formado por elementos metálicos desmontables, aspas de rigidización y piezas especiales para la unión o empalmes de varios entre sí, incluso parte proporcional de pasarelas de trabajo metálicas, de 0'60 m. de anchura como mínimo para encajar en los mismos. De hasta 3'00 m. de longitud.

### 1.04. Ml. de tablón de madera.

Suministro de tablón de madera de pino sin nudos o al menos con un máximo de hasta un 15 % de ellos pero que en ningún caso deberán ser pasantes desde una cara a otra del tablón en escuadrías de 12 x 6 cm. como mínimo y de varias longitudes.

### 1.05. Ud. Herrajes metálicos.

Suministro de herraje metálico para anclajes de piezas especiales de andamios metálicos.

### 1.06. Ud. Pasarela metálica de andamio.

Suministro de pasarela metálica para andamio de 0'60 m. de ancho como mínimo y anclajes extremos por medio de pestañas del mismo material. De hasta 3'00 m. de longitud.

## CAPÍTULO 2. CORTE DEL SUMINISTRO DE LAS INSTALACIONES

### 2.01. **P.a. Corte del suministro eléctrico.**

Mano de obra y material necesario para el corte del suministro eléctrico en la acometida domiciliaria por personal especializado previo aviso a la compañía suministradora.

### 2.02. **P.a. Corte del suministro de agua potable.**

Mano de obra y material necesario para el corte del suministro de agua potable en la acometida domiciliaria, por personal especializado, incluyendo la previsión para la conexión de un punto de servicio.

### 2.03. **P.a. Corte del suministro de gas.**

Mano de obra y material necesario para el corte del suministro de gas, en la acometida domiciliaria por personal especializado previo aviso a la compañía suministradora.

### 2.04. **P.a. Corte de la acometida de la red de saneamiento.**

Mano de obra y material necesario para la anulación en su acometida de la red de saneamiento para evitar salidas de roedores, parásitos y malos olores.

### 2.05. **P.a. Retirada de pararrayos.**

Mano de obra y material necesario para la retirada del pararrayos en la cubierta por personal especializado y retirada a vertedero.

### 2.06. **P.a. Corte de la acometida de telefonía.**

Mano de obra especializada y material necesario para el corte en su acometida domiciliaria del servicio de telefonía previo aviso a la correspondiente compañía suministradora.

### 2.07. **P.a. Corte de instalaciones especiales.**

Mano de obra y material necesario para el corte de instalaciones especiales según detalle.

### 2.08. **P.a. Retirada de tendidos aéreos.**

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de tendidos aéreos o sujetos en paramentos, incluso su nueva instalación provisional en postes de madera clavados en el terreno de hasta 10 m.l. de altura.

**2.09. P.a. Retirada de semáforos y/o farolas.**

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de semáforos y/o farolas, incluso su ubicación provisional durante la demolición y nueva instalación al final de la misma.

**2.10. P.a. Retirada de mobiliario urbano.**

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada del mobiliario urbano existente (según detalle), incluso su nueva ubicación al final de la demolición en su lugar de origen.

**2.11. P.a. Protección o retirada de plantas.**

Mano de obra especializada y herramientas necesarias para la protección o retirada de plantas o elementos vegetales, incluso su nueva ubicación en lugar apropiado.

**2.12. Ud. Instalación de una toma de agua.**

Suministro e instalación de punto para toma de agua, incluso grifo con racord para conexión de manguera de goma.

## CAPÍTULO 3. PROTECCIONES COLECTIVAS

### 3.01. **Ud. Soporte tipo horca para red vertical.**

Suministro y colocación de soporte tipo horca para red vertical de hasta 8'00 m. de altura en sección cuadrada de 80 x 80 x 4 mm. de un solo tramo rigidizador de angulo y tramo horizontal de 2'00 m. de longitud como máximo. Incluso argollas para el paso de la cuerda.

### 3.02. **M2. Paño de red.**

Suministro y colocación de paño de red con el sello "AENOR", y etiquetado del fabricante cosido en la propia red según Norma UNE 81.650-80 "Redes de seguridad". De malla de red no superior a 10 x 10 cm. y de 8 x 6 m. de medidas totales del paño. Fabricada con fibra de poliamida de alta tenacidad de 50.000 dtex como mínimo. Incluso parte proporcional de cuerda perimetral sin nudos de 10 mm. de diámetro fabricada con el mismo tipo de fibra que la propia red.

### 3.03. **M.I. de barandilla metálica.**

Suministro y colocación de barandilla metálica de hasta 1'10 m. de altura resistente en protecciones colectivas con tres elementos horizontales.

### 3.04. **M2. Tablero de tapado de huecos horizontales.**

Suministro y colocación de tablero plano para el tapado de huecos horizontales resistente.

### 3.05. **M.I. Formación de pasillo-túnel.**

Mano de obra y material necesario para la construcción de pasillo-túnel en entrada de obra con puntales metálicos y tableros de madera para seguridad del personal de obra y peatones, según especificaciones.

### 3.06. **P.a. Señalización en exteriores.**

Mano de obra y material necesario para la señalización de peligro en exteriores, según especificaciones.

### 3.07. **M.I. Valla protectora en calle.**

Suministro e instalación de valla protectora en la vía pública de hasta 2'00 m. de altura con elementos resistentes, incluso parte proporcional de apoyos intermedios fijados al suelo y puerta de acceso a obra.

### 3.08. **P.a. Señalización de tráfico.**

Suministro e instalación de señales de tráfico según especificaciones para señalización de la zona afectada.

## CAPÍTULO 4. EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

### 4.01. **Ud. Apertura de huecos en forjados.**

Mano de obra y herramienta necesaria para la apertura de huecos en forjados, según especificaciones, incluso parte proporcional de apeos necesarios.

### 4.02. **M.I. Conducto de evacuación.**

Suministro y colocación de conducto de evacuación vertical de material plástico para el vertido de escombros, incluso parte proporcional de piezas especiales para el anclaje de las mismas a los bordes de los forjados y piezas de bocas de carga con tapas flexibles antipolvo.

### 4.03. **M2. Lona de plástico.**

Suministro y colocación de lona de plástico de varias medidas para la evitación de la propagación del polvo, incluso bordes perimetrales con ojetes metálicos para la fijación de la misma.

### 4.04. **M2. Lona de rafia plastificada.**

Suministro y colocación de lona de rafia plastificada de varias medidas para la evitación de la propagación del polvo.

### 4.05. **H. Camión volquete de hasta 7 Tm.**

Servicio de camión volquete de hasta 7 Tm. de carga útil.

### 4.06. **H. Camión volquete de hasta 10 Tm.**

Servicio de camión volquete de hasta 10 Tm. de carga útil.

### 4.07. **H. Pala cargadora sobre neumáticos.**

Servicio de pala cargadora sobre neumáticos, para recogida y carga de escombros.

### 4.08. **H. Micropala cargadora.**

Servicio de micropala cargadora sobre neumáticos, para recogida y carga de escombros.

### 4.09. **H. Retroexcavadora de neumáticos.**

Servicio de retroexcavadora de neumáticos, para recogida y carga de escombros.

#### 4.10. **M3. Transporte a vertedero.**

Transporte a vertedero con camión volquete, incluso carga del material y tapado del camión con lona antipolvo.

#### 4.11. **H. Mano de obra auxiliar.**

Mano de obra auxiliar para ayuda a maquinaria en la carga del material procedente de los derribos.

## CAPÍTULO 5. RETIRADA DE ELEMENTOS REUTILIZABLES

### 5.01. Ud. Retirada de rejas de balcones.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de rejas de balcones para su posterior utilización.

### 5.02. Ud. Retirada de rejas de ventanas.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de rejas de ventanas, para su posterior utilización.

### 5.03. Ud. Retirada de barandilla de escalera.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de barandillas de escaleras para su posterior utilización.

### 5.04. M.I. Retirada de vigas de madera.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de vigas de madera existentes para su posterior utilización.

### 5.05. M.I. Retirada de vigas metálicas.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de vigas metálicas existentes para su posterior utilización.

### 5.06. M2. Retirada de tejas cerámicas.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de tejas cerámicas existentes para su posterior utilización.

### 5.07. M2. Retirada de solado.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada del solado existente para su posterior utilización.

### 5.08. Ud. Retirada de vidrios.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de vidrios existentes para su posterior utilización.

### 5.09. H. Grúa autoportante.

Servicio de grúa autoportante para auxilios varios en la ejecución de la demolición.

### 5.10. Ud. Retirada de carpintería interior.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de la carpintería interior para su posterior utilización.

### 5.11. Ud. Retirada de carpintería exterior.

Mano de obra y herramientas necesarias para la retirada de carpintería exterior existente para su posterior utilización.

## CAPÍTULO 6. DERRIBO DE UNIDADES DE OBRA

### 6.01. **M2. Derribo de cubierta de teja de cañón.**

Mano de obra y material necesario para el derribo de cubierta de teja cerámica de cañón, recibida con mortero bastardo de cal, sobre enlistonado de madera.

### 6.02. **M2. Derribo de cubierta de teja plana.**

Mano de obra y material necesario para el derribo de cubierta de teja cerámica plana, recibida sobre enlistonado de madera.

### 6.03. **M2. Derribo de cubierta de placas de fibrocemento.**

Mano de obra y material necesario para el derribo de cubierta formada por placas de fibrocemento, recibidas sobre tirantes metálicos.

### 6.04. **M2. Derribo de cubierta de placas de chapa.**

Mano de obra y material necesario para el derribo de cubierta formada por placas de chapa, recibidas sobre tirantes metálicos.

### 6.05. **M2. Derribo de cubierta plana.**

Mano de obra y material necesario para el derribo de cubierta plana formada por plaqueta cerámica recibida con mortero de cemento.

### 6.06. **M2. Derribo de tabiquería interior.**

Mano de obra y material necesario para el derribo de tabiquería interior, formada por fábricas de ladrillo hueco de distintas medidas, recibidos con pasta de yeso.

### 6.07. **M2. Derribo de muro de carga.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de carga, formado por fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibidos con mortero de cal.

### 6.08. **M2. Derribo de elementos estructurales.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de elementos estructurales, de hormigón armado.

### 6.09. **M2. Derribo de forjado de madera.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de forjado de madera, incluso parte proporcional de medios auxiliares.



**6.10. M2. Derribo de forjado de hormigón.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de forjados de hormigón armado, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.11. M2. Derribo de tabique del "4".**

Mano de obra y material necesario para el derribo de tabiquería de fábrica de ladrillo hueco sencillo, recibidos con pasta de yeso, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.12. M2. Derribo de tabique del "7".**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de tabiquería de fábrica de ladrillo hueco doble de 7 cm., recibido con pasta de yeso, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.13. M2. Derribo de tabique del "9".**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de tabiquería de fábrica de ladrillo hueco doble, de 9 cm., recibido con pasta de yeso, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.14. M2. derribo de muro de 12 cm.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro formado por fábrica de ladrillo hueco doble a soga, de 12 cm., recibido con mortero de cemento.

**6.15. M2. Derribo de muro de 1/2 macizo.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de fábrica de ladrillo macizo, de 12 cm. (1/2 pie), recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.16. M2. Derribo de muro de 1 pie, macizo.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.17. M2. Derribo de muro de 1 pie y 1/2 macizo.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de 1 pie y medio de espesor, formado por fábrica de ladrillo macizo, recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.18. M2. Derribo de muro de 2 pies macizo.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de 2 pies, formado por fábrica de ladrillo macizo, recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.19. M2. Derribo de muro de 30 cm. macizo.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de 30 cm. de espesor, formado por fábrica de ladrillo macizo, recibido con mortero de cemento, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.20. M2. Derribo de muro de 30 cm. de piedra.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de piedra, de 30 cm. de espesor, recibidas con mortero de cal, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.21. M2. Derribo de muro de 40 cm. de piedra.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro formado por mampostería de piedra, recibidas con mortero bastardo de cal, de hasta 40 cm. de espesor, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.22. M2. Derribo de muro de 50 cm. de piedra.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de muro de hasta 50 cm. de espesor, formado por mampostería de piedra, recibidas con mortero bastardo de cal incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.23. M.I. Derribo de viga de hormigón armado.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de viga/jácena de hormigón armado, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.24. M.I. Derribo de pilar de hormigón armado.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de pilar de hormigón armado, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.25. Ud. Derribo de pilar de H.A.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de pilar de hormigón armado, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.26. Ud. Derribo de jácena de hormigón armado.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de jácena de hormigón armado, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.27. M2. Derribo de losa de escalera.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el derribo de losa de escalera, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.28. M2. Picado de enlucido de yeso.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el picado de enlucido de yeso, en paramentos, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.29. M2. Picado de enlucido de cemento.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el picado de enlucidos de mortero de cemento en paramentos, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.30. M2. Picado de alicatado.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el picado de alicatados, en paramentos, recibidos con mortero mixto, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.31. M2. Picado de solado.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el picado de solado formado por piezas cerámicas, con medios manuales, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.32. M2. Picado de revestimiento de piedra.**

Mano de obra y herramientas necesarias para el picado de revestimiento de piedra, recibida con mortero de cal, incluso parte proporcional de medios auxiliares.

**6.33. H. Oficial en trabajos de derribos manuales.**

Servicio de operario con la categoría de oficial, en trabajos manuales de derribos.

**6.34. H. Peón en trabajos de derribos manuales.**

Servicio de operario con la categoría de peón, en trabajos manuales de derribos.

**6.35. H. Oficial en vertido de escombros.**

Servicio de operario con la categoría de oficial en trabajos de vertidos de escombros y limpieza.

**6.36. H. Peón en vertido de escombros.**

Servicio de operario con la categoría de peón, en trabajos de vertidos de escombros y limpieza.

**6.37. H. Martillo eléctrico.**

Servicio de martillo eléctrico manual, en trabajos de derribos.

**6.38. H. Martillo neumático con compresor.**

Servicio de martillo neumático manual con compresor, en trabajos de derribos.

**6.39. H. Compresor para dos martillos.**

Servicio de alquiler de compresor para alimentación de dos martillos neumáticos manuales, en trabajos de derribos.

**6.40. H. Soplete oxiacetilénico.**

Servicio de alquiler de soplete oxiacetilénico, para cortes de elementos metálicos en trabajos de derribos.

**6.41. H. Máquina de disco para corte.**

Servicio de máquina de disco portátil, para corte de elementos metálicos, en trabajos de derribos.

## CAPÍTULO 7. DERRIBO Y EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS

### 7.01. **H. Pala cargadora sobre neumáticos.**

Servicio de pala cargadora sobre neumáticos, en ejecución de derribos de cimientos y carga de escombros resultantes.

### 7.02. **H. Pala cargadora sobre orugas.**

Servicio de pala cargadora sobre orugas en ejecución de derribos de cimientos, y carga de escombros resultantes.

### 7.03. **H. Micropala cargadora.**

Servicio de micropala cargadora sobre orugas, en ejecución de derribos y carga de los escombros resultantes.

### 7.04. **H. Retroexcavadora de neumáticos.**

Servicio de retroexcavadora sobre neumáticos, en ejecución de derribos y carga de los escombros resultantes.

### 7.05. **H. Retroexcavadora sobre orugas.**

Servicio de retroexcavadora sobre orugas, en ejecución de derribos y carga de los escombros resultantes.

### 7.06. **H. Martillo en máquina retroexcavadora.**

Servicio de martillo percutor en máquina retroexcavadora sobre neumáticos, en ejecución de derribos.

### 7.07. **H. Martillo en micro pala cargadora.**

Servicio de micropala cargadora sobre neumáticos, con martillo, en ejecución de derribos.

### 7.08. **H. Camión volquete de 7'00 Tm.**

Servicio de camión volquete de hasta 7'00 Tm. de capacidad de carga.

### 7.09. **H. Camión volquete de 10'00 Tm.**

Servicio de camión volquete de hasta 10'00 Tm. de capacidad de carga.

### 7.10. **H. Camión volquete de 12'00 Tm.**

Servicio de camión volquete de hasta 12'00 Tm. de capacidad de carga.

## CAPÍTULO 8. LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DEL SOLAR

### 8.01. **M2. Solera de hormigón en masa de 10 cm.**

Mano de obra y material necesario para la ejecución de solera de hormigón en masa de 100 Kp/cm.<sup>2</sup> de resistencia característica, sobre base de tierra, en la totalidad del solar o en las zonas indicadas del mismo, con pendientes para evacuación del agua de lluvia.

### 8.02. **M2. Fábrica de bloques de hormigón.**

Mano de obra y material necesario para la ejecución de fábrica de bloques prefabricados de hormigón, recibidos con pasta de yeso en cerramiento de solar.

### 8.03. **M2. Enlucido de mortero de cemento.**

Mano de obra y material necesario para la ejecución de enlucido con mortero de cemento en paramentos verticales exteriores.

### 8.04. **M2. Enlucido con pasta de yeso.**

Mano de obra y material necesario para la ejecución de enlucido con pasta de yeso en paramentos verticales y reparaciones varias según detalles.

### 8.05. **Ud. recibido de puerta de acceso.**

Mano de obra y material necesario para el recibido con pasta de yeso de puerta de acceso a solar.

### 8.06. **M.I. Tapado de grietas con mortero de cemento.**

Mano de obra y material necesario para el tapado de grietas con mortero de cemento, según detalle.

### 8.07. **P.a. Reparación y tapado de medianeras.**

Mano de obra y material necesario para la reparación y tapado de medianeras, según detalle.

### 8.08. **M.I. Apuntalamientos y apeos.**

Mano de obra y medios auxiliares necesarios para la ejecución de apuntalamientos y apeos con elementos metálicos y de madera, según especificaciones.

**8.09. Ud. Puerta de una hoja abatible metálica.**

Suministro y colocación de puerta metálica, de una hoja abatible, incluso marco del mismo material y accesorios de cuelgue y fijación con cerradura, en acceso al solar.

## 18. *Relación del articulado recogido en la Ordenanza laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica*

**L**A mencionada Ordenanza no trata en particular el tema de las Demoliciones aunque sí la Construcción, por lo que sólo se puede hacer mención a los artículos referidos a esta última.

Esta Ordenanza cuenta con una edad de 25 años con que podemos apreciar su avanzada antigüedad y como se podrá comprobar con la lectura de sus capítulos el desfase de la misma es grande.

### *Art. 266*

En todo derribo la Dirección Técnica deberá visitar con cuidado todas las partes del edificio para apreciar las resistencias de cada una ordenando se lleven a cabo los apeos necesarios tanto desde el punto de vista de seguridad como de los trabajadores empleados.

Una vez ejecutados los apeos y establecidas las protecciones convenientes se comenzará el derribo ejecutándose en primer lugar el de los forjados de pisos para impedir la acumulación de pesos en los mismos, y a continuación el derribo general de cubiertas, paredes y muros, procurando que lo derribado guarde niveles en su altura.

### *Art. 267*

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la alteración de la estabilidad de edificaciones próximas que puedan poner en peligro a los trabajadores.

### *Art. 268*

Cuando se trabaje a diferentes alturas se adoptarán las precauciones necesarias para la seguridad de los trabajadores ocupados en los distintos niveles inferiores.



Cuando se haya de trabajar sobre un muro extremo que sólo tenga piso a un lado y la altura sea superior a 10 m., se establecerá en la otra cara del muro un andamio o cualquier otro dispositivo equivalente para evitar la caída de los trabajadores.

Si el muro es aislado, sin piso en ninguna de las dos caras y de elevación superior a 6'00 m., el andamio o dispositivo equivalente se dispondrá en ambas caras.

En la demolición a mano de chimeneas de fábrica o de construcciones aisladas y elevadas de análoga naturaleza se dispondrá un sólido andamiaje.

*Art. 270*

Las fábricas de ladrillo se derribarán por medio de pico o alcotana de dos manos, o a lo sumo, empleando cuñas.

La demolición de obras de cantería por sillares, disponiendo las rampas o aparatos necesarios para bajar las piedras, evitando su caída brusca.

Se desmontarán por medio de garruchas o poleas las vigas de pisos y armaduras y demás elementos que por su peso lo requieran.

*Art. 271*

Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuestas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlas desde alto.

Los materiales de fabrica y los escombros serán regados en la cantidad y forma necesaria para evitar polvaredas.

Si se trata de residuos procedentes de alcantarillas, hospitales, cementerios, etc..., los escombros deberán ser desinfectados antes de su transporte.

*Art. 272*

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

## 19. *Relación del articulado recogido en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo*

**D**E entre todos los artículos recogidos en la mencionada Ordenanza, sólo se pueden hacer destacar los siguientes, en el ramo referido a la Construcción, ya que a Demoliciones no hay ninguno referido en concreto.

### TÍTULO II

#### *Art. 17: ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO*

1. Todas las escaleras, plataformas y descansillos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 Kg. por metro cuadrado y con un coeficiente de seguridad de 4.

2. Las escaleras y plataformas de material perforado no tendrán intersticios que permitan la caída de objetos.

La abertura máxima permitida no excederá de 10 mm.

3. Ninguna escalera tendrá una altura mayor de 3'70 m. entre descansillos. Los descansos intermedios tendrán como mínimo 1'12 m. medidos en dirección a la escalera.

El espacio libre vertical no será inferior a 2'20 m. desde los peldaños.

4. Las escaleras, excepto las de servicio, tendrán al menos 90 cm. de ancho, y su inclinación respecto a la horizontal no podrá ser menor de 20 ni mayor de 45 grados.

Cuando la pendiente sea inferior a 20 grados, se instalará una rampa, y cuando sea superior a 45, una escala fija.

Los escalones, excluidos los salientes, tendrán al menos 23 cm. de huella, y los contrapeldaños no tendrán más de 20 cm. ni menos de 13, de altura.

No existirá variación en la altura de los escalones ni en la altura de los contrapeldaños en ningún tramo. Se prohíbe la instalación de escaleras de caracol, excepto para las de servicio.

5. Todas las escaleras que tengan 4 contrapeldaños o más, se protegerán con barandillas en los lados abiertos.

6. Las escaleras entre paramentos de anchura inferior a un metro, tendrán por lo menos un pasamanos, preferentemente al lado derecho en sentido descendente.

7. Las escaleras cuya anchura sea igual o superior a 1'00 m. tendrán una barandilla en cada lado abierto y pasamanos en los cerrados.

8. La altura de las barandillas y pasamanos de las escaleras no será inferior a 90 cm.

9. La anchura libre de las escaleras de servicio será, al menos, de 55 cm.

10. La inclinación de las escaleras de servicio no será mayor de 60°, y la anchura mínima de los escalones, de 15 cm.

11. Las aberturas de ventanas en los descansos de las escaleras, cuando sean mayores de 30 cm. de anchura y el antepecho esté a menos de 90 cm. sobre el descanso, se resguardarán con barras, listones o enrejados para evitar caídas.

#### *Art. 18: PLATAFORMAS DE TRABAJO*

1. Las plataformas de trabajo fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos, y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.

2. Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán anti-deslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

3. Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros, estarán protegidas en todo su contorno con barandillas y plintos, con las condiciones que señala el art. 23.

4. Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

#### *Art. 21: ABERTURAS EN PISOS*

1. Las aberturas en los pisos estarán siempre protegidas con barandillas de altura no inferior a 0'90 m. y con plintos y rodapiés de 15 cm. de altura.

2. Las aberturas para escalas estarán protegidas por todos los lados y con barandilla móvil en la entrada.
3. Las aberturas para escaleras estarán protegidas por todos los lados, excepto por la entrada.
4. Las aberturas para escotillas, conductos, pozos y trampas, tendrán protección fija por dos de los lados y móviles por los dos restantes cuando se usen ambos para entrada y salida.
5. Las aberturas en pisos de poco uso podrán estar protegidas por una cubierta móvil que gire sobre bisagras al ras del suelo, en cuyo caso, siempre que la cubierta no esté colocada, la abertura estará protegida por barandilla portátil.
6. Los agujeros destinados exclusivamente a inspección podrán ser protegidos por una simple cubierta de resistencia adecuada sin necesidad de bisagras, pero sujeta de tal manera que no se pueda deslizar.

#### *Art. 22: ABERTURAS EN LAS PAREDES*

1. Las aberturas en las paredes que estén a menos de 90 cm. sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 cm. de alto por 45 cm. de ancho, y por las cuales haya peligro de caída de más de dos metros, estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que completen la protección hasta 90 cm. sobre el piso y que sean capaces de resistir una carga mínima de 150 Kg./m.l.

#### *Art. 23: BARANDILLAS Y PLINTOS*

1. Las barandillas y plintos o rodapiés, serán de materiales rígidos y resistentes.
2. La altura de las barandillas será de 90 cm. como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el hueco y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
3. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm. sobre el nivel del piso.
4. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg./m.l.



## 20. *Tablas de pesos de elementos constructivos*

### RELACIÓN DE PESOS DE MATERIALES

teja de hormigón .....	43 Kg/m <sup>2</sup>
sanitarios de porcelana:	
– lavabo .....	18 Kg/ud
– lavabo .....	15'6 Kg/ud
– pedestal de lavabo .....	7'3 Kg/ud
– inodoro .....	17 Kg/ud
– cisterna .....	13 Kg/ud
– bidé .....	14'50 Kg/ud
– plato de ducha .....	26 Kg/ud
– placa turca .....	15'2 Kg/ud
– pila .....	19 Kg/ud
placa granonda de fibrocemento .....	13'4 Kg/m <sup>2</sup>
placa nervada de fibrocemento .....	12'6 Kg/m <sup>2</sup>
placa canalonda de fibrocemento .....	19 Kg/m <sup>2</sup>
placa romana de fibrocemento .....	12'5 Kg/m <sup>2</sup>
placa minionda de fibrocemento .....	8'27 Kg/m <sup>2</sup>
placa de glasal .....	7 Kg/m <sup>2</sup>
placa plana de fibrocemento (5 mm.) .....	9'29 Kg/m <sup>2</sup>
placa plana de fibrocemento (7 mm.) .....	12'33 Kg/m <sup>2</sup>
placa plana de fibrocemento (10 mm.) .....	18'58 Kg/m <sup>2</sup>
placa de fibra de vidrio .....	2 Kg/m <sup>2</sup>

Tubo metálico hueco:

Diámetro (mm.)	Espesor (mm.)	Peso (Kg/m.l.)
100	12	24'1
120	12	29'5
140	12	35
160	14	46'5
180	14	52'9
200	16	67'1
220	16	74'3
240	18	91
260	18	99'2

Viguetas pretensadas:

Canto (cm.)	Peso (Kg/ml.)
19	24
20	27'5
23	36
25	37

RELACIÓN DE PESOS DE TABIQUES, FÁBRICAS  
Y MUROS MÁS USUALES  
(Según la NBE-MV-101)

MUROS DE SILLERÍA:

De basalto .....	3.000 Kg/m <sup>3</sup>
De granito .....	2.800 Kg/m <sup>3</sup>
De caliza o mármol .....	2.800 Kg/m <sup>3</sup>
De arenisca .....	2.600 Kg/m <sup>3</sup>
De arenisca porosa o caliza porosa .....	2.400 Kg/m <sup>3</sup>

MUROS DE MAMPOSTERÍA CON MORTERO:

De arenisca .....	2.400 Kg/m <sup>3</sup>
De basalto .....	2.700 Kg/m <sup>3</sup>
De caliza compacta .....	2.600 Kg/m <sup>3</sup>
De granito .....	2.600 Kg/m <sup>3</sup>

**MUROS DE LADRILLO:**

Cerámico macizo .....	1.800 Kg/m <sup>3</sup>
Cerámico perforado .....	1.500 Kg/m <sup>3</sup>
Cerámico hueco .....	1.200 Kg/m <sup>3</sup>
Silicocalcáreo macizo .....	2.000 Kg/m <sup>3</sup>

**MUROS DE BLOQUES:**

Bloque hueco de mortero (pesado) .....	1.600 Kg/m <sup>3</sup>
Bloque hueco de mortero (ligero) .....	1.300 Kg/m <sup>3</sup>
Bloque hueco de yeso .....	1.000 Kg/m <sup>3</sup>

**MUROS DE HORMIGONES:**

De grava armado .....	2.400 Kg/m <sup>3</sup>
De grava en masa .....	2.200 Kg/m <sup>3</sup>
De cascote de ladrillo .....	1.900 Kg/m <sup>3</sup>
De escoria .....	1.600 Kg/m <sup>3</sup>

**TABIQUES (sin revestimiento):**

De rasilla de 3'00 cm .....	40 Kg/m <sup>2</sup>
De ladrillo hueco sencillo (4'50 cm) .....	60 Kg/m <sup>2</sup>
De ladrillo hueco doble (9'00 cm) .....	100 Kg/m <sup>2</sup>
De ladrillo hueco doble (12 cm) .....	140 Kg/m <sup>2</sup>

**PESOS DE REVESTIMIENTOS MÁS COMUNES:**

Enfoscado o revoco de mortero de cemento .	20 Kg/m <sup>2</sup>
Revoco de cal, estuco .....	16 Kg/m <sup>2</sup>
Guarnecido de yeso .....	12 Kg/m <sup>2</sup>

**PESOS DE PAVIMENTOS MÁS USUALES:**

Baldosa hidráulica o cerámica incluso relleno, con gruesos totales de:	
– 3'00 cm .....	50 Kg/m <sup>2</sup>
– 5'00 cm .....	80 Kg/m <sup>2</sup>
– 7'00 cm .....	110 Kg/m <sup>2</sup>
Tarima de 2'00 cm. sobre rastrel de madera .	30 Kg/m <sup>2</sup>
Parque sobre tarima de 2'0 cm. y rastrel .....	40 Kg/m <sup>2</sup>
Terrazo sobre mortero de 5'00 cm. espesor total	80 Kg/m <sup>2</sup>



PESOS DE ENLISTONADOS DE CUBIERTA:

Enlistonado .....	5 Kg/m <sup>2</sup>
Tablero de madera de 2'5 cm .....	15 Kg/m <sup>2</sup>
Tablero de rasilla (1 hoja) .....	40 Kg/m <sup>2</sup>
Tablero de rasilla (2 hojas) .....	100 Kg/m <sup>2</sup>

PESOS DE MADERAS:

Pino y abeto .....	600 Kg/m <sup>3</sup>
Pino tea y pino melis .....	800 Kg/m <sup>3</sup>
Castaño, roble y nogal .....	800 Kg/m <sup>3</sup>

## 21. Elementos contra incendios

### EXTINTORES

<i>Tipo de extintor</i>	<i>Fuego A</i>	<i>Fuego B</i>	<i>Fuego C</i>	<i>Fuego D</i>	<i>Fuego E</i>
<b>agua</b>	bueno	malo (extiende el líquido)	nulo	nulo	prohibido
<b>espuma</b>	bueno	bueno	regular	regular	prohibido (electrocución)
<b>nieve carbónica CO<sub>2</sub></b>	poco poder en fuegos grandes	poco poder	poco poder	nulo	excelente
<b>polvo químico seco</b>	poco poder	bueno	bueno	bueno	excelente
<b>polvo químico antibrasa</b>	bueno	poco poder	poco poder	excelente	excelente

## **Clase A**

Son fuegos “secos”, procedentes de la combustión de materias sólidas normales (madera, papel, paja, etc.).

## **Clase B**

Son fuegos producidos por la combustión de líquidos (gasolina, alcohol, etc.).

## **Clase C**

Son los producidos por la combustión de gases (propano, butano, etc.).

## **Clase D**

Son los fuegos producidos por la combustión de productos químicos sin clasificación alguna o metales ligeros pulverizados.

## **Clase E**

Este tipo de fuegos son los producidos por la electricidad, llamados comúnmente “fuegos eléctricos”, y se producen normalmente en los motores, transformadores, generadores, etc.

## 22. *Elementos homologados de protecciones individuales*

**H**AY que entender correctamente el término “HOMOLOGADO” ya que en la actualidad y debido a la última Normativa Europea en materia de Seguridad y Salud Laboral en la Construcción los elementos aptos para su utilización en la Construcción no se consideran homologados sino “autorizados” por la UNIÓN EUROPEA, por lo que deberán contar con la etiqueta o impresión en ellos “CE”.

- Adaptadores faciales.
- Banquetas aislantes.
- Botas de agua.
- Cascos.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de sujeción.
- Cinturones anticaídas.
- Cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldador.
- Dispositivos anticaídas.
- Filtros mecánicos.
- Filtros químicos y mixtos contra el ácido sulfúrico.
- Filtros químicos y mixtos contra el amoníaco.
- Filtros químicos y mixtos contra el anhídrido sulfuroso.
- Filtros químicos y mixtos contra el cloro.
- Gafas contra impactos.
- Guantes aislantes.
- Guantes contra agentes agresivos químicos.
- Herramientas aisladas.
- Mascarillas autofiltrantes.
- Oculares contra impactos.
- Oculares filtrantes para pantallas de soldador.



## MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

**22614** *REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.*

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha Ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la salud y la seguridad en las obras de construcción.

Del mismo modo, en el ámbito de la Unión Europea se han ido fijando, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en determinados lugares de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español de la citada Directiva.

Igualmente, España ha ratificado diversos Convenios de Organización Internacional del Trabajo (OIT) que guardan relación con esta materia y que forman parte de nuestro ordenamiento jurídico interno. En concreto, con carácter general, el Convenio número 155 de la OIT, relativo a la seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985, y, en particular, el Convenio número 62 de la OIT, de 23 de junio de 1937, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación, ratificado por España el 12 de junio de 1958.

El texto del Real Decreto pretende, como es habitual en cualquier transposición de una Directiva comunitaria, la consecución de los objetivos pretendidos con su aprobación, a la vez que su integración correcta con las instituciones y normas propias del Derecho español. Así, el presente Real Decreto presenta algunas particularidades en relación con otras normas reglamentarias aprobadas recientemente en materia de prevención de riesgos laborales.

En primer lugar, el Real Decreto tiene presente que en las obras de construcción intervienen sujetos no habituales en otros ámbitos que han sido regulados con anterioridad. Así, la norma se ocupa de las obligaciones del promotor, del proyectista, del contratista y del subcontratista (sujetos estos dos últimos que son los empresarios en las obras de construcción) y de los trabajadores autónomos, muy habituales en las obras. Además, y como consecuencia de lo dispuesto en la Directiva que se transpone, se introducen las figuras del coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En segundo lugar, el Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que estableció la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/CEE. A diferencia de la normativa anterior, el presente Real Decreto incluye en su ámbito de aplicación a cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Por último, el Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en un sector de actividad tan peculiar como es el relativo a las obras de construcción.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta conjunta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales, de Fomento, de Medio Ambiente, y de Industria y Energía, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 24 de octubre de 1997,

## DISPONGO :

### CAPÍTULO I

#### **Disposiciones generales**

##### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

1. El presente Real Decreto establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

2. Este Real Decreto no será de aplicación a las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas o por sondeos, que se regularán por su normativa específica.

3. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de las disposiciones específicas previstas en el presente Real Decreto.

1. A efectos del presente Real Decreto, se entenderá por:

a) **Obra de construcción u obra:** cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el anexo I.

b) **Trabajos con riesgos especiales:** trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud, comprendidos los indicados en la relación no exhaustiva que figura en el anexo II.

c) **Promotor:** cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

d) **Proyectista:** el autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.

e) **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra:** el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8.

f) **Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra:** el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9.

g) **Dirección facultativa:** el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

h) **Contratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

i) **Subcontratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

j) **Trabajador autónomo:** la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asuma contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del presente Real Decreto.

2. El contratista y el subcontratista a los que se refiere el presente Real Decreto tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

3. Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista respecto de aquéllos a efectos de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación cuando la actividad contratada se refiera exclusivamente a la construcción o reparación que pueda contratar un cabeza de familia respecto de su vivienda.



## **Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras**

Artículo 3. *Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.*

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, cuando en la elaboración del proyecto intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Artículo 4. *Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.*

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Artículo 5. *Estudio de seguridad y salud.*

1. El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación

de los riesgos laborales que puedan ser evitados a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

3. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

4. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

5. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

6. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### Artículo 6. *Estudio básico de seguridad y salud.*

1. El estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### Artículo 7. *Plan de seguridad y salud en el trabajo.*

1. En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5.

2. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

3. En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

5. Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

#### Artículo 8. *Principios generales aplicables al proyecto de obra.*

1. De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15 deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

a) Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del trabajo.

2. Asimismo, se tendrán en cuenta, cada vez que sea necesario, cualquier estudio de seguridad y salud o estudio básico, así como las previsiones e informaciones útiles a que se refieren el apartado 6 del artículo 5 y el apartado 3 del artículo 6, durante las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

3. El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra coordinará la aplicación de lo dispuesto en los apartados anteriores.

#### Artículo 9. *Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.*

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1.º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2.º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### Artículo 10. *Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.*

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
  - c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
  - e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Artículo 12. *Obligaciones de los trabajadores autónomos.*

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establezca para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  - e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### Artículo 13. *Libro de incidencias.*

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

2. El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

3. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### Artículo 14. *Paralización de los trabajos.*

1. Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los

trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2. En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3. Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

## CAPÍTULO III

### Derechos de los trabajadores

Artículo 15. *Información a los trabajadores.*

1. De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

2. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Artículo 16. *Consulta y participación de los trabajadores.*

1. La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el presente Real Decreto.

2. Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## CAPÍTULO IV

### Otras disposiciones

Artículo 17. *Visado de proyectos.*

1. La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquél por el Colegio profesional correspondiente, expedición de la licencia



municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones públicas.

2. En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se hará declaración expresa por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente sobre la inclusión del correspondiente estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico.

#### Artículo 18. *Aviso previo.*

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

2. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del presente Real Decreto y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

#### Artículo 19. *Información a la autoridad laboral.*

1. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del presente Real Decreto.

2. El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

#### Disposición transitoria única. *Régimen aplicable a las obras con proyecto visado.*

Las obras de construcción cuyo proyecto hubiera sido visado por el Colegio profesional correspondiente o aprobado por las Administraciones públicas antes de la entrada en vigor del presente Real Decreto seguirán rigiéndose por lo dispuesto en el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. No obstante, desde la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto en la fase de ejecución de tales obras será de aplicación lo establecido en los artículos 10, 11 y 12 y en el anexo IV de este Real Decreto.

#### Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990 de 19 de enero.

Disposición final primera. *Guía técnica.*

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.

Disposición final segunda. *Facultad de desarrollo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable de los de Fomento, de Medio Ambiente y de Industria y Energía, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de obras de construcción.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

Dado en Madrid a 24 de octubre de 1997.

JUAN CARLOS R.

El Vicepresidente Primero del Gobierno  
y Ministro de la Presidencia,  
FRANCISCO ÁLVAREZ-CASCOS FERNÁNDEZ

## ANEXO I

### **Relación no exhaustiva de las obras de construcción o de ingeniería civil**

- a) Excavación.
- b) Movimiento de tierras.
- c) Construcción.
- d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados.
- e) Acondicionamiento o instalaciones.
- f) Transformación.
- g) Rehabilitación.
- h) Reparación.
- i) Desmantelamiento.
- j) Derribo.
- k) Mantenimiento.
- l) Conservación-Trabajos de pintura y de limpieza.
- m) Saneamiento.

## ANEXO II

### Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

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

## ANEXO III

### Contenido del aviso previo

1. Fecha: .....
2. Dirección exacta de la obra: .....
3. Promotor [(nombre(s) y dirección(es))]: .....
- .....
4. Tipo de obra: .....
5. Proyectista [(nombre(s) y dirección(es))]: .....
- .....
6. Coordinador(es) en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de la obra [(nombre(s) y dirección(es))]: .....
- .....
7. Coordinador(es) en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra [(nombre(s) y dirección(es))]: .....
- .....
8. Fecha prevista para el comienzo de la obra: .....
9. Duración prevista de los trabajos en la obra: .....
10. Número máximo estimado de trabajadores en la obra: .....
11. Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra: .....
12. Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, ya seleccionados: .....
- .....

## Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras

### PARTE A

#### *Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras*

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. **Ámbito de aplicación de la parte A:** La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2. **Estabilidad y solidez:**

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. **Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4. **Vías y salidas de emergencia:**

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

#### **5. Detección y lucha contra incendios:**

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

#### **6. Ventilación:**

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

#### **7. Exposición a riesgos particulares:**

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

**8. Temperatura:** La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

#### **9. Iluminación:**

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial

no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### 10. Puertas y portones:

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

#### 11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

## **12. Muelles y rampas de carga:**

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

**13. Espacio de trabajo:** Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

## **14. Primeros auxilios:**

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

## **15. Servicios higiénicos:**

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos,

de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

**16. Locales de descanso o de alojamiento:**

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

**17. Mujeres embarazadas y madres lactantes:** Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

**18. Trabajadores minusválidos:** Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

**19. Disposiciones varias:**

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

## PARTE B

### *Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales*

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.



1. Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia:

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación:

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura:

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales:

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones:

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

7) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes: Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

10. Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

## PARTE C

### *Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales*

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### 1. Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situado por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1.º El número de trabajadores que los ocupen.

2.º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3.º Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

#### 2. Caídas de objetos:

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### 3. Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante ba-

randillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### 5. Andamios y escaleras:

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1.º Antes de su puesta en servicio.

2.º A intervalos regulares en lo sucesivo.

3.º Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### 6. Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1.º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2.º Instalarse y utilizarse correctamente.

3.º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

4.º Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

**7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:**

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1.º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2.º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3.º Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

**8. Instalaciones, máquinas y equipos:**

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1.º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2.º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3.º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4.º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

**9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:**

a) 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.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1.º Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2.º Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3.º Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4.º Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

**10.** Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

**11.** Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra:

**12.** Otros trabajos específicos:

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

