

Conservación de edificios

2012

En el presente manual se pretende proporcionar información sobre las técnicas preventivas de seguridad y salud a aplicar en los trabajos de rehabilitación/reforma, conservación y mantenimiento, independientemente de que las obras busquen la mejora de la construcción (de carácter funcional –ascensores, redes de distribución, impermeabilizaciones, etc.–, el propio mantenimiento o la renovación de sistemas anticuados) o las reparaciones requeridas por la Inspección Técnica del Edificio (estructuras, reparaciones –fachadas, cubiertas– instalaciones, etc.)

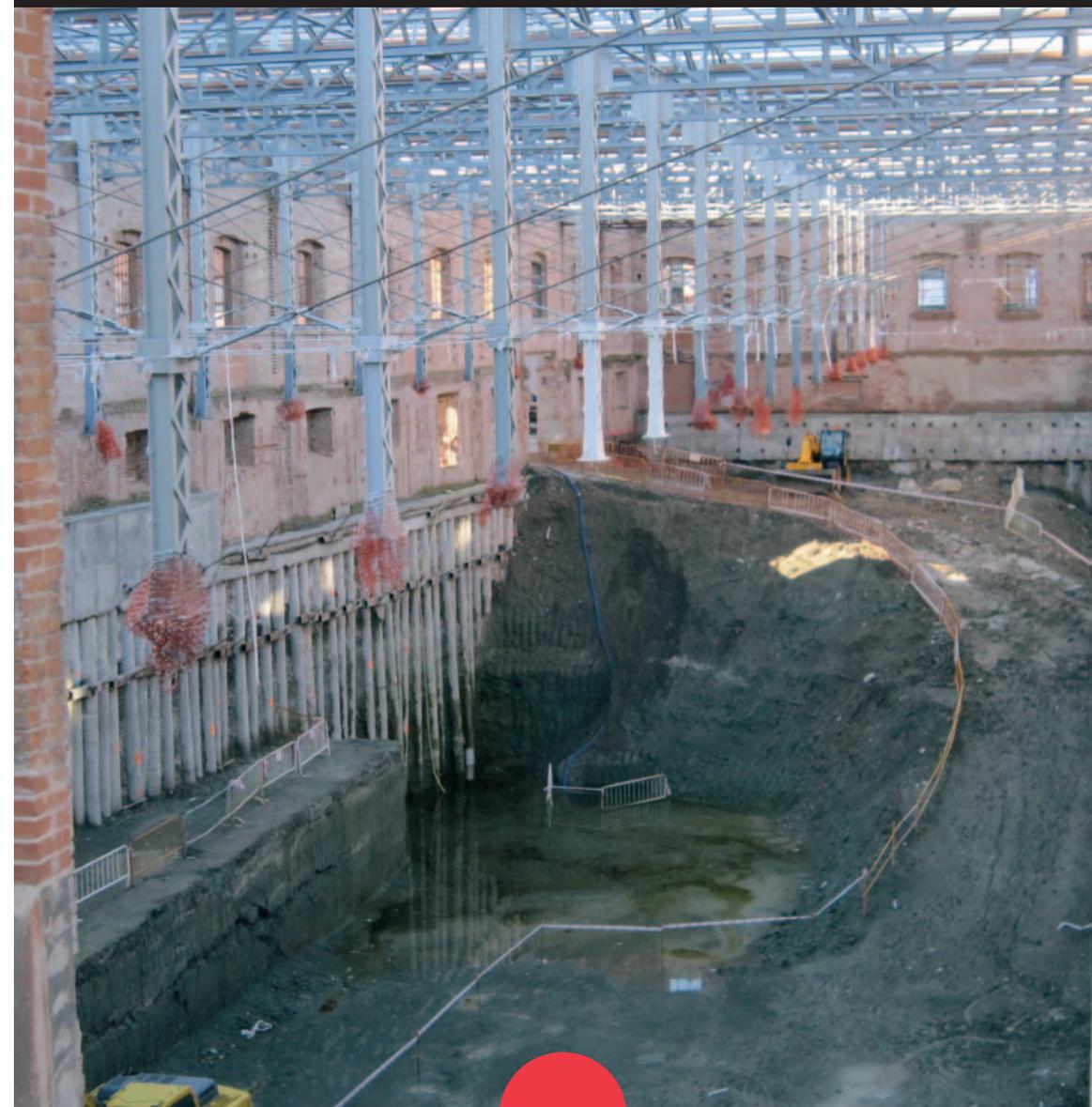


Conservación de edificios 2012



Conservación de edificios

2012



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Conservación de edificios

2012





CONSEJERÍA DE EMPLEO, TURISMO Y CULTURA
Comunidad de Madrid

Esta versión digital forma parte de la Biblioteca Virtual de la Consejería de Empleo, Turismo y Cultura de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma

www.madrid.org/culpubli
culpubli@madrid.org



El Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo colabora en esta publicación en el marco del III Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid 2007-2011 y no se hace responsable de los contenidos de la misma ni las valoraciones e interpretaciones de sus autores. La obra recoge exclusivamente la opinión de su autor como manifestación de su derecho de libertad de expresión.

www.madrid.org

Tirada: 2000 ejemplares
1ª Edición - 11/2012

Maqueta e imprime: AVANCE SERVICIO INTEGRAL GRÁFICO, S.L.
C/ Belmonte de Tajo, 55 - 1º C. 28019 Madrid
Tel.: 91 428 04 94

Depósito Legal: M-36115-2012

Impreso en España - Printed in Spain

Índice

Presentación	11
1. Introducción	15
2. Consideraciones iniciales	17
2.1. Toma de datos	17
2.2. Accesos a obra	24
2.3. Ruido	25
2.4. Ubicación de la obra	25
2.5. Trabajos a la intemperie	27
2.6. Servicios sanitarios y comunes	28
2.7. Protecciones colectivas	29
2.8. Protecciones individuales	29
2.9. Productos químicos	29
2.10. Señalización	33
2.11. Formación	33
2.12. Vigilancia de la salud	34
2.13. Primeros auxilios	34
2.14. Botiquín instalado en obra	35
2.15. Emergencias y plan de evacuación de la obra	36
2.15.1. Posibles Situaciones de Emergencia.....	36
2.15.2. Relaciones a organizar con servicios externos.....	37
2.15.3. Plan de Evacuación y Emergencia.....	39
3. Medidas preventivas	41
3.1. Refuerzo de la estructura	41
3.2. Demoliciones	45
3.3. Redes, lonas, marquesinas	50

4. Intervenciones iniciales y de forma general	53
4.1. Implantación en obra. Consideraciones generales	53
4.2. Instalaciones provisionales (aseos, vestuarios, etc.)	54
4.3. Medios de Protección Colectiva (PC)	55
4.3.1. Redes de seguridad.....	56
4.3.2. Sistemas provisionales de protección de borde.....	58
4.3.3. Tapas de huecos.....	60
4.3.4. Marquesinas/ Pasos cubiertos.....	61
4.3.5. Criterios para el mantenimiento.....	63
4.4. Señalización de seguridad (SS)	64
4.4.1. Señales de prohibición.....	64
4.4.2. Señales de advertencia.....	65
4.4.3. Señales de obligación.....	66
4.4.4. Señales de salvamento o socorro.....	66
4.4.5. Consideraciones generales.....	67
4.5. Protección contra incendios (PI)	69
4.6. Equipos de Trabajo. Medios auxiliares (MA) y Máquinas (MQ)	73
4.6.1. Medios auxiliares.....	73
4.6.2. Máquinas.....	77
4.7. Protección de elementos a conservar	79
4.8. Arqueología	79
4.9. Replanteo	80
4.9.1. Riesgos.....	80
4.9.2. Medidas preventivas.....	81
4.9.3. Protecciones individuales.....	83
4.10. Recogidas de ensayos en obra	83
4.10.1. Riesgos.....	83
4.10.2. Medidas preventivas.....	84

5. Demoliciones	87
5.1. Descripción de los trabajos	87
5.2. Demoliciones por medios mecánicos	88
5.2.1. Riesgos profesionales	88
5.2.2. Medidas preventivas	89
5.3. Demolición manual	94
5.3.1. Riesgos profesionales	96
5.3.2. Protecciones Colectivas	97
5.3.3. Protecciones individuales	97
6. Micropilotes	99
6.1. Descripción de los trabajos	99
6.2. Riesgos más frecuentes	99
6.3. Medidas preventivas	100
6.4. Protección individual	102
7. Movimiento de tierras. Vaciados	105
7.1. Descripción de los trabajos	105
7.2. Riesgos profesionales	106
7.3. Medidas preventivas	107
7.4. Protecciones colectivas	109
7.5. Protecciones individuales y ropa de trabajo	110
8. Excavación en zanja	113
8.1. Descripción de los trabajos	113
8.2. Riesgos	113
8.3. Medidas preventivas	114
8.4. Protecciones colectivas	116
8.5. Protecciones individuales y ropa de trabajo	117
9. Cimentaciones	119

10. Impermeabilización	125
10.1. Descripción de la unidad	125
10.2. Riesgos más frecuentes	125
10.3. Medidas preventivas	126
10.4. Protecciones individuales	128
11. Estructuras	131
12. Cerramientos de ladrillo	137
12.1. Descripción de la actividad	137
12.2. Riesgos	137
12.3. Medidas preventivas	138
12.4. Protecciones colectivas	140
12.5. Equipo de protección personal y ropa de trabajo	141
13. Interiores	143
14. Albañilería	149
14.1. Riesgos previsibles	149
14.2. Medidas de prevención	150
14.3. Equipos de protección colectiva	152
14.4. Equipos de protección individual y ropa de trabajo	152
15. Conductos a través de forjados (Shunt)	155
15.1. Descripción de los trabajos	155
15.2. Riesgos profesionales	156
15.3. Protecciones individuales	156
16. Carpintería de madera	159
16.1. Descripción de los trabajos	159
16.2. Riesgos profesionales	160
16.3. Medidas preventivas	161
16.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo	164

17. Carpintería metálica-cerrajería	167
17.1. Descripción de los trabajos.....	167
17.2. Riesgos.....	170
17.3. Medidas preventivas.....	170
17.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo.....	173
18. Montaje de vidrio	177
18.1. Riesgos.....	177
18.2. Medidas preventivas.....	177
18.3. Equipo de protección individual y ropa de trabajo.....	179
19. Pintura y barnizado	183
19.1. Riesgos.....	183
19.2. Medidas preventivas.....	183
19.3. Equipo de protección personal y ropa de trabajo.....	185
20. Trabajos de limpieza con productos químicos	189
20.1. Riesgos más frecuentes.....	189
20.2. Medidas preventivas.....	189
20.3. Protecciones individuales.....	190
21. Enfoscados, enlucidos y monocapas	193
21.1. Descripción de los trabajos.....	193
21.2. Riesgos.....	193
21.3. Medidas de protección.....	193
21.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo.....	197
22. Falsos techos de escayola	199
22.1. Descripción de los trabajos.....	199
22.2. Riesgos más frecuentes.....	199
22.3. Medidas preventivas.....	199
22.3.1. Protecciones individuales.....	201

23. Solados con terrazos, plaquetas y asimilables	203
23.1. Riesgos	203
23.2. Normas o medidas preventivas	203
23.3. Equipo de protección individual y ropa de trabajo	206
24. Elementos verticales (fachadas, patios y medianeras)	209
25. Muros cortina	213
25.1. Descripción de los trabajos	213
25.2. Riesgos	213
25.3. Medidas preventivas	213
25.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo	215
26. Trabajos de limpieza y restauración de fachada	217
26.1. Riesgos profesionales	217
26.2. Protecciones colectivas	217
26.3. Protecciones individuales	217
26.4. Medidas Preventivas	218
27. Cubiertas	221
27.1. Cubiertas inclinadas	223
27.1.1. Descripción de los trabajos	223
27.1.2. Riesgos más frecuentes	223
27.1.3. Medidas preventivas	224
27.1.4. Protecciones colectivas	226
27.1.5. Protecciones individuales	226
27.2. Cubiertas planas	227
27.2.1. Descripción de los trabajos	227
27.2.2. Riesgos profesionales	228
27.2.3. Medidas preventivas	229
27.2.4. Protecciones colectivas	232
27.2.5. Equipo de protección personal y ropa de trabajo	232

28. Claraboyas - lucernarios	235
28.1. Descripción de la unidad	235
28.2. Riesgos más frecuentes	235
28.3. Medidas preventivas	236
28.4. Protecciones individuales	237
29. Consideraciones para la retirada de amianto	239
30. Instalaciones	245
30.1. Electricidad	246
30.1.1. Riesgos durante la instalación.....	247
30.1.2. Riesgos durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.....	248
30.1.3. Normas o medidas preventivas.....	248
30.1.4. Protecciones individuales, colectivas y ropa de trabajo.....	250
30.2. Fontanería y saneamiento	251
30.2.1. Riesgos.....	252
30.2.2. Normas o medidas preventivas.....	252
30.2.3. Equipo de protección individual y ropa de trabajo.....	256
30.3. Climatización y ventilación	257
30.3.1. Riesgos detectables más comunes.....	257
30.3.2. Medidas preventivas.....	258
30.3.3. Equipo de protección individual.....	268
30.3.4. Normas de actuación.....	269
30.4. Instalación de aire acondicionado	270
30.4.1. Recomendaciones para la ejecución.....	270
30.5. Ascensores	271
30.5.1. Descripción de los trabajos.....	271
30.5.2. Riesgos más comunes.....	272
30.5.3. Normas preventivas.....	273
30.5.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo.....	278
30.5.5. Recomendaciones generales.....	279
31. Ficha para emergencias	281



Presentación

Entre los sectores productivos a los que dirige sus actuaciones el III Plan Director en Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid, encontramos, en una posición destacada, al sector de la Construcción.

Dentro de éste, nos es necesario, además, tener en cuenta aquellos subsectores de actividad económica que se consideran de mayor riesgo con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo y reducir los índices de siniestralidad laboral en nuestra comunidad autónoma.

Sobre estas premisas y asumiendo los Objetivos Generales recogidos en la actual Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (2007-2012) y en cumplimiento de los Objetivos marcados en el III Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid, AECOM propone como primera actividad dentro del proyecto a desarrollar en la anualidad 2012 la elaboración, edición y distribución de 10 manuales de prevención de riesgos laborales, que con gran satisfacción presento al lector a través de estas líneas.

Ocho de ellos pertenecen a una colección específicamente dirigida a Pymes y microempresas:

1. Conservación de edificios
2. Conservación de viales en entorno urbano
3. Derribos (desarme y derribo manual)
4. Carga, transporte y descarga de materiales
5. Trabajos en presencia de amianto
6. Ruido y vibraciones en la maquinaria de obra
7. Seguridad efectiva en entornos multiculturales
8. Protecciones personales en obras de la construcción

Y los dos últimos (noveno y décimo) se integran dentro de las colecciones editadas en años anteriores:

9. Conservación de carreteras
10. Estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP)

Con esta actividad AECOM pretende:

- **Sensibilizar e informar** en materia preventiva a empresas medianas, pequeñas y microempresas.
- **Asesorar** a empresarios titulares de microempresas sobre la mejor forma de organizar sus recursos preventivos y sus actividades preventivas.
- **Impulsar** en las microempresas la formación de trabajadores en prevención de riesgos laborales con un nivel suficiente y adecuado para llevar a cabo una función de enlace con el servicio de prevención ajeno, para el control de la eficacia de las actividades preventivas.
- **Reforzar** la prevención de las enfermedades profesionales.

Este proyecto no hubiera podido llegar a buen puerto sin la financiación del mismo por la Consejería Empleo, Turismo y Cultura y sin la inestimable ayuda, tanto de los técnicos del IRSST como de los que integran la Comisión de Seguridad y Salud en el Trabajo de AECOM y, especialmente, de las siguientes empresas:

- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.U.
- DRAGADOS, S.A.
- FCC, S.A.
- FERROVIAL AGROMAN, S.A.
- ISOLUX CORSAN, S.A.
- OHL
- ORTIZ CTNES.Y PROYECTOS, S.A.
- SACYR VALLEHERMOSO
- TORREDOZ PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, S.L.U.

Muchas gracias a todos.

Madrid a 30 de noviembre de 2012

Francisco Ruano Tellaeche
Presidente



1. Introducción

Se elabora este manual con el fin de proporcionar información sobre las técnicas preventivas de seguridad y salud a aplicar en los trabajos de rehabilitación/reforma, conservación y mantenimiento, independientemente de que las obras busquen la mejora de la construcción (de carácter funcional -ascensores, redes de distribución, impermeabilizaciones, etc.-, el propio mantenimiento o la renovación de sistemas anticuados) o las reparaciones requeridas por la Inspección Técnica del Edificio (estructuras, reparaciones -fachadas, cubiertas- instalaciones, etc.), aumentando de esta manera la escasa documentación técnica existente.

Esta herramienta debe proporcionar ayuda a las empresas que, con una tendencia creciente, se dedican a estos trabajos, garantizando una ejecución segura de los mismos.

En este manual no se tienen en cuenta las obligaciones (comunicaciones de apertura, nombramientos de direcciones facultativas/coordinadores en fase de proyecto o ejecución, Estudios o Planes de Seguridad y Salud, Planes de prevención, Recursos Preventivos, etc.) de las partes intervinientes en la ejecución de los trabajos (promotor/contratistas).

En cuanto a las consideraciones legales, a demás de las generales para las distintas fases de ejecución, no encontramos referencias expresas a este tipo de obras más allá de las específicas sobre demoliciones (*RD 1627/97, Anexo IV, parte C, apartado 12.a; y en el Convenio General del Sector de la Construcción, Capítulo V, Sección Primera -trabajos de demolición- artículos 221 a 225*) y las referentes a la retirada de amianto (fibrocemento).



2. Consideraciones iniciales

Antes del inicio de una obra de rehabilitación, conservación o mantenimiento deberán realizarse estudios previos con el fin de disponer de una correcta información sobre el estado de las construcciones y así acometer las obras necesarias.

Estas actuaciones las llevarán a cabo trabajadores supervisados y dirigidos por un técnico cualificado.

2.1. Toma de datos

Los estudios comprenden:

- Realización de comprobaciones y análisis de los factores que hayan podido influir en el estado de la construcción (alteraciones debidas a agentes externos -provocadas por la realización de obras urbanas, pasos subterráneos, pozos, túneles/galerías, rebajes de calles, por obras en edificios colindantes, por obras próximas, por agentes meteorológicos, etc.).
- Se tendrá en cuenta los sistemas constructivos de la época en la que se construyó el edificio y de la zona geográfica donde se encuentre.
- Los signos externos producidos en la construcción nos indicarán en qué puntos se localizan los daños.
- Estos signos pueden ser:
 - Deformaciones -asientos y hundimientos- de los huecos de muros y la aparición de grietas.
 - Pandeo de muros y tabiques.
 - Excesiva deformación por flexión (flecha) de forjados o de las vigas sobre las que éstos se sustentan, su caimiento o su separación de los paramentos colindantes en las aristas de encuentro.
 - Deformaciones o hundimientos en los faldones de cubierta.

- Desplome de muros, petos, hastiales, medianerías, etc.
- Grietas.
- Humedades.
- Otros.

La correcta interpretación de las grietas (las grietas recientes presentan una fractura limpia con arista viva / las grietas antiguas ofrecen aristas erosionadas y sucias) y de las patologías en general es necesario para reconocer daños que requieran acometer las obras.

Mediante la realización de catas (también llamadas “calas”) se comprueban los daños ocultos que se intuyen por los signos externos, y se investigan aquellos otros datos necesarios para conocer el sistema estructural de la construcción, sus partes, su estado de conservación, etc. (figura 01).



*Figura 01.
Realización de una cala.*

Con la instalación de **testigos** se siguen los movimientos que se han producido o se producen en la construcción.

Los testigos más elementales consisten en pellas de yeso adosadas encima de la hendidura de la grieta. (figura 02).

*Figura 02.
Testigo de yeso.*

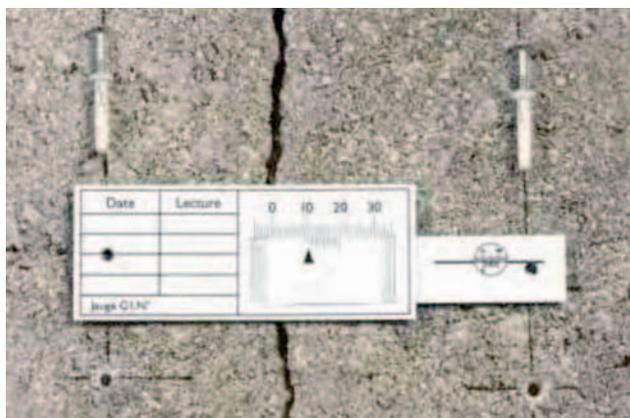


De este modo cualquier nuevo movimiento provocará la rotura del yeso. (figura 03).



*Figura 03.
Testigos fisurómetro.*

Los sistemas de control más técnicos utilizan como testigos los fisurómetros, que básicamente consisten en tablillas milimetradas en ejes verticales y horizontales. (figura 04).



*Figura 04.
Detalle de fisurómetro.*

Mediante un control fotográfico y periódico se pueden establecer la dimensión, el tiempo y el sentido de avance de la grieta.

La realización de los trabajos de toma de datos, como la apertura de catas, pozos o sondeos, conlleva el riesgo de aumentar el deterioro propio de la construcción, por lo que se tomarán las medidas preventivas necesarias, en función del estado de cada zona de la construcción, colocando, si fuera necesario, sostenimientos y apeos. (figura 05).

*Figura 05.
Cata apeada con puntales.*



Para este tipo de trabajos, únicamente se realizarán excavaciones por medios manuales o mediante maquinaria-herramienta de poca potencia; las excavaciones por medios mecánicos sólo se utilizarán excepcionalmente y siempre que la estabilidad de la estructura esté asegurada (este extremo será controlado por los técnicos que ejecutan y dirigen la obra).

La toma de muestras, como pueden ser los sondeos y penetrómetros, las realizarán empresas especializadas y bajo la dirección de un técnico competente. (figura 06).



*Figura 06.
Cata con penetrómetro en
sótano apeado.*

En el desarrollo de estos trabajos se generan huecos y, por tanto, riesgos de caída.

Estos huecos se deben señalar y proteger.

Así mismo, se debe impedir el acceso a la zona a toda persona ajena a la obra o zona afectada, máxime cuando el edificio esté en uso o habitado.

La toma de datos también incluye:

- Detectar la existencia de agentes nocivos para la salud (químicos, físicos o biológicos).
- En particular se analizará la presencia de amianto o materiales que lo contengan, en cuyo caso se seguirá lo indicado en el RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (BOE núm. 86 de 11 de abril).

- El amianto fue integrante habitual de numerosos materiales y elementos prefabricados utilizados masivamente desde la década de los años 60 hasta finales de los años 80; por lo que es habitual que al actuar en construcciones ejecutadas en esos años aparezcan placas de fibrocemento en cubierta, aislantes térmicos, bajantes o tubos formando parte de la red de saneamiento.
- Se analizará la necesidad de desinfectar y desinsectar antes del comienzo de las obras; sobre todo en los casos en los que la actuación se realice en construcciones cuyos usos fueran: hospitales, laboratorios, depuradoras, cementerios, vertederos, etc.
- Para la retirada de estos agentes, susceptibles de mantener cierta actividad peligrosa, se dispondrán sistemas específicos de recogida y protección (bolsas, láminas, bidones de polietileno, etc.).
- Los operarios utilizarán guantes de protección adecuados y los EPIs necesarios para su manipulación (ropa de trabajo desechable, gafas o pantallas de protección, mascarillas de protección respiratoria, calzado impermeable, etc.).
- Se deberá tener conocimiento y control de las instalaciones que discurren por las zonas de trabajo para programar su posible desvío o puesta fuera de servicio. (figura 07).



*Figura 07.
Detector de materiales
(plástico, metal, cables,
etc.).*

- Se extremarán estas precauciones con las instalaciones eléctricas y las de combustibles como gas o gasoil.
- Si existieran Líneas Eléctricas Aéreas (LEA) en la zona de los trabajos, se solicitará el corte de energía o el desvío de la línea a la compañía eléctrica.
- Si no fuera posible, se mantendrán unas distancias mínimas de seguridad; de forma general se consideran:
 - 3 metros para tensiones de hasta 66 kV.
 - 5 metros para tensiones superiores.

2.2. Accesos a obra

Debido a la situación de la obra, normalmente en centros urbanos, se producirá durante su transcurso movimiento de vehículos y máquinas en los accesos de la misma, ocupando los viales parcialmente en operaciones de transporte y colocación de cargas en el interior de la obra.

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando

señalizaciones, balizamientos, protecciones y con la presencia de vigilantes que regulen el paso.

2.3. Ruido

En general, se evitará la generación de ruido, y en particular en las cercanías de hospitales, residencias de ancianos o colegios (implantar un horario y organización de la obra).

Como medida de protección colectiva contra el ruido, siempre que sea técnicamente posible, se empleará el apantallamiento total o parcial de las fuentes o partes ruidosas, mediante paneles de absorción acústica, etc.

Cuando esto no sea posible, se procurará que, en las zonas de trabajo donde se use equipos de trabajo que generen ruido, únicamente se encuentren los trabajadores imprescindibles, que utilizarán protectores auditivos.

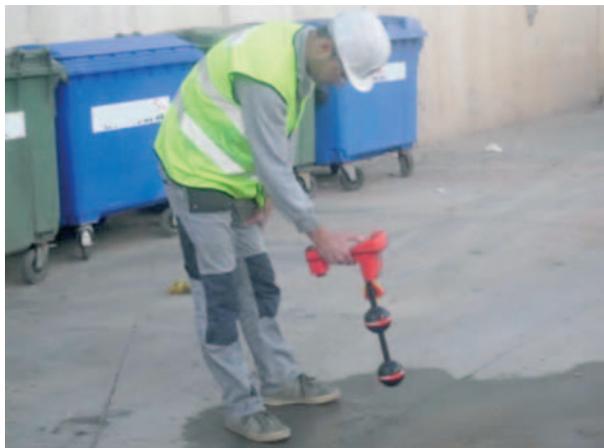
2.4. Ubicación de la obra

Si la obra se encuentra próxima a aeropuertos, vías de tren, autopistas o industrias, se planificarán los trabajos teniendo en cuenta esta circunstancia (horarios compatibles).

En los casos de intervenciones en las que se requiera trabajar en la vía pública, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ningún trabajo en la vía pública se puede llevar a cabo sin la correspondiente licencia/permiso municipal.
- Se recabará de las compañías suministradoras, y entidades responsables de las redes de suministros de servicios, la documentación que pueda resultar de interés respecto a la zona afectada y estudiar su interferencia con la obra prevista.
- Las instalaciones de las que se debe tener información son, básicamente, las siguientes:

- Suministro eléctrico (aéreo o enterrado).
 - Suministro de agua potable, riego y reutilizable.
 - Suministro de gas natural y propano.
- Colectores y redes de saneamiento.
 - Redes de telefonía y transmisión de datos (aéreas o enterradas).
 - Aunque actualmente todas las instalaciones están señalizadas, en la parte superior, con bandas de polietileno de diferentes colores (aunque estos sistema han variado a lo largo de los años, si existen, muestran la existencia de una instalación), para evitar accidentes graves, se debe tener en cuenta que pueden existir instalaciones en desuso que estén en servicio, olvidadas de actuaciones anteriores; por lo que es aconsejable ayudarse de localizadores para garantizar la ausencia de estas instalaciones. (figura 08).



*Figura 08.
Localizador de
instalaciones.*

- Se debe advertir a los trabajadores que si existe la posibilidad de haber dañado una instalación, se debe comunicar este hecho a los técnicos que dirigen la obra para que realicen las oportunas comprobaciones, y, en su caso, se informe de la avería a las compañías correspondientes.
- Si fuera necesario realizar desvíos, serán las compañías titulares del servicio las que realicen las modificaciones de sus instalaciones.
- Se adoptarán las siguientes medidas de seguridad al realizar trabajos en la vía pública:
 - Señalización de las obras, teniendo en cuenta las ordenanzas municipales.
 - En ausencia de éstas se seguirá lo indicado en la Orden ministerial de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, que desarrolla la INSTRUCCIÓN 8.3-IC, Señalización de obras.
 - Separación de zonas de circulación de peatones y vehículos.
 - Vallados.
 - Iluminación adecuada.
 - Los trabajadores en vías con tráfico utilizarán chalecos reflectantes.

2.5. Trabajos a la intemperie

Si los trabajos se realizan a la intemperie pueden verse afectados por condiciones climatológicas adversas.

Para evitar incidentes por esta causa no se realizarán trabajos cuando se prevean heladas, nevadas, lluvias intensas o fuertes vientos.

En zonas cálidas y en los meses de verano, se tomarán medidas adecuadas para prevenir los golpes de calor.

Las medidas pueden consistir en:

- Colocación de toldos o sombrillas provisionales.
- Limitar el tiempo de exposición mediante la rotación de personal.
- Se dispondrá de agua fresca y se propondrá la ingesta de líquidos para prevenir deshidrataciones.

2.6. Servicios sanitarios y comunes

Se realizará la implantación de los servicios sanitarios (aseos) y comunes para los trabajadores (vestuarios y comedores). (figura 09).



*Figura 09.
Servicio de obra.*

Si la rehabilitación se hiciera con el edificio habitado y, por tanto, no se puede disponer de espacio libre para ubicar esas instalaciones, se dispondrá en el exterior de casetas prefabricadas

que permitan esa utilización; téngase en cuenta, como ya se ha indicado, que puede requerirse licencia municipal para ubicar esas instalaciones en el exterior de la construcción a rehabilitar.

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en el Anexo IV, Parte A, punto 15 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

2.7. Protecciones colectivas

Se aprovisionarán los medios de protección colectiva previstos en el Plan de Seguridad o planificación preventiva (redes, barandillas, tapas de huecos, extintores contra incendios, aparejos para la elevación de cargas, etc.) y la señalización de seguridad.

2.8. Protecciones individuales

De igual manera, se dotará a los trabajadores de los equipos de protección individual (EPIs) necesarios, en cada caso, dependiendo del trabajo que vayan a realizar, y se comprobará que son utilizados por éstos permanentemente.

2.9. Productos químicos

Cuando se empleen productos químicos (morteros y aditivos, resinas, siliconas, disolventes, pinturas o emulsiones, etc., de carácter volátil, irritante o tóxico), se deberán realizar los trabajos siempre en zonas perfectamente ventiladas, utilizando guantes y mascarillas de protección.

En caso de ventilación insuficiente se deberán utilizar equipos de protección respiratoria y mejorar la ventilación de la zona mediante sistemas mecánicos de renovación de aire.

Además, se entregará a los trabajadores, como información sobre los riesgos y peligros que comporta la utilización de estos productos, la ficha de datos de seguridad, figura 10 (*contiene datos sobre el comportamiento y características del producto, correcta utilización, controles de exposición, sistemas de protección y actuaciones en caso de accidente*), complementada con la información contenida en la etiqueta, figura 11 (*recogen las normas para un uso y manipulación correcta del producto, composición, actuaciones en caso de intoxicaciones, consejos de almacenaje, tratamiento de los embases y residuos, etc.*).

Figura 10.
Ejemplo de Ficha de Datos de Seguridad.

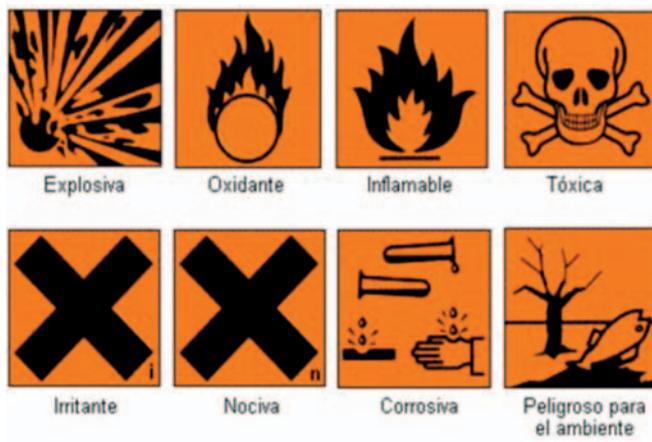
Fichas Internacionales de Seguridad Química		ICSC: 0044 Octubre 2000	
ETANOL (ANHIDRO)			
Alcohol etílico			
CAS:	64-17-5	CH ₃ CH ₂ OH / C ₂ H ₅ O	
RTECS:	KOE300000	Massa molecular: 46,1	
NU:	1170		
CE Índice Anexo I:	603-002-00-5		
CE / EINECS:	200-578-6		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SINTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las flamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con oxidantes fuertes.	Pulvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vaporizarse son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o respirar.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Tos. Dolor de cabeza. Fatiga. Somnolencia.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
Piel	Piel seca.	Guantes de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar con agua y jabón.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Quemazón.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad, después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Sensación de quemazón. Dolor de cabeza. Confusión. Vértigo. Pérdida de conocimiento.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO		
Ventilar. Eliminar toda fuente de ignición. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el gas derramado en recipientes herméticos. Eliminar el residuo con agua abundante.	Clasificación UE Símbolo: F R: 11 S: (2)-16 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II		
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-3051170. Código NFPA: H 3, F 3, R 0.	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes.		
			
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005			
VEASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO			

Figura 11.
Ejemplo de etiqueta.



A continuación se muestran los símbolos e indicaciones, junto con su significado, que podemos encontrar en las etiquetas:

Figura 12.
Símbolos de peligrosidad
en productos químicos.



Cuando la aplicación de estos productos se realice en obras habitadas se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se protegerán puertas y ventanas, figura 13.
- Se pondrán carteles informativos por el edificio avisando de las horas en las que se realizarán estos trabajos, y se mantendrá informado al personal del edificio (portero, conserje, personal de mantenimiento, presidente, etc.).
- Para los trabajadores que estén realizando estas tareas deberán habilitarse lugares de lavado y aseo personal en zonas cercanas a los tajos.



*Figura 13.
Ventana protegida.*

2.10. Señalización

Por otra parte, cuando se realicen trabajos en zonas comunes de un edificio en uso, se establecerán sistemas previos de información, advirtiendo de las actuaciones que se van a llevar a cabo.

Se avisará de los trabajos mediante comunicación directa con los afectados o colocando carteles informativos en lugares estratégicos, advirtiendo tanto a los responsables del edificio como a los usuarios del mismo. (figura 14).

*Figura 14.
Cartel informativo de los
trabajos a realizar.*



2.11. Formación

Como en todo tipo de trabajo, es fundamental la formación de los trabajadores que vayan a ejecutar estas actividades, así como la de las personas que van a realizar las funciones de dirección en las mismas (recursos preventivos, capataces, encargados, jefes de obra, etc.).

La formación se centrará en las técnicas o métodos específicos que se vayan a ejecutar, ya que existen múltiples técnicas y criterios diversos según el proyecto y quién lo dirige.

Al comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se impartirán charlas apoyadas didácticamente por diapositivas, transparencias, etc., en las que observen los trabajadores los riesgos a que están sometidos, así como la forma de evitarlos.

2.12. Vigilancia de la salud

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

Como complemento a la vigilancia de la salud de los trabajadores, cuando se realicen trabajos en alcantarillados, vertederos, etc., donde se manejen residuos (incluida la tierra vegetal), o aquellos otros en los que exista riesgo biológico, se estudiará la necesidad, en función del riesgo de contagio, de vacunar a los trabajadores.

2.13. Primeros auxilios

Consideramos como primeros auxilios aquellas actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata del accidentado de forma rápida y adecuada hasta la llegada de equipo asistencial sanitario, con objeto de no agravar las lesiones producidas.

Ante una situación de emergencia y la necesidad de socorrer a un accidentado establecemos las siguientes consideraciones:

- Conservar la calma.
- Evitar aglomeraciones.
- Dominar la situación.

- No mover al accidentado hasta que no se haya hecho una valoración primaria de su situación.
- Examinar al accidentado (signos vitales: conciencia, respiración, pulso, hemorragias, fracturas, heridas) para determinar aquellas situaciones que pongan en peligro su vida, de igual forma se indicará telefónicamente una descripción de la situación del herido con objeto de que las dotaciones sanitarias sean las necesarias (ambulancia de transporte, UVI móvil, etc.).
- Si está consciente, tranquilizar al accidentado.
- Mantener al accidentado caliente.
- No dar nunca medicación ni bebidas de ningún tipo.

2.14. Botiquín instalado en obra

Se instalará en la caseta de vestuario debidamente señalado, de manera que pueda verse en todo momento la localización exacta del mismo.

Tras su uso o la caducidad de alguno de los elementos que componen el botiquín será repuesto inmediatamente. Y para evitar usar alguno que esté caducado, se revisará periódicamente el botiquín con objeto de gestionar adecuadamente aquellos que no se puedan usar.

Con respecto al contenido concreto de que debe disponer el citado botiquín, como mínimo y según lo expresado en el RD 486/97 disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo,

- Desinfectantes y Antisépticos
- Gasas estériles
- Algodón Hidrófilo
- Venda

- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

2.15. Emergencias y plan de evacuación de la obra

Como se establece en el Art. 20 de la Ley 31/95 tendremos que analizar las posibles situaciones de emergencia, así como las medidas necesarias a adoptar.

2.15.1. Posibles Situaciones de Emergencia

Las situaciones de emergencia que se pueden producir, son las siguientes:

Por causas climatológicas

- Inundaciones debido a fuertes lluvias propias de los meses de otoño e invierno según la zona.
- Caídas de materiales, objetos o medios auxiliares, provocados por la acción de fuertes vientos

Incendios

- En zonas de trabajo, producidos por actuación con maquinaria, y teniendo en cuenta la zona de trabajo y los medios utilizados, como principales factores para la propagación de cualquier foco de incendio.
- En casetas de operarios o almacenes.
- Por tormentas.

Accidente por fallo humano o mecánico

- Existencia de accidentado / s de carácter leve, grave o muy grave con necesidad de traslado a centro asistencial.

Sabotaje.

Consideramos sabotaje como la actuación de terceros ajenos a la obra, con el fin de perjudicar y producir daños, tanto en instalaciones, en equipos y en zonas de trabajo, durante el tiempo que dure la obra, afectando de forma directa e indirecta a la seguridad de los trabajadores, en el uso de instalaciones y de equipos mecánicos y medios auxiliares necesarios para la ejecución y desarrollo de la misma.

2.15.2. Relaciones a organizar con servicios externos

En previsión de solventar las posibles situaciones de emergencia anteriormente mencionadas, debe existir una relación entre la organización de la obra y los servicios externos.

Los servicios externos identificados para la obra, serán:

- Centros Asistenciales.
- Teléfono de Urgencias.
- Bomberos.
- Mutua de Accidentes de Trabajo.

Se facilitará la siguiente relación con los teléfonos de utilidad en caso de emergencia. Se ampliará con los horarios de atención cuando exista.

Las direcciones y teléfonos se dispondrán en sitios muy visibles tales como armarios, botiquín, oficinas, vestuarios y almacén.

Centros Asistenciales

- Se tendrá en cuenta el horario y situación de los centros asistenciales.
- En el capítulo Direcciones de urgencia se relacionan los teléfonos de interés de la obra.
- Todos los datos relacionados, se identificarán en una hoja plastificada para evitar su deterioro que estará en poder de:
 - Jefe de Evacuación (Jefe de Obra), en su ausencia de persona en quien delegue.
 - Jefe de Intervención (Jefes de Producción), en su ausencia en persona en quien delegue.
 - Controladores de zona (Encargado de Obra), en su ausencia en persona en quien delegue.
 - Jefe de Administración o persona en quien delegue.
 - En cada una de las casetas de vestuarios, oficinas, comedor, almacenes, etc. en sitio visible.
- Se informará sobre su existencia a todo el personal de la obra.
- Además se acompañará de plano de situación de centros asistenciales y hospitalarios, indicándose el recorrido más rápido y recorridos alternativos.
- Conforme evolucione la obra se establecerán los accesos a los tajos de trabajo, poniendo especial atención a aquellos que por características constructivas resulte más dificultosa la evacuación de heridos en caso de posible accidente o emergencia.

2.15.3. Plan de Evacuación y Emergencia

De acuerdo con las posibles emergencias que se puedan dar en la obra, se establecerá un Plan de Evacuación y Emergencia, más o menos extenso según la obra y las posibles emergencias.



3. Medidas preventivas

Antes del inicio de las obras y a partir de los datos obtenidos, si los problemas detectados son de importancia, para actuar con seguridad se deben llevar a cabo medidas preventivas antes del comienzo de las obras.

Estas medidas preventivas pueden ser de los siguientes tipos:

- Refuerzo/consolidación de la estructura del edificio mediante: apeos, acodalamientos, atirantamientos y apuntalamientos.
- Demoliciones.
- Desalojo de parte o todo el edificio.
- Colocación de redes de protección, marquesinas, lonas y recercados de huecos.
- Gunitados e impermeabilizaciones.
- Etc.

Dada la existencia de amplia documentación técnica al respecto, únicamente se indicarán unos consejos para una segura y correcta ejecución.

3.1. Refuerzo de la estructura

Las intervenciones que se realicen para el refuerzo estructural afectarán a la construcción en general, por tanto se ejecutarán bajo la dirección de un técnico competente siguiendo lo establecido en proyecto de ejecución, en el PSS o planificación preventiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa. (figura 15).



Figura 15.
Apeo de arco mediante cimbra.

- Existirá un estudio previo que incluya el orden de colocación y retirada del refuerzo (debe ser ordenada y progresiva -de abajo hacia arriba-), teniendo en cuenta todas las actuaciones a realizar en la obra para evitar interferencias que puedan requerir montajes/desmontajes innecesarios.
- Asimismo, el estudio contendrá consideraciones sobre: análisis de cargas y su transmisión al terreno, empujes, superficies de apoyo (con un estudio específico del suelo, de manera que se habrán tenido en cuenta los niveles de humedad, los huecos o fallas, zonas de menor resistencia, etc.), elementos soporte (puntales, cimbras, gatos, etc.), partes móviles (generan accidentes frecuentemente), etc.
- En la rehabilitación de edificios, las consolidaciones estructurales comenzarán siempre por la cimentación, continuándose en orden ascendente y terminando con la cubierta, con el fin de que el asiento y

movimiento de la estructura se produzca de forma progresiva y controlada.

- La transmisión de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente, no permitiéndose las sobrecargas puntuales.
- Para ello, se dispondrá siempre de una superficie de contacto amplia entre el sistema de apuntalamiento y el elemento a apearse mediante la interposición de fondillos y durmientes (tablones) que sirvan para garantizar el reparto de cargas.
- La unión entre las distintas partes del apeo o apuntalamiento (madera-madera, madera-puntal metálico) se realizará mediante el clavado de puntas de acero o tornillos y abrazaderas.
- Además, si fuera necesario, se puede mejorar la estabilidad y apoyo con la colocación de calzos y cuñas de madera, también debidamente fijados.
- Para garantizar las transmisiones de carga, los apuntalamientos se realizarán de abajo hacia arriba, asegurando que las cargas se transmitan a elementos resistentes ya consolidados y con garantías de resistencia.
- En las fases iniciales, en las que no se han comenzado las consolidaciones estructurales y por tanto se realizan apeos preventivos, éstos se deben diseñar para que las cargas se transmitan a elementos suficientemente resistentes y en cuyo entorno las deficiencias estructurales sean nulas o de muy escasa relevancia.
- Se evitarán los tiempos muertos entre la extracción del elemento a sustituir y su reposición, prestando especial atención a la programación de los tajos en los días previos a fines de semana y festivos.
- En los apuntalamientos y apeos de bóvedas y arcos se debe garantizar la estabilidad geométrica del elemento constructivo.

- El desplome de muros de contención/muros de carga se apeará con tornapuntas o puntales inclinados a varias alturas.



*Figura 16.
Apeo de muro.*

- Se comprobará periódicamente:
 - Los apuntalamientos, por si han sufrido golpes, deformaciones, abolladuras, así como el grado de oxidación/corrosión.
 - La tensión, solidez y estado de los soportes y apuntalamientos, y su buen funcionamiento.
 - Las maderas utilizadas, para desechar las partidas o agrietadas.
 - El apuntalamiento/refuerzo no se retirará hasta la consolidación definitiva del elemento a sustentar, y éste haya alcanzado la resistencia calculada en el proyecto.

- El desmontaje se realizará de forma ordenada y progresiva, nunca mediante la caída libre de sus partes.
- Se desmontarán los elementos que lo componen de uno en uno y prestando especial atención con la posible caída de las partes móviles (importante en la generación de accidentes).
- En caso de que la intervención pueda generar riesgo para la estabilidad de los elementos constructivos y zonas adyacentes, se optará por el desalojo de las zonas de influencia como medida preventiva.

3.2. Demoliciones

- Existirá un estudio que contenga un programa ordenado de trabajos de demolición (la demolición indebida de un elemento puede provocar un colapso total de la estructura), así como el conocimiento sobre elementos divisorios con otros edificios (una demolición descontrolada puede generar el deterioro de elementos pertenecientes a otra construcción -en edificios de cierta antigüedad, las medianerías pueden estar compartiendo algún elemento constructivo-), en este caso se tendrá en cuenta:
 - Estudiar la tipología de la pared o muro divisorio, comprobando su resistencia y estabilidad.
 - Informar a los habitantes de la vivienda o local contiguo de las obras a realizar para proceder a la retirada de los objetos que sean susceptibles de caída y de provocar accidentes.
 - Realizar los trabajos de manera cuidadosa, evitando la utilización de herramienta que produzca percusiones o vibraciones de manera importante.
 - En edificios antiguos, es posible que todos los elementos de la construcción, aunque no formen parte de la estructura (por ejemplo los tabiques o particiones), “trabajen” estructuralmente,

por lo que se deberá estudiar su repercusión sobre la estructura adoptando medidas de seguridad adecuadas (con apuntalamientos y apeos).

- Los trabajos de demolición de elementos estructurales los realizarán y supervisará personal cualificado y competente, debiéndose tener absolutamente claro el alcance e intensidad de la demolición a realizar.
- Atender a la doble función de la mayoría de los elementos estructurales: por un lado su función resistente, que quedará reemplazada por los apeos y apuntalamientos instalados; por otra su función de arriostamiento, atado y estabilización de todo el conjunto del edificio.
- Para el caso de arriostamiento, si no se procede por bataches en los trabajos de demolición, o si se acomete un número excesivo de bataches o a distancias cortas entre ellos, se podrían producir movimientos o asientos en la construcción provocando fisuras y grietas en zonas no afectadas por la obra.
- Durante la demolición, se evitará dar golpes, desplazar o cualquier otra afección a los apeos de los elementos a demoler; por lo que se revisarán comprobando la solidez y afianzamiento de los apeos instalados.
- Considerar, para este tipo de obras, que la demolición más adecuada puede ser la que se realiza manualmente (en este caso, evitando que los trabajadores estén muy juntos) o mediante equipos de trabajo de poca potencia; únicamente se utilizarán equipos más potentes si la estabilidad de la construcción está asegurada y el nivel de afectación sobre los elementos constructivos es bajo y está controlado. (figura 17).

*Figura 17.
Demolición con pinza.*



- En demoliciones de hormigón, al utilizar herramientas de corte y perforación con aporte de agua se deberá prever las repercusiones por filtraciones, por lo que habrá que instalar una evacuación para el agua y sus lodos mediante la utilización de bombas, de manera que se mantenga la zona seca y en condiciones seguras de trabajo.
- Cuando sea necesario el empleo de maquinaria de corte o perforación, se seguirán las siguientes recomendaciones:
 - Mantener una distancia de seguridad entre la máquina-herramienta (corte, perforación) y el resto de trabajadores que estén en esa zona.
 - No se abandonará la máquina al finalizar los trabajos ni en las paradas intermedias, se dejará en su lugar de almacenamiento.

- Al ser equipos de trabajo que generan ruido excesivo, solamente estarán los trabajadores necesarios haciendo uso de protectores auditivos.
- En los trabajos de demolición de estructuras metálicas, al utilizar oxicorte y arco eléctrico, se seguirán las recomendaciones que se incluirán respecto a esos equipos de trabajo.
- En la demoliciones de obras en el interior (picado de enfoscados, revocos y guarnecidos, hasta dejar las fábricas vistas; picado o demolición de tabiques y particiones deteriorados para su posterior reconstrucción, de cualquier clase de material -ladrillo, pladur, vidrio, etc...-; picado de fábricas para dejar vista la estructura o entramado de los muros; demolición de fábricas en muros o tabiques para apertura de nuevos huecos de paso; eliminación o levantado de vierteaguas, albardillas, cargaderos deteriorados para su posterior reconstrucción; demolición de falsos techos, molduras y elementos decorativos; levantado de carpinterías y cerrajería; lavados, raspados o decapados de pinturas y barnices; levantado de solados, alicatados y para la sustitución de instalaciones), se prestará especial atención al sentido de caída del escombros o la proyección de las partículas picadas, se deberá crear una zona de influencia o seguridad en torno al trabajador que esté realizando estas labores; impidiendo que de dos o más personas trabajen próximas y puedan dañarse tanto con los escombros como al maniobrar con la herramienta o maquinaria. (figura 18).

*Figura 18.
Picado interior.
Inadecuado uso de
escalera y carencia de
EPIs.*



- Téngase en cuenta que los tabiques o particiones pueden estar sometidos a esfuerzos por la flexión de los forjados superiores, y estas cargas se transmiten a través de ellos al forjado inferior, por lo que cualquier demolición o intervención en estos tabiques puede ocasionar grietas y fisuras en las viviendas del resto de las plantas.
- Para demoliciones en cubiertas se debe tener en cuenta que las pérgolas metálicas o de hormigón armado pueden formar parte de la estructura, y no sean sólo elementos decorativos.
- También es muy común que las cubiertas inclinadas se apoyen unas en otras, situación que habrá que tener en cuenta a la hora de proceder a la demolición.

- Al tratarse de trabajos que pueden tener un índice de humedad elevado, se garantizará que toda la maquinaria y cableado estén dotadas de las protecciones eléctricas necesarias.
- Se acotará la zona de caída/proyección de los productos de la demolición.
- Se evitará la generación de polvo mediante riegos periódicos controlados (un exceso de agua puede incrementar el peso del material demolido) o con sistemas de aspiración.
- Dados los esfuerzos a los que pueden estar expuestos los trabajadores, debe considerarse la rotación periódica de éstos.

3.3. Redes, lonas, marquesinas

Cuando las actuaciones sean en el exterior para la protección de vehículos y peatones se utilizarán redes, lonas, mosquiteras, marquesinas, etc. (figura 19).

Se realizarán limpiezas periódicas para evitar sobrecargas.

*Figura 19.
Red mosquitera.*





4. Intervenciones iniciales y de forma general

4.1. Implantación en obra. Consideraciones generales.

Se debe impedir el acceso a la zona, de forma eficaz, a toda persona ajena a la obra, máxime si el edificio está en uso o habitado.

La implantación de obra se programará y diseñará teniendo en cuenta:

- Los trabajos a realizar posteriormente para que no se interfieran los trabajadores al ejecutarlos.
- Las posibles interferencias con las personas ajenas a la obra, si el edificio está en uso o habitado.
- La circulación de vehículos y personas en las proximidades de la obra.

Las zonas de acopio de materiales y residuos deben situarse en lugares donde generen las menores molestias y su impacto visual sea el mínimo.

Deberán estar acotadas y señalizadas, ser de fácil acceso y permitir la maniobra de la maquinaria empleada.

Se mantendrá el orden y la limpieza de los tajos durante todos los trabajos que se realicen, debiéndose prestar especial atención a la retirada de las maderas con clavos (muy habituales en estas actuaciones).

Se iluminará suficientemente las zonas de trabajo, zonas de tránsito y vías de evacuación, dando prioridad al alumbrado del conjunto frente al alumbrado localizado.

Si se requiere iluminación portátil, la misma se efectuará mediante lámparas que estén provistas de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente; estarán conectadas al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.

4.2. Instalaciones provisionales (aseos, vestuarios, etc.)

Para disponer de estas instalaciones se puede optar por alguna de las siguientes opciones:

- Implantación de casetas provisionales prefabricadas.
- Adaptación de un local en las proximidades de la obra.
- Adaptación de locales en la construcción en la que se trabaja. Dada la tipología de estas obras, esta puede ser la mejor opción.

Cuando se trata de la rehabilitación de edificios completos es más fácil y habitual el acondicionar una zona del propio edificio para estas instalaciones, que incluso se pueden ir desplazando de ubicación según las necesidades de la obra.

En pequeñas reformas y mantenimiento, se le solicitará a la propiedad que disponga de alguna estancia de dimensiones suficientes para albergarlas y en cualquier caso, cuando estas soluciones no sean viables o así lo aconseje la Dirección de la obra y el Coordinador de Seguridad y de Salud, se implantarán en el exterior casetas prefabricadas. (figura 20).

Independientemente de la opción elegida, se seguirán los siguientes aspectos:

- Estarán señalizadas.
- No se utilizarán como almacén.
- Dispondrán de protección contra incendios.
- Contarán con buena ventilación y calefacción en invierno (si fueran casetas prefabricadas tendrán aislamiento térmico).
- Se limpiarán con la frecuencia necesaria.

*Figura 20.
Implantación en acera.*



4.3. Medios de Protección Colectiva (PC)

Cuando no se pueden eliminar los riesgos mediante métodos o sistemas de organización y planificación del trabajo, se debe recurrir a los medios de protección colectiva.

Consideraciones generales a tener en cuenta:

- Planificar y organizar el aprovisionamiento para la implantación de las PC, de manera que estén instaladas mientras persista el riesgo, evitando desmontajes innecesarios e interferencias con el desarrollo de los trabajos.
- Se programarán inspecciones periódicas del estado de conservación de las PC, siguiendo los criterios establecidos en las instrucciones de los fabricantes.
- Las PC a instalar en fachadas, cubiertas y otros lugares que conlleven trabajos en altura, se realizará, preferiblemente, con

equipos de trabajo previstos para tal fin (plataformas elevadoras móviles de personal –PEMP– cestas, etc.).

- En su defecto, se utilizarán dispositivos anticaídas anclados a puntos fijos de la construcción, o elementos resistentes convenientemente instalados.
- Deben instalarse PC, además, en aquellos elementos de la construcción (petos de cubierta, carpinterías poco resistentes, etc.) en los que esté reducida la capacidad resistente.
- Téngase en cuenta que los elementos antiguos (barandillas de terrazas) no tienen la capacidad portante necesaria, y deberán ser complementados con nuevas PC.

Algunas de las protecciones colectivas más frecuentes en las obras de rehabilitación y reforma de construcciones son las siguientes:

4.3.1. Redes de seguridad

Son protecciones colectivas que sirven para impedir o limitar la caída de altura. Se utilizarán redes que cumplan la norma **UNE-EN 1263**, ya que al estar normalizadas disponen de manual de instrucciones que recoge las recomendaciones para su almacenaje, instalación y mantenimiento. (figuras 21 y 22).

*Figura 21.
Red protegiendo ventana
de habitación en reforma.*



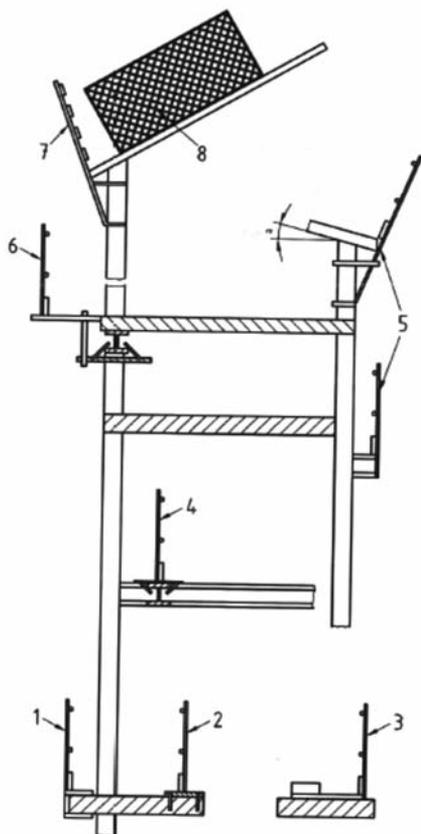
*Figura 22.
Red protegiendo
barandilla definitiva
hasta la colocación del
cristal blindado.*



4.3.2. Sistemas provisionales de protección de borde

Los sistemas provisionales de protección de borde -barandillas- se emplean para evitar la caída de personas y objetos a un nivel inferior desde aquellas áreas en las que se requiera esta protección. (figura 023).

Se utilizarán barandillas que cumplan la norma UNE-EN 13374, ya que al estar normalizadas disponen de manual de instrucciones que recoge las recomendaciones para su almacenaje, instalación y mantenimiento.



*Figura 23.
Ejemplos esquemáticos de
los diferentes tipos de
protección provisional de
borde según la norma
UNE-EN 13374.*

- Sistema de mordaza para forjados (sargentos)
- Sistema fijado al suelo
- Sistema contrapesado
- Sistema de mordaza para el ala superior de la viga
- Sistema de mordaza para columnas-forjados y cubiertas horizontales
- Mordaza para el ala inferior de una viga
- Sistema de mordaza para columnas-cubiertas inclinadas
- Sistema tipo mallazo

Si no se dispusiera de barandillas normalizadas, con las utilizadas se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización, o cualquier otro que carezca de resistencia.
- Para garantizar la eficacia de la protección, en el montaje, y periódicamente, se comprobará el apriete y ajuste de los soportes verticales (postes/montantes) y elementos horizontales (listón superior, listón intermedio y plinto o rodapié).
- El montante debe quedar perpendicular a los planos de apoyo, asegurando la verticalidad y rigidez del montaje.
- Los elementos horizontales deben quedar perfectamente apoyados y sujetos en los postes.
- Se sustituirán los elementos oxidados, doblados o deteriorados.
- Antes de la instalación, se realizará el replanteo de las barandillas, siguiendo lo indicado en los planos del PSS o planificación preventiva.

- No se utilizarán elementos como cuerdas, alambres, flejes, etc., para unir los distintos componentes del sistema.
- No se realizará el desmontaje hasta que la zona de trabajo no quede protegida, bien por la utilización de otra protección colectiva o por la ejecución de algún elemento constructivo. (figura 24).
- El desmontaje se realizará en orden inverso al del montaje y de forma ordenada.
- Se utilizarán contenedores adecuados para el transporte de las piezas, no se lanzarán elementos desde altura.



*Figura 24.
Barandilla instalada para
el desmontaje de cubierta
de fibrocemento.*

4.3.3. Tapas de huecos

Utilizadas para la protección de huecos horizontales.

Se utilizan, comúnmente, redes, mallazos fijados a ganchos en el perímetro del hueco, tablones y tableros de madera. (figura 25).

*Figura 25.
Hueco horizontal
protegido con tablero de
madera.*



4.3.4. Marquesinas/ Pasos cubiertos

Elementos que se colocan con el fin de evitar caídas de materiales u objetos a niveles inferiores.

Utilizadas habitualmente en obras de rehabilitación y reforma, ya que estas se realizan en construcciones situadas en núcleos urbanos, con tránsito de peatones y vehículos.

También suelen utilizarse, instaladas en el perímetro del forjado que da a la obra, para proteger a los trabajadores de caídas de materiales y objetos. (figura 26).



*Figura 26.
Paseo cubierto.*

Con carácter general, las marquesinas deberán cumplir las siguientes características:

- La longitud mínima de volado, la necesaria para cubrir la zona por la que se deba transitar (como norma general se establece un mínimo de 2,5 m desde el borde de la construcción).
- La longitud de montaje será, al menos, igual a la zona donde puedan caer objetos.
- Tendrán suficiente resistencia a los impactos de los elementos que puedan caer sobre ellas.

- Su superficie será continua, sin huecos por donde puedan colarse pequeños objetos.
- Se confeccionan marquesinas de diversos materiales: chapa metálica, tablones y paneles de madera, aluminio; si estos elementos dejan intersticios, se complementan con red mosquitera.

4.3.5. Criterios para el mantenimiento

- Se realizarán inspecciones periódicas (visual) para comprobar el estado de la marquesina, y así detectar deficiencias que se subsanarán antes de comenzar los trabajos. (figura 27).
- Se revisará periódicamente el estado de los materiales que las conforman, sustituyéndose las que presenten deficiencias.
- No se circulará sobre los materiales que conforman la marquesina.
- Se realizará una limpieza periódica de los materiales que conforman la marquesina, retirando el material caído sobre ellas.
- Estas operaciones se realizarán con dispositivo anticaídas anclado a un elemento estructural.
- Periódicamente se realizara un reapriete de los soportes.
- Después del impacto de algún elemento de elevadas dimensiones o peso, se sustituirá el material afectado.



*Figura 27.
Marquesinas.*

4.4. Señalización de seguridad (SS)

El fin de la SS, respecto a un objeto, actividad o situación determinada, es proporcionar una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

4.4.1. Señales de prohibición

Con estas señales se pretende prohibir un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Se hace mediante una **señal de prohibición** (cuya forma es redonda, con pictograma negro sobre fondo blanco, con bordes y banda rojos). (figura 28).

Figura 28.
Señales de prohibición.

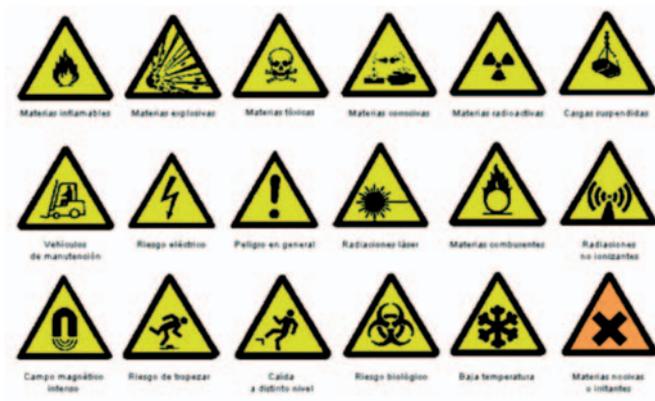


4.4.2. Señales de advertencia

Tratan de advertir de un riesgo o peligro.

La señal de advertencia tiene forma es triangular, con pictograma negro sobre fondo amarillo. (figura 029).

Figura 29.
Señales de advertencia.



4.4.3. Señales de obligación

Indican la obligación de un comportamiento determinado.

Su forma es redonda, con pictograma blanco sobre fondo azul. (figura 30).



Figura 30.
Señales de obligación.

4.4.4. Señales de salvamento o socorro

Proporcionan indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

Su forma es rectangular o cuadrada, con pictograma blanco sobre fondo verde. (figura 31).

*Figura 31.
Señales socorro o
salvamento.*



4.4.5. Consideraciones generales

La señalización de seguridad no debe considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas, ni de las protecciones colectivas, ni de la formación e información a los trabajadores, y deberá utilizarse cuando mediante éstas últimas no haya sido posible eliminar o reducir los riesgos.

La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.

En obras de rehabilitación, conservación y mantenimiento, al realizarse, fundamentalmente, en edificios habitados es imprescindible el empleo de la señalización de seguridad.

Por ello, y como norma general, deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

- Elegir señalización de seguridad de dimensiones adecuadas e instalarlas a una altura y posición apropiadas, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- Señalizar todo riesgo importante que no quede perfectamente garantizada su anulación mediante otros sistemas (PC, EPIs o instrucciones adecuadas).
- Señalizar el exterior del edificio como zona de obras, e impedir el acceso a toda persona ajena a ella.
- Delimitar, mediante vallado y señalización, la proyección sobre la vía pública o patios, de los trabajos en fachada y cubierta.
- Se crearán zonas amplias de seguridad en las que se impida el paso de manera eficaz.
- Señalizar, perfectamente, las vías de circulación, las vías de evacuación, las zonas de acopio y de almacenaje de residuos, las zonas de trabajo de maquinaria, etc.
- Así como los tajos o zonas de obra dentro del edificio.
- Señalizar todo riesgo que así lo exija la normativa de específica aplicación, como instalaciones o cuadros eléctricos, cuartos de maquinaria o calderas, etc.
- Señalizar los equipos de emergencia disponibles en la obra o en el edificio, como extintores, bies, escaleras de emergencia o vías de evacuación.
- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales; pero, independientemente, se deberá mantener, limpiar y verificar regularmente.
- Se repararán o sustituirán cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

- Si la iluminación general es insuficiente para una correcta visibilidad de la señal, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquellas, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

Como se indicó en las consideraciones generales, cuando se trate de trabajos en zonas comunes de un edificio en uso, será necesario informar de las obras que se llevan a cabo; para ello, se colocarán carteles informativos en lugares estratégicos, avisando a los responsables del edificio (conserje, personal de mantenimiento y responsables de seguridad, presidente de la comunidad de propietarios o dirección de la empresa, etc.), o mediante comunicación directa con los afectados.

4.5. Protección contra incendios (PI)

En las obras de rehabilitación es fundamental la planificación de la prevención de incendios, ya que este tipo de obras contiene, además de los materiales propios de la construcción (embalajes, sacos, maderas, recortes de trabajos de carpintería, etc.) elementos (enseres, mobiliario, etc.) que facilitan la propagación del fuego.

Si las rehabilitaciones/reformas se hicieran en edificios que contaran con un plan de emergencia, se tendrá en cuenta lo previsto en éste para adaptar los medios propios a ese plan.

Es aconsejable, máxime cuando la estructura del edificio sea de madera, el humedecer las zonas cercanas al tajo, así como la colocación de barreras o pantallas no combustibles.

Se dispondrá, en cualquier caso, de un extintor portátil cerca de los tajos, tal y como se indica a continuación.

En la organización de un plan de protección contra incendios en una obra de rehabilitación merece especial importancia la elección de los elementos de lucha contra incendios a utilizar.

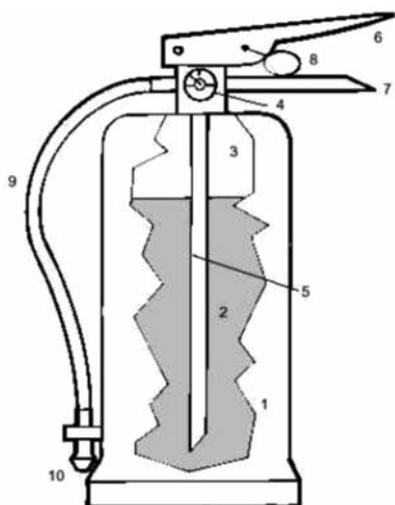
Si se tiene en cuenta que el extintor es el primer elemento que se usa en los primeros minutos de iniciación de un fuego, se puede afirmar que de él depende que la propagación del fuego se aborte o no.

Elegir un buen extintor significa conocer qué agente extintor es el más adecuado y que tipo y eficacia de extintor conviene.

Además, la efectividad de su uso depende de que su mantenimiento y ubicación sea el correcto.

En general se utilizan extintores de incendios de presión permanente.

En la figura 32 se presenta un esquema de las partes de un extintor de presión permanente.



- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Cuerpo del extintor | 6. Maneta palanca de accionamiento |
| 2. Agente extintor | 7. Maneta fija |
| 3. Agente impulsor | 8. Pasador de seguridad |
| 4. Manómetro | 9. Manguera |
| 5. Tubo sonda de salida | 10. Boquilla de manguera |

Figura 32.
GRÁFICO: extintor de presión permanente.

Lo primero que se debe analizar es para qué clase de fuego se quiere el extintor; analizando la siguiente tabla (**téngase en cuenta que no se pueden utilizar extintores que contengan halón**):

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO (UNE-EN2 1994)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	OOO (2)	O		
Agua a chorro	OO (2)			
Polvo BC (convencional)		OOO	OO	
Polvo ABC (polivalente)	OO	OO	OO	
Polvo específico metales				OO
Espuma física	OO (2)	OO		
Anhidrido carbónico	O (1)	O		
Hidrocarburos halogenados	O (1)	OO		

- O. Aceptable
- OO. Adecuado
- OOO. Muy adecuado

- En fuegos poco profundos (profundidad < 5 mm) puede asignarse OO
- En presencia de corriente eléctrica no son aceptables como agentes extintores El agua a chorro ni la espuma.

Aclaraciones:

Sólidos.

- Se denominan fuegos de **clase A** los que se producen en combustibles sólidos que generan brasas; por ejemplo: papel, cartón, madera, plásticos, etc.

Líquidos Inflamables.

- Se denominan fuegos de **clase B** los que se producen en combustibles líquidos, por ejemplo: aceites vegetales, derivados del petróleo, etc.

Gases.

- Se denominan fuegos de **clase C** los que se producen en gases, por ejemplo: butano, acetileno, metano, propano, etc.

Metales Especiales (Combustibles).

- Se denominan fuegos de **clase D** los que se producen en metales y aleaciones, por ejemplo: magnesio, potasio, sodio...

Es importante la formación e información de todos los trabajadores en el conocimiento del plan de emergencia y evacuación de la obra.

A propósito de lo indicado, a continuación se indica el modo de empleo de un extintor. (figura 33):

1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario.
Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.
3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

*Figura 033.
Modo de empleo de un
extintor.*

Como complemento a lo indicado para extintores, las **mantas ignífugas** permiten una acción eficaz en el caso de fuegos pequeños y sobre todo cuando se prende fuego en la ropa.

*Figura 34.
Manta ignífuga.*



4.6. Equipos de Trabajo. Medios auxiliares (MA) y Máquinas (MQ).

En este tipo de obras se emplean medios auxiliares como:

4.6.1. Medios auxiliares

- Escaleras de mano.
- Plataformas suspendidas de nivel variable (andamios colgados).
- Plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios de elementos prefabricados (andamios tubulares, modulares o metálicos).
- Torres de acceso y torres de trabajo.
- Andamios de borriquetas.
- Conductos de desescombro (trompas de vaciado o trompas de vertido).

Dada la existencia de amplia documentación técnica existente al respecto, únicamente se indicarán unos consejos generales:

- Se mantendrá permanentemente el orden y la limpieza en las plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, áreas colindantes, etc.
- En plataformas de trabajo:
- No se sobrepasará la carga máxima indicada por el fabricante (tampoco el número máximo de trabajadores que pueden utilizarla simultáneamente).
- Se dispondrán los materiales necesarios para realizar el trabajo, repartiéndolos de manera uniforme para evitar sobrecargas.
- Los materiales no deben sobresalir de la plataforma y deben estar asegurados cuando se puedan desplazar.
- No se debe apoyar sobre la barandilla tablones, materiales o herramientas.
- No se depositarán pesos violentamente.
- No se realizarán movimientos bruscos.
- No se debe arrojar objetos sobre la plataforma ni viceversa.
- No se debe saltar de la plataforma de trabajo al interior del edificio o de éste a la plataforma.
- Si fuera necesario acceder en ambos sentidos, se instalará una plataforma de acceso segura.
- No se debe arrojar escombros directamente desde las plataformas de los andamios.
- Se descargará de planta en planta o verterá a través de conductos para el desescombro.
- No utilizarán los medios auxiliares bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, etc.) o con velocidades de viento superiores a las indicadas por los fabricantes (de manera general: 55 km/h si están anclados a la pared, o 45 km/h si no lo están).

- En la rehabilitación de edificios, la disposición de huecos, balcones, terrazas, cornisas, etc., no siempre se ajusta perfectamente a la modulación del andamio estándar que se desea colocar.
- Por lo que se diseñarán las soluciones necesarias para cubrir las superficies de actuación utilizando las piezas especiales que todo sistema de andamio posee, tales como ménsulas, distintas longitudes de pisos, etc., siguiendo lo indicado en el manual del fabricante del andamio que se utilice. (figura 35).
- Se prestará especial atención a la revisión de todos los elementos de seguridad en los arranques de andamio cuando éstos se encuentren colocados en la vía pública, ya que se trata de una zona susceptible de alteraciones debido al acopio de materiales, cargas y descargas e, incluso, sufrir actos de vandalismo.

*Figura 35.
Andamio tubular
metálico.*



Para **trompas de vaciado** se seguirán los siguientes consejos:

- Antes del comienzo del montaje de la trompa, se dará la formación a los trabajadores que la vayan a montar y a utilizar, indicando, expresamente, las normas de actuación en caso de atascos en la trompa.
- Como norma general, tanto para los trabajos de montaje como de desmontaje de las trompas, será obligatorio el uso por parte de todo el personal interviniente de un sistema anticaídas anclado a un punto fijo de la estructura.
- Las trompas se montarán según las instrucciones del fabricante, es decir, anclándolas convenientemente a la estructura y conectando los módulos de la trompa mediante las cadenas con los pasadores. Es por tanto importante vigilar que durante el montaje de las mismas no se usen para unirlos alambres, cables, cuerdas, flejes, etc.
- Aunque la trompa de vertido se suele instalar recta, se recomienda, en la parte final de la misma, hacer un ángulo de aproximadamente 30° para así amortiguar la caída de los escombros.
- Si el escombros se vierte a un contenedor, se debe sujetar la trompa al mismo para evitar que caiga fuera el escombros. Se recomienda colocar una lona de protección para que no se produzcan proyecciones ni formación de polvo.
- Si el escombros se vierte directamente en una zona de obra, se acotará y señalizará convenientemente con una distancia de seguridad suficiente; regando frecuentemente para evitar la formación de polvo.

*Figura 36.
Conducto para
desescombro.*



4.6.2. Máquinas

Las **máquinas** empleadas en estas obras pueden ser:

- Plataformas elevadoras móviles de personal.
- Grúas móviles autopropulsadas (en algunos casos se pueden emplear grúas torre) y camiones con grúas hidráulicas autocargantes, así como los elementos auxiliares para el izado (carruchas, eslingas, estrobos, bateas, pinzas, etc.). Aunque lo

habitual en este tipo de obras es que no se usen estos equipos sino los propios del edificio (ascensor, escalera, montacargas, etc.).

- Maquinillos.
- Montacargas.
- Hormigoneras.
- Generadores eléctricos.
- Compresores.
- Equipos de bombeo.
- Pequeños equipos de excavación (mini excavadoras, mini dúmper, martillos picadores y rompedores, etc.).
- Herramientas eléctricas y herramientas manuales

Al igual que en el caso de los MA, como existe amplia documentación técnica al respecto, únicamente se recuerdan unos consejos importantes:

- Se utilizarán y mantendrán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Utilizados, únicamente, por trabajadores autorizados que hayan recibido la formación e instrucciones específicas para su manejo, y a los que se les habrá entregado el manual de instrucciones.
- Siempre que sea posible, se dará preferencia al montaje de los medios de elevación en zonas interiores del edificio, frente a la alternativa de montaje en fachadas que dan a la vía pública.

4.7. Protección de elementos a conservar

Es posible que en intervenciones en edificios que se encuentren en cascos históricos sea requerido por ordenanzas municipales el mantener sin modificar determinados elementos constructivos, tanto exteriores (fachadas, antepechos, cornisas, rejas, cubiertas, etc.) como interiores (barandillas, escaleras, escayolas, artesonados, soldado, etc.).

Por lo que, siempre que resulte posible, con el fin de no afectar a los elementos (comunes o privativos) que estén presentes durante las intervenciones a realizar en este tipo de obras, se deberán resguardar, bien mediante la protección de éstos -en obras de poca entidad o corta duración-, o mediante el desmontaje y almacenaje cuando así proceda.

Los trabajos de retirada o desmontaje de partes de una instalación, en especial las que entrañen riesgo (electricidad, gas, combustibles, etc.) serán realizados por personal cualificado y autorizado.

4.8. Arqueología

Cuando por la situación del edificio se prevea la aparición de restos arqueológicos, tras delimitar el área de trabajo mediante la colocación de vallas y letreros de señalización, se realizarán las siguientes actuaciones:

- En principio se replantearán las catas a realizar en planta baja, picando posteriormente con mini-retroexcavadora la solera, retirándose los escombros a los contenedores.
- Una vez picada la solera los arqueólogos controlarán las excavaciones propias de la obra hasta la cota adecuada donde se pueden encontrar restos.
- Si no hay hallazgos se siguen los trabajos con normalidad.
- Si aparecen restos o hallazgos, se procede a excavar manualmente según convenga, para procederse al registro, inventario, catalogación, etc.

- Dependiendo de la profundidad de las catas que se vayan a abrir y por los trabajos que se van a realizar, habrá que prever la apertura de zanjas y considerar las medidas de seguridad si son distintas a las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, como pueden ser entibaciones.

4.9. Replanteo

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

Este equipo normalmente reforzado, antes del inicio de las actividades de la obra, ha realizado los replanteos previos y demás comprobaciones para definir las fases previas de la misma.

4.9.1. Riesgos

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y por todo el tiempo que dura ésta.

Sin embargo, la necesidad de situar los aparatos de medición en sitios estratégicos y estables, hace que los riesgos del operador, sean aminorados por estar normalmente apartado del movimiento de la obra.

Los peones, por su aproximación a los tajos y su introducción en los mismos, tienen un alto grado de riesgo de accidentes.

Los riesgos más importantes son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de instalaciones urbanas.
- Caída de objetos.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al materializar puntos de referencia.
- Proyección de partículas de acero en clavamientos.
- Golpes contra objetos.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, tormentas, fuertes vientos, lluvias, etc.).

4.9.2. Medidas preventivas

- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- No se podrá realizar una labor de replanteo en las estructuras, hasta que estén los bordes y huecos protegidos con las correspondientes barandillas, o paños de redes que cubran dichos huecos.
- En caso de no haber protección colectiva todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas y clavos con ayuda de los punteros largos se tendrán que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizará las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.

4.9.3. Protecciones individuales

- Casco con barboquejo.
- Botas de seguridad.
- chaleco reflectante.

Y cualquier otro que sea necesario según las circunstancias, como pueden ser: cinturón anticaída, pantalla facial anti impactos, guantes de protección, etc.

4.10. Recogidas de ensayos en obra

La recogida de ensayos en obra, se hace por una persona no perteneciente a la obra y ajena a la empresa constructora, por lo que la forma de evitar riesgos será el ir acompañada en todo momento por alguien conocedor de la obra y de las medidas de prevención a tomar.

4.10.1. Riesgos

Los riesgos que pueden aparecer en este trabajo son:

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

4.10.2. Medidas preventivas

Las medidas preventivas a adoptar la persona que va a recoger las muestras serán:

- Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras, solicitando una persona acompañante durante la visita.
- Al entrar en la obra dirigirse a la casetas de obras y evitar transitar por el interior de la misma sin ir acompañado de personal autorizado
- Hacer uso de los equipos de protección individual del tajo en cuestión; como mínimo se dispondrá de chaleco, botas, ropa de trabajo adecuada y casco.
- Respetar la señalización de seguridad que hay en obra, obrando en consecuencia y atendiendo sus indicaciones que tienen carácter obligatorio.
- Tener presente en cada momento la situación de los trabajadores que se encuentran cerca, y el trabajo que se está realizando, para evitar riesgos añadidos a su proximidad.
- Estar pendiente de las maniobras y circulación de vehículos y maquinaria.
- No circular o permanecer bajo cargas suspendidas.
- Si debe de acceder a una excavación hacerlo por lugar seguro.
- Nunca realizar su actividad o transitar por plataformas con una anchura inferior a 60 cm y sin barandillas de 90 cm de altura.
- No realizar funciones ajenas a su trabajo.
- Si al terminar su actividad no localiza al personal que le acompañó, abandonar la obra por el mismo camino por el que ha entrado.
- Utilizar en todo momento las herramientas y útiles acordes a la muestra de ensayo a recoger.



5. Demoliciones

5.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos de demolición pueden contemplar dos capítulos diferenciados; uno de elementos no estructurales dentro del edificio y otro que afecta a elementos estructurales.

Dado que es un tema muy complejo que debe ser estudiado en cada caso con detalle, solo vamos a dar unas pautas generales.

En algunos casos dada la importancia de esta unidad de obra, puede ser objeto por si misma de un proyecto independiente.

Primero se comprobarán los servicios afectados desviándolo o anulándolo a fin de evitar interferencias.

Posteriormente se señalará y delimitará la zona a fin de evitar la entrada de terceras personas que se puedan ver afectado por la demolición o desmantelamiento.

Por último y preferiblemente se procederá con medios mecánicos a la demolición o desmantelamiento. (figura 37).



Figura 37. Derribo utilizando una pala mixta.

5.2. Demoliciones por medios mecánicos

5.2.1. Riesgos profesionales

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Atrapamiento por material demolido.
- Aprisionamiento.
- Ruido.

- Polvo.
- Vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas por objetos desprendidos.

5.2.2. Medidas preventivas

- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra.

Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.

- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas.
- Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas y andamios así como elementos que impidan la caída de objetos al exterior.
- Como norma general, previa al inicio de los trabajos de demolición, se anularán todas las instalaciones y servicios afectados.
- En la demolición de elementos estructurales se prestará gran atención en la ejecución de los mismos.

Se efectuará en general de arriba a abajo, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en las proximidades de elementos que puedan volcar.

- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar derrumbamientos.
- Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, aquellas zonas o elementos que puedan ser afectados por la misma.
- A la finalización de los trabajos de demolición, no deben quedar restos ni escombros que impidan el comienzo de las obras.
- Todas las fachadas y perímetros de patios se cuajarán en toda su superficie de andamio tipo europeo, con sus correspondientes lonas, viseras inferiores, anclajes y medidas de seguridad, hasta la cubierta.
- Antes de iniciar cualquier proceso de demolición de los descritos, se deberán retirar todas las carpinterías de los huecos de ventanas en muros de carga que vayan a desaparecer y proceder a su cegado inmediato con fábrica de ladrillo macizo de 2 pies, 1 ½ pies y 1 pie, según altura de plantas, teniendo especial cuidado en el perfecto retacado de la última hilada.
- Posteriormente se procederá al apuntalado desde planta baja, en toda su longitud, de las zonas donde se vayan a crear nuevos huecos, para la sujeción de viguetas en su entrega con el muro.
- Este apuntalamiento deberá ejecutarse con tablonés de madera de suficiente sección y espesor; los puntales deberán ser de madera o metálicos resistentes especiales para estos menesteres, no consintiéndose el puntal telescópico normal.

Estos puntales deberán apoyar sobre durmientes de tablonés de madera para evitar punzonamientos puntuales en el forjado existente.

- Se realizará también el arriostramiento entre puntales.
- De igual forma se procederá con las zonas afectadas de muros de carga interiores.
- Finalizado el proceso de apuntalado, se ejecutarán las rozas horizontales y colocación de cargaderos, primero por un lado y después por el otro del muro, donde se vayan a ubicar los nuevos huecos, para luego proceder a su apertura.
- Durante el proceso de demolición de tabiquerías y solados no se acumularán grandes volúmenes de escombros encima de los forjados, debiéndose retirar éstos de forma continua para no originar sobrecargas sobre los mismos.
- En la demolición de forjados para huecos de ascensores y escaleras, se deberá apuntalar todo el perímetro de los mismos, como ya se ha indicado anteriormente, debiéndose colocar antes del inicio del derribo, los brochales que correspondan, según el sentido de las viguetas del forjado, para recoger las cabezas de las mismas.

Estos brochales se anclarán a elementos resistentes según especificaciones de proyecto; a continuación se procederá al corte del forjado con sumo cuidado, debiéndose atar con cables y eslingas las viguetas, para evitar su brusca caída sobre el forjado del nivel inferior.

- En la demolición de cubierta se mantendrán todas las consideraciones anteriores en cuanto a golpes sobre forjados inferiores y acumulación de escombros.

A pesar de la protección perimetral, tanto en fachadas exteriores como de patios del andamio, todos los operarios que ejecuten trabajos en esta zona, deberán ir con arnés de seguridad y amarrados a algún punto sólido.

- Se deberá colocar durante el proceso de demolición de la cubierta, otra visera perimetral en los andamios del citado nivel, que podrá ser retirada, concluida ésta.

- Antes de iniciar la retirada de la instalación eléctrica, se verificará el corte de corriente en el cuadro general de acometida de la finca.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- La iluminación será la adecuada, tanto en el exterior como en el interior.
- Los andamios serán tubulares, homologados y montados bajo la observancia de las disposiciones técnicas correspondientes.
- Cuando exista peligro de desprendimiento al exterior de partes de la edificación y las protecciones no sean suficientes, se procederá a cortar el tránsito de vehículos y personas.
- El acceso de vehículos pesados por las aceras puede romper las conducciones de servicios de todo tipo, por lo que se protegerán con chapas de acero.
- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, debe ser eliminado al máximo mediante riego con agua, de tal manera que debe estar continuamente regándose la zona donde se produce el escombros y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.

Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

- El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador.

Cuando en la zona de trabajo se produzca en exceso y no sea posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

- En lugares de escasa ventilación y donde se produce monóxido de carbono por motores de combustión, caso de sótanos o lugares cerrados, con compresor, dumper o máquinas, se produce una acumulación peligrosa de gas, con el consiguiente envenenamiento en sangre produciendo asfixia, en este caso se puede agravar con la absorción de plomo procedente de la combustión de hidrocarburos (gasoil - gasolina).

La medida más eficaz es ventilar o renovar el aire mediante dispositivos mecánicos.

- El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga. El límite permisible de intensidad sonora que no daña el oído es de 80 decibelios, hay que tener en cuenta que el daño es mayor cuando hay discontinuidad y fuerte intensidad que cuando hay continuidad y menor intensidad; el oído se adapta al nivel sonoro donde se encuentra cuando éste es uniforme.
- Los efectos que provocan en el organismo son de tipo reflejo y pasajero (zumbidos de oídos, aturdimiento, fatiga, etc.), posteriormente trastornos psíquicos, cefaleas, neuralgias, vértigos e irritabilidad, con alteraciones de conducta, también se puede producir sordera irreversible.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores.

Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a hoteles, hospitales, viviendas, colegios.

- Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.
- La protección es mediante cinturones de protección especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.

- El trabajo simultáneo a niveles diferentes y superpuestos debe prohibirse, si no se han tomado previamente las medidas adecuadas de protección que eviten la caída de objetos lanzados desde el nivel superior.

Las protecciones serán con viseras, lonas, mallas o chapas.

- El incendio provocado en la demolición es un riesgo a tener en cuenta y a prever para extinguirlo en caso de que surja.

El fuego se propaga con facilidad y por los lugares más despejados y combustibles.

Se debe evitar hacer fuego cerca de materiales combustibles como estructuras de madera y otros.

Si se hace fuego para quemar tablas, éste se deberá apagar como mínimo una hora antes de terminar la jornada de trabajo: se tendrá una manguera próxima al fuego y en caso de no haber agua se dispondrá de extintores.

5.3. Demolición manual

En edificios antiguos es fácil encontrar que están contruidos a base de muros de carga y entramado de madera.

En estos casos la demolición, se hará de forma manual. (figura 38).

*Figura 38.
Derribo manual, con pico
y maza.*



- Se comenzará descargando el edificio de partes no portantes, para lo cual se debe abrir la vía que haga posible el desalojo de los mismos.

Se procederá a eliminar parte de los forjados, comenzando por los inferiores y demoliendo parte del entrevigado en viguetas de madera que forman el entramado, de tal manera que permitan el desalojo sucesivo de escombros procedentes de niveles superiores.

Los huecos producidos no coincidirán en vertical, facilitando la caída y evitando la acumulación de materiales.

Si se produjera ésta, se descargaría el forjado del escombro acumulado; los palos viguetas que se eliminan se arrojarán si es posible a patios, nunca por huecos de forjados; si no existieran patios se crearían huecos de dimensión adecuada para el desalojo.

- Las viguetas se bajarán mediante procedimientos mecánicos o se arrojarán directamente sobre forjados inferiores.

El corte de viguetas se realizará próximo al muro de carga; nunca se hará de palanca para sacarlo de su empotramiento.

- Tampoco se permitirá cortar la vigueta a una distancia que permita utilizar ese espacio en voladizo como paso.
- Una vez calado el edificio por las partes superiores, se comenzará a demoler de arriba hacia abajo progresivamente, hasta llegar a las inferiores de forma generalmente inversa al proceso de construcción y siempre que la edificación se encuentre en situación estable y sin peligro de derrumbamiento por ruina.

5.3.1. Riesgos profesionales

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Atrapamiento por material demolido.
- Aprisionamiento.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas por objetos desprendidos.

5.3.2. Protecciones Colectivas

- Valla metálica de protección.
- Topes de retroceso.
- Riegos antipolvo
- Pantallas y marquesinas.
- Redes de protección.
- Barandilla de seguridad de 90 cm. de altura con listón intermedio y rodapié.
- Anclajes para cinturones de seguridad.

5.3.3. Protecciones individuales

- Casco.
- Gafas y pantalla protectora.
- Cascos para el sonido.
- Mascaras de seguridad.
- Mono y ropa adecuada.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.
- Elementos especiales.



6. Micropilotes

6.1. Descripción de los trabajos

A veces se deben reforzar las cimentaciones mediante micropilotaje.

Para ejecutar lo micropilotes deberemos de realizar los siguientes trabajos:

- Perforación mediante rotación.
- Limpieza de la excavación.
- Introducción de la armadura.
- Inyección de mortero.
- Desmoche.

6.2. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Ruido.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados del mal estado de las mangueras (roturas, etc.).
- Los inherentes al empleo de martillos rompedores.

6.3. Medidas preventivas

- La máquina perforadora se colocará en lugar estable a fin de evitar movimientos indeseados.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones y en caso de semi avería se pararán los trabajos hasta su reparación por personal especializado.
- No hacer ajustes con la maquinaria en movimiento.
- Mantener las tapas y carcasas de la maquinaria cerrada.
- Comprobar que no hay servicios afectados en la zona a perforar.
- Prohibir la permanencia de operarios dentro del radio de acción del tornillo excavador.
- No se ejecutarán simultáneamente en el mismo pilote la extracción de tierras y la retirada de esta.

La tarea de retirada de tierras se ejecutará exclusivamente en la zona de micropilotes ya hormigonados. (Las interferencias potencian los riesgos).

- En el manejo de cargas (ferralla, tubos, etc.) nadie permanecerá bajo la vertical de la carga.
- El «embudo» para vertido del mortero se izará de forma vertical, evitando arrastres y tirones inclinados.
- El «embudo» para vertido del mortero se orientará para la introducción en la perforación, durante las operaciones de cuelgue vertical, mediante sogas atadas a su extremo libre.

Nunca directamente con las manos.

- La introducción del «embudo» se realizará lentamente evitando el choque contra las armaduras instaladas en el interior del pozo.
- Se establecerán en obra los caminos de circulación entre micropilotes para permitir la mejor maniobra de los camiones hormigonera, (palas cargadoras, dúmperes, etc.)
- La extracción del «embudo» una vez concluido el vertido del hormigón, se realizará lentamente una vez alejado del lugar el personal y el camión hormigonera.
- El personal encargado del desmoché será conocedor del correcto empleo del martillo rompedor.
- Se evitará tocar con el puntero del martillo las armaduras de la cabeza del pilote que se pretenden descubrir, en prevención de proyecciones incontroladas de fragmentos de hormigón.
- Se prohíbe abandonar el martillo neumático clavado en el suelo, conectado al circuito de presión.
- Se revisarán las mangueras de presión cada vez que se reanude el trabajo, efectuándose el cambio de manguera inmediata en caso de deterioro.
- Se prohíbe realizar trabajos en la proximidad al tajo de desmoché de las cabezas de lo micropilotes, en prevención de los accidentes por proyección de objetos.

6.4. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de lona y serraje.
- Cinturón antivibratorio.
- Botas de seguridad.



7. Movimientos de tierras. Vaciados

7.1. Descripción de los trabajos

Una vez replanteada la zona a excavar se procederá al vaciado mediante martillo rompedor, retroexcavadora, etc., hasta la cota fijada en los planos y con el talud que garantice la estabilidad del terreno.

A medidas que se vaya excavando se irá perfilando la rampa para la salida y entrada de maquinaria y ó personal.

Las tierras procedentes de la excavación se llevarán a vertedero autorizado o algún lugar previsto para su uso posterior si hiciese falta.

*Figura 39.
Excavación con rampa de
salida. Puede observarse
que se ha llegado al nivel
freático.*



7.2. Riesgos profesionales

- Afloramiento del nivel freático, escapes o desbordamientos en conducciones de saneamiento y filtraciones acuosas de todo tipo.
- Desplome de tierras o rocas.
- Interferencias con conducciones de agua o energía eléctrica enterradas.
- Riesgos de terceros, por intromisión descontrolada de los mismos en la obra en horas dedicadas a descanso o producción.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Problemas de circulación interna (embarramiento), debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos, directos o indirectos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras (palas y camiones).
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caída de material desde las cajas de los vehículos.
- Caída de personas al mismo y diferente nivel.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

7.3. Medidas preventivas

- Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, se inspeccionará el estado de las medianerías, cimentaciones, etc. de los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos indeseables.
- Antes del inicio de los trabajos tras cualquier parada, se inspeccionará el estado de los apuntalamientos o apeos hechos a las construcciones colindantes, con el fin de prever posibles fallos indeseables.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc. se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las cimentaciones próximas.
- La coronación a la que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 1 m. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación del talud del vaciado sin protección, se efectuará sujeto con un arnés de seguridad amarrado a un “punto fuerte”.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados y protegidos con barandilla o similar para evitar caídas del personal a su interior.
- La estancia del personal trabajando debajo de macizos horizontales estará prohibida.

- Se prohibirá permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohibirá permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
- Se prohibirá la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado a 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados, debiéndose señalar dichas distancias.
- Toda la maquinaria utilizada en el movimiento de tierras así como el personal encargado de su manejo, estará en posesión de los correspondientes permisos, homologaciones y licencias que la ley estipula.
- Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y /o número superior a los asientos existentes en el interior.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor cuando este no disponga de la visibilidad suficiente.

En el caso de acceso o salida de la obra a la vía pública ésta persona se colocará en el exterior de la valla y procederá a indicar al conductor de la máquina.

- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

- Se prohibirá la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento.

La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.

- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desplazamiento.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matorros, cuyas raíces hayan quedado al descubierto.
- Se realizarán riegos periódicos para evitar la generación de polvo.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

7.4. Protecciones colectivas

- Vallas delimitación y protección.

Si el acceso de maquinaria y personal se realiza por la misma rampa, se constituirá una barrera de pies derechos y cinta señalizadora que delimite y separe el acceso para uso peatonal del de vehículos.

Este acceso peatonal tendrá un ancho mínimo de 1 m.

7.5. Protecciones individuales y ropa de trabajo

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad A o C).
- Arnés antivibratorio para conductores de maquinaria.
- Guantes de lona y serraje.
- Chalecos reflectantes.



8. Excavación en zanja

8.1. Descripción de los trabajos

La retroexcavadora realizará las zanjas necesarias para las instalaciones de la obra, con el talud adecuado al tipo de terreno, entibando si las condiciones del mismo o de la climatología lo exigen.

Los bordes de zanjas se desmocharán y se refinarán las paredes de estas a fin de evitar la caída de tierras a interior de las zanjas.

8.2. Riesgos

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.

8.3. Medidas preventivas

- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas.

La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,3 m., se entibará, siempre que no se adopte el talud natural del terreno.
- En zanjas o pozos que superen 1,3 m. de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que actuará como ayudante y dará la alarma en caso de producirse cualquier emergencia.
- Solo se permanecerá en el interior de la zanja cuando los trabajos se deban de hacer desde el interior de ésta, saliendo de la zanja tan pronto como se terminen éstos.
- Como norma general, cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Como norma general, cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuenta de banderola sobre pies derechos.
- Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de (camino, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

- Aquellas actividades en las cuales exista riesgo de desprendimiento de tierras, como trabajos en el interior de zanjas, muros de contención a dos caras, se ejecutarán dejando bermas de anchura suficiente para que los operarios puedan trabajar de manera segura, de la misma forma se dejarán taludes con la inclinación necesaria que garantice su estabilidad.

8.4. Protecciones colectivas

- Barandilla de 0,90 m., listón intermedio y rodapié.
- Entibación y arriostramiento.

Las entibaciones de zanjas de más de 1,30 m. de profundidad deberán sobrepasar como mínimo 20 cm. del nivel superficial del terreno.

- Desvío de las instalaciones afectadas.
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.

8.5. Protecciones individuales y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes

Las prendas de protección personal estarán homologadas.



9. Cimentaciones

Definimos cimentación como el elemento estructural que realiza la función de transmisión de esfuerzos entre la estructura del edificio y el terreno.

Se consideran cimentaciones:

- Las zapatas aisladas o corridas.
- Las vigas riostras.
- Los muros de contención.
- Los muros pantalla y de micropilotes o pilotes, así como sus encepados.
- Los empotramientos de muros de fábrica de ladrillo, los arcos de descarga, etc.

Las patologías en cimentación se evidencian por la aparición de humedades, grietas, desplomes, deformaciones, descuadres de huecos, roturas de aplacados y solados, etc.

Si las causas determinantes del deterioro de un edificio son imputables al terreno o a los cimientos, las intervenciones más frecuentes se realizan sobre el propio terreno, la cimentación e incluso, en determinados casos, sobre la totalidad de la estructura.

Estas intervenciones consisten en:

- Actuaciones estructurales, como el atirantado o rigidización de la estructura.



*Figura 40.
Rigidización estructura.*

- Recalces de cimentación en zonas de excavación para sótano, aumento de la superficie de la cimentación, mediante ensanche, creación o refuerzo de zapatas y muros con hormigón armado.
- Ejecución de las zapatas de pantallas y losas de ascensores, realizándose su hormigonado desde camión-bomba.
- Profundizar el plano de apoyo de la cimentación mediante pozos o micropilotes.

Figura 41. Ejecución de pozo. El operario debería utilizar casco de seguridad.



- Mejorar el terreno mediante inyecciones de mortero, jet-grouting, armado de terreno o drenaje e impermeabilización.

Estos trabajos se pueden realizar en **espacios confinados** (definidos estos como: recintos con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no están concebidos para su ocupación continuada por los trabajadores).

Por ello:

- Se habrán realizado las mediciones higiénicas necesarias (contenido de oxígeno y gases presentes).
- Existirá un control de entrada y salida de los trabajadores para esa zona.
- Los trabajadores irán dotados de los EPIs necesarios (aparte de los generales, aquellos recomendados en los resultados de la

evaluación higiénica: mascarillas de respiración, equipos de respiración autónoma o semiautónoma, autorrescatadores, etc.).

- Se utilizará ventilación forzada del recinto mediante extractores y ventiladores.

Consideraciones a tener en cuenta cuando se actúa en cimentaciones:

- Se realizará una inspección diaria de la construcción para comprobar si se producen grietas o fisuras en las zonas de intervención, utilizando, si fuera necesario, la colocación de testigos.
- Si se realizan excavaciones, es preferible que sean por bataches o en tramos pequeños, comprobándose frecuentemente los apeos y apuntalamientos.
- Si existieran grietas anteriores al comienzo de los trabajos de excavación, se realizará un control y seguimiento (mediante testigos).
- Se extremará la supervisión en las excavaciones que tengan una profundidad tal que un desprendimiento pueda suponer riesgo de sepultamiento.
- También aquellas en las que puedan darse corrimientos y estos provocar el desprendimiento de otros elementos constructivos.
- En estos casos se realizarán entibaciones independientemente de la profundidad de la excavación.
- Cuando se realicen inyecciones para la mejora del terreno, perforaciones, micropilotaje o se utilicen maquinarias y herramientas de cierta especialización, lo llevará a cabo personal cualificado con la debida formación técnica y de seguridad.
- Se adoptarán medidas de precaución específicas para el movimiento de personal, tales como señalización de itinerarios, barandillas en desniveles, etc.

*Figura 42.
Intervención en
cimentaciones.*





10. Impermeabilización

10.1. Descripción de la unidad

Una unidad frecuente en la conservación de edificios es la de impermeabilización, para evitar humedades.

Puede ser de cimentaciones o de cubiertas.

La unidad consiste en la impermeabilización del trasdós de muros, cubiertas, etc., mediante aplicación directa de imprimación, habitualmente en frío y posterior colocación de lámina impermeabilizante mediante calentamiento de la lámina.

10.2. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Desplome de los taludes.
- Intoxicación por gases emitidos durante el calentamiento de la lámina.
- Explosión de la bombona de gas.
- Dermatitis por contacto con la imprimación.
- Intoxicación por inhalación de vapores tóxicos.
- Golpe por caída de objetos.
- Quemaduras.

10.3. Medidas preventivas

- Se comprobará el correcto estado del quemador, manguera y bombona.
- Antes de encender el quemador comprobar que no hay en las inmediaciones material inflamable que pueda causar un incendio.
- Cuando no se use el soplete apagarlo y cerrar la bombona. (figura 43).



*Figura 43.
Bombona de gas propano
y soplete para calentar la
lámina de
impermeabilización.*

- Manejar las bombonas con cuidado, al terminar la jornada dejarlas en lugar seguro.
- Los recipientes, para transportar material de sellado se llenarán 2/3 de su capacidad para evitar derrames accidentales
- Las planchas de materiales aislantes ligeras se izarán mediante bateas suspendidas de la grúa a las que no se han soltado los flejes o la envoltura en la que es servida por el fabricante.

- Los acopios de material bituminoso se harán entre calzos que impidan que se desplomen y rueden.
- Los acopios de material se repartirán en la cubierta evitando sobrecargas puntuales.
- El izado de grava de remate de cubierta se realizara sobre plataformas emplintadas.
- Mantener orden y limpieza en la zona.
- No dejar los rollos o cubos en zona de paso, se evitarán tropiezos y caídas.
- El almacenamiento de las bombonas se realizará en los almacenes. de obra.
- Se dispondrá de las protecciones colectivas propias del tajo y no se deberán de anular bajo ningún concepto.

En caso de tener que quitarlas provisionalmente avisar al encargado de obras y actuar según diga.

En todo caso si no hay protección colectiva disponer de protección individual para evitar caídas desde distinto nivel.

- Los huecos permanecerán tapados hasta el inicio de su cerramiento definitivo.
- Las plataformas de trabajo dispondrán de barandilla superior, intermedia y rodapié.
- El ascenso o descenso se realizará mediante escaleras firmemente ancladas al extremo superior e inferior.
- Usar siempre los equipos de protección individual.

- Se paralizarán los trabajos con vientos superiores a 50 km/h
- En la impermeabilización de los muros junto al talud de la excavación se comprobará que éste no presenta riesgos de derrumbe.

10.4. Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla de doble filtro.



11. Estructuras

Consideramos estructura o elemento estructural todo aquel que tenga una función resistente, entre otros:

- Pilares, columnas o pies derechos.
- Muros de carga.
- Vigas.
- Forjados.
- Cargaderos de huecos de paso, etc.

Advertir que con cierta frecuencia los muros de carga no se han considerado elementos estructurales y han sido tratados como simples tabiques o particiones; por lo que será el proyectista y el director de obra, como persona cualificada, quien podrá decidir las soluciones alternativas que le parezcan convenientes para suplir la función estructural del elemento que deba reemplazarse.

Las consolidaciones se llevan a cabo actuando sobre los elementos estructurales afectados por patologías que se habrán evidenciado por la aparición de grietas, desplomes, descuadres de huecos y deformaciones de sus carpinterías, aplacados sueltos o partidos, desniveles de pisos, etc.

En muros de carga incluso: disgregación del material por simple contacto, humedades, abombamientos y deformaciones.

Y en estructuras metálicas por la aparición de oxidación y corrosión.

Para llevar a cabo dichas consolidaciones se procederá, bien al refuerzo de dichos elementos estructurales afectados, bien a la sustitución de los mismos por otros de igual o distinto material pero, en cualquier caso, de idéntica función.

Consideraciones a tener en cuenta cuando se actúa en estructuras:

- Ya que el principal riesgo en este tipo de actuaciones es el de la inestabilidad y, en algunos casos, el de de colapso, puesto que se trata de elementos debilitados desde el punto de vista resistente, la primera actuación que se realizará es el apuntalamiento de la zona afectada. (figura 44).



*Figura 44.
Apuntalamiento forjado.*

- Sólo podrá retirarse el apuntalamiento cuando el elemento apeado esté debidamente consolidado y listo para asumir su función estructural.
- Este proceso será aprobado por la Dirección Facultativa.
- Cualquier consolidación consistente en la eliminación de un elemento estructural lineal horizontal, para su sustitución por otro nuevo, y que pueda suponer un asentamiento o descenso de la estructura o de las fábricas apoyadas en ella, se deberá realizar por bataches (en tramos de 1,0 - 1,5 m).

- En los trabajos a llevar a cabo dentro de una misma planta o nivel se procederá a consolidar primero los elementos verticales, como pilares o muros de carga, y después los horizontales, como son las vigas; por último, los forjados.
- Se realizará una inspección diaria de la construcción para comprobar si se producen grietas o fisuras en las zonas de intervención, utilizando, si fuera necesario, la colocación de testigos.
- Se evitarán las sobrecargas excesivas de los forjados, únicamente apilar los materiales indispensables a emplear durante cada fase de trabajo.
- Durante los trabajos de consolidación estructural, principalmente en los de sustitución de forjados, se generan huecos y, por tanto, riesgos de caída, por lo que es imprescindible que se señalen y protejan.
- Cuando el elemento constructivo a apuntalar tenga una superficie amplia, como por ejemplo forjados o losas, o se prevea poca o nula eficacia de sus componentes resistentes (viguetas, nervios, etc.), se optará por el apeo o sopandado de “tablero cuajado” en toda la superficie, en lugar de apeos lineales.
- En demoliciones de forjados o losas, es recomendable la instalación o montaje de un andamiaje que permita trabajar a nivel del forjado a demoler, retirándose los escombros de manera ordenada y progresiva, evitando su caída libre al forjado inferior.
- Se protegerán los huecos de forjado cuando se hayan demolido, señalizándose la zona de forma adecuada.



*Figura 45.
Señalización de prohibido
el paso en forjado
demolido.*

- Si es necesario realizar trabajos al borde de un forjado en fase de demolición o ya demolido el trabajador deberá llevar sistema anticaídas sujeto a una línea de anclaje.
- En los trabajos de soporte de encofrados, apuntalamientos y apeos, se evitará totalmente la utilización de los andamios como base de apoyo o contrafuerte resistente; deben utilizarse cimbras adecuadas y convenientemente calculadas.

Cuando son muros de carga, independientemente de su tipología (fábricas de ladrillo, de piedra, de bloques de hormigón, etc.), dinteles, cargaderos o arcos de descarga, se tendrá en cuenta:

(NOTA: La experiencia en la ejecución de este tipo de obras demuestra que, en edificios antiguos, las aperturas de huecos de paso se han ido produciendo de forma desordenada, descoordinada y sin criterio técnico alguno, por lo cual, lo que inicialmente era un muro de carga no se comporta como tal)

- La apertura de un nuevo hueco en un muro de carga conllevará, como mínimo, la colocación de un cargadero o elemento resistente en el dintel del hueco, con apoyos de longitud suficiente, recomendándose no menos de 20 cm.
- En la reconstrucción de muros de carga, es necesario que:
 - Por lo menos las dos últimas hiladas se ejecuten y retaquen con mortero sin retracción con objeto de evitar asentos de los elementos constructivos que estén apoyados en él.
 - Igual criterio se seguirá en el caso de tapado o cegado de huecos en muros de carga.
- En la reconstrucción de muros de carga de ladrillo o bloques que puedan estar sometidos a fuertes vientos se levantarán hasta una altura que quede garantizada su estabilidad, continuándose con el trabajo una vez endurecidas las hiladas inferiores.

Aunque en la actualidad no es un material muy utilizado en la construcción, si hubiera que consolidar estructuras de madera (cuando no se decide su sustitución) se considerará:

- Realizar tratamiento ignífugo de la madera, para prevenir incendios tanto durante las obras como para el uso posterior.
- Los trabajos de reparación o consolidación de estructuras de madera pueden requerir el empleo de sustancias tóxicas (tratamiento contra xilófagos, resinas pinturas, etc.), por lo que los trabajos se realizarán en zonas correctamente ventiladas (en su caso con dispositivos de ventilación/extracción de aire) y con los EPIs recomendados (ropa de trabajo desechable, mascarillas de respiración, guantes de protección y gafas o pantallas).
- No dejar embebidos o perdidos en las fábricas o forjados restos de elementos de madera a sustituir ya que puede estar afectada y podrá generar asentos en lo ejecutado.



12. Cerramientos de ladrillo

12.1. Descripción de la actividad

La unidad consiste en el apoyo de los ladrillos en el borde del forjado o en angulares de cuelgue.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón.

Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, la cantidad de mortero suficiente para que el tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta.

Se situará el ladrillo sobre el mortero a una distancia horizontal al ladrillo contiguo aproximadamente de cinco centímetros.

Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo ya colocado, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel, quitando con la paleta el sobrante de mortero.

El cerramiento de fachada se realizará con ayuda de andamios tubulares.

12.2. Riesgos

- Caídas de personas al vacío.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con cemento.

- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes polvorientos, (cortando ladrillos por ejemplo.).
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión
- Atrapamientos por medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares

12.3. Medidas preventivas

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical, serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riegos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las escaleras estarán protegidas en su entorno, tanto a nivel de la losa de escalera propiamente dicha como en el entorno del hueco del forjado por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad durante las operaciones de replanteo o instalación de miras.

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohibirá los “puentes de un tablón”.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en planta, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o envoltura de P.V.C. con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica o cualquier otra carga paletizada transportada por grúa se gobernará mediante cabos atados a la base de la plataforma de elevación; por lo tanto se prohíbe tocar las cargas hacia el interior de las plantas directamente con las manos con el fin de evitar atrapamientos o proyecciones al vacío por oscilación de la carga.
- Durante estas operaciones, el personal estará sujeto mediante el arnés de seguridad a un punto fijo y resistente de la estructura.
- La entrada de materiales a las plantas se realizará a través de las plataformas de descarga instaladas en ellas.
- Se prohibirá concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

- Se prohibirá lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.
- Se prohibirá levantar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- Se prohibirá trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales o red vertical
- Se instalará en las zonas con peligro de caída desde altura, además de las preceptivas barandillas de protección, señales de “peligro de caída desde altura” y de “uso obligatorio de arnés de seguridad”.
- Los escombros y cascotes se evacuarán mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se prohibirá saltar del forjado, peto de cerramiento o alféizares, a los andamios o viceversa.

12.4. Protecciones colectivas

- Los huecos existentes en forjados y los perímetros de los mismos permanecerán protegidos con las protecciones establecidas para los mismos hasta su cerramiento definitivo con el material y en la forma definidos.
- Las rampas de escaleras estarán protegidas en su entorno por barandillas formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo 60 cm. de anchura.

No se separarán de la fachada más de 30 cm. y estarán provistos de barandillas y rodapiés resistentes a partir de dos metros de altura.

- Independientemente a estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramiento se delimitará la zona señalizándola, evitando el paso del personal por la zona de influencia vertical de los trabajos.

12.5. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Guantes de lona y serraje.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad anticaída.



13. Interiores

Las obras en interiores engloban numerosas actuaciones con la consiguiente intervención de diferentes empresas y oficios, por lo que se debe considerar las actuaciones específicas respecto a la **COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES** (*deber de cooperación, medidas de coordinación que deben adoptar los empresarios, información e instrucciones de los empresarios, deber de vigilancia, etc.*), evitando riesgos en la simultaneidad de trabajos que se pueden hacer.

*Figura 46.
Simultaneidad de oficios.*



Consideraciones generales a tener en cuenta:

- Si la vivienda, local o edificio se encuentra en uso se optará por el desalojo o, al menos, por la sectorización de las zonas afectadas mediante la construcción de tabiques provisionales.

- En trabajos en estancias o paredes divisorias con viviendas o locales en uso, se adoptarán las siguientes medidas:
 - Se estudiará la tipología de la pared o muro divisorio, comprobando su resistencia y estabilidad.
 - Se informará a los habitantes de la vivienda o local contiguo de las obras a realizar para proceder a la retirada de los objetos que sean susceptibles de caída y de provocar accidentes.
 - Se realizarán los trabajos de manera cuidadosa, evitando la utilización de herramienta que produzca percusiones o vibraciones de manera importante.
- Si no se utilizan conductos de vaciado, y el movimiento de escombros se realiza manualmente mediante sacos o esportones, utilizándose las escaleras o ascensores del edificio como medio de elevación, se evitará el acopio entorpeciendo las vías de circulación, especialmente si fuesen vías de evacuación del edificio.
- La limpieza de los tajos y vías de circulación, será siempre la primera medida preventiva.
- Se adoptarán las medidas preventivas, indicadas en apartados anteriores, respecto a:
 - Al existir riesgo de caída de altura, en los trabajos próximos a fachadas, huecos, patios, terrazas, etc., se comprobará que están colocadas las protecciones colectivas.
- Se prestará especial atención a las medidas de seguridad en lugares considerados como espacios confinados.
- Se iluminará suficientemente la zona de trabajo, zonas de tránsito y vías de evacuación, dando prioridad al alumbrado del conjunto frente al alumbrado localizado.

Para los trabajos de **albañilería** (tabiques y particiones, soleras, morteros de regularización y autonivelantes, recibido de cercos, carpinterías y ayudas a instalaciones y oficios); **revestimientos** (enfoscados, guarnecidos, alicatados, etc.), **falsos techos** (escayola, desmontables, etc.) y **aislamientos** (proyectados, mantas aislantes, etc.); **pavimentos y solados**; **carpintería y cerrajería**; **pinturas, barnices y tratamientos superficiales**; se incluyen una serie de recomendaciones específicas para este tipo de obras:

- La construcción de un tabique en una ubicación distinta de la original puede producir deformaciones en el forjado que lo soporta, y aparecer fisuras o grietas en la tabiquería de las plantas inferiores.
- El acopio de materiales en las plantas se ubicará en las zonas próximas a vigas y muros de carga, evitando las zonas centrales del vano.
- Se garantizará la unión entre los distintos tabiques y muros mediante el trabado de sus piezas (enjarjes tradicionales, o puentes de unión mediante morteros y resinas).
- En las rehabilitaciones integrales, las tabiquerías o particiones interiores se realizarán comenzando por las plantas superiores y continuando en orden descendente, evitando de esta manera la aparición de fisuras cuando los forjados entren en carga.
- Cuando se ejecuten solados en edificios habitados, se organizarán las vías de circulación alternativas a los recorridos que se van a solar, si esto no fuera posible, se optará por ejecutar la mitad de la estancia manteniendo el uso de la otra mitad, ejecutándose ésta posteriormente.
- En los trabajos de reparación y mantenimiento se señalarán convenientemente los pavimentos en mal estado, en tanto no se realicen las reparaciones.
- Asimismo, desde el punto de vista de la seguridad en el uso del edificio, las dimensiones de los peldaños de las escaleras deben ser iguales en

todo su trazado; cuando hay algún peldaño de distinta dimensión, se rompe el ritmo del paso y se pueden producir accidentes.

- Tampoco se deben colocar peldaños aislados en las vías de circulación.
- Se instalarán protecciones en los elementos de carpintería acristalada, especialmente si se corresponden con viviendas o locales habitados, con el fin de evitar roturas de cristales cuando se estén ejecutando los trabajos.
- Al sustituir un elemento de carpintería o de cerrajería que sea en sí mismo un elemento de seguridad (por ejemplo una barandilla), será obligatorio la colocación de alguna medida de protección de forma temporal hasta que el elemento en cuestión esté repuesto.
- Para reparaciones puntuales de carpintería/cerrajería de fachada, realizadas desde el interior de la construcción, sin el montaje exterior de andamio, se garantizará la seguridad del trabajador y de los peatones, adoptando las siguientes medidas:
- En la calle se señalará la vertical bajo la que se realizan los trabajos, desviando el tránsito de peatones o vehículos si fuera preciso.
- Se utilizarán medios de sujeción de la carpintería para su manipulación (cuerdas y eslingas) que impidan la caída libre, así como medios mecánicos para su fijación y aplomado (gatos y mordazas) en lugar de la simple sujeción manual.
- Los trabajadores expuestos a caídas utilizarán dispositivos anticaídas anclados a la estructura del edificio u otro elemento resistente.



14. Albañilería

Los trabajos de albañilería que se realizarán son principalmente de tabiquería.

Habrà que tener especial atención en la tabiquería que se haga en los ascensores, tras haber retirado la antigua y haber protegido el hueco correspondiente.

14.1. Riesgos previsibles

En los trabajos de tabiquería

- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.
- Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.
- Heridas en las extremidades superiores al usar la máquina de cortar ladrillos.

En los trabajos de apertura de rozas manualmente

- Golpes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Heridas en las extremidades superiores al usar la máquina de cortar ladrillos.

14.2. Medidas de prevención

- Hay una norma básica para todos los trabajos que es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos, los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.
- La evacuación de escombros se realizará mediante conducción tubular, llamada trompa de elefante, estará convenientemente anclada a los forjados con protección frente a las caídas al vacío del personal al utilizar las bocas de descarga.
- Prohibir terminantemente el uso de escaleras, bidones, montículos de materiales o similares para el apoyo de superficies de trabajo.
- Prohibir el uso de borriquetas en balcones y junto a huecos de fachada sin que esté garantizada la protección contra las posibles caídas.
- Prohibir terminantemente la conexión de cables eléctricos a los cuadros sin la utilización de clavijas normalizadas.
- El transporte a hombro de miras y tablonos será efectuado al unísono por dos operarios que las cargarán asiendo un extremo cada uno.

Solo se efectuarán traslados de estos materiales por una persona cuando exista absoluta seguridad de no interferencia de otros operarios en el itinerario a seguir, y en todo caso se hará manteniendo el extremo que va por delante por encima de la altura del casco de quien lo transporta.

- El transporte de sacos de aglomerante o de áridos se efectuará preferentemente con carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos de aglomerante se distribuirán ordenadamente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, disponiéndose de forma que no se produzcan sobrecargas y lo más separado posible de los vanos y no interfiriendo en los lugares de paso.

- El corte de las piezas cerámicas se efectuará por vía húmeda y en locales abiertos o bien ventilados.
- Cada tajo se limpiará inmediatamente después de haberse finalizado, retirándose los recortes de material cerámico y los restos de pasta. (figura 47).

*Figura 47.
Después de haber
finalizado la albañilería
no se ha limpiado.
Además queda un hueco
deficientemente protegido.*



- Se prohibirá lanzar directamente los escombros por los huecos de fachada o forjados.
- Las zonas de trabajo estarán perfectamente iluminadas (mínimo 100 lux).

Cuando sea necesaria iluminación eléctrica se estará a lo determinado para la instalación eléctrica provisional de obra en el Plan de Seguridad y Salud.

- Se prohibirá abandonar directamente sobre el pavimento objetos cortantes y asimilables, para evitar los accidentes por pisada de los mismos.
- Los andamios de borriquetas que se utilicen tendrán una plataforma de trabajo de no menos de 60 cm., no estando permitida la utilización de bidones, pilas de material, bañeras, etc. para formar andamio.
- En los huecos de patinillos de instalaciones de viviendas, en el lado desde el que se trabajará en la colocación de instalaciones, deberá realizarse el tabique de cerramiento hasta una altura de 80 cm. de forma que se proteja la caída por el hueco de personas y objetos situados en el suelo y a la vez se permita la realización de los trabajos.

Una vez terminados los trabajos se deberá continuar con el cerramiento del patinillo.

14.3. Equipos de protección colectiva

- Barandillas resistentes provistas de rodapié para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.

14.4. Equipos de protección individual y ropa de trabajo

- Botas de seguridad, con puntera.
- Ropa de trabajo.
- Cascos homologados.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de lona y serraje.

- Gafas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad homologado debiéndose usar siempre que las medidas de protección colectiva no garanticen la eliminación de riesgos de caída de altura.



15. Conductos a través de forjados (Shunt)

15.1. Descripción de los trabajos

Consiste en la colocación de unas piezas prefabricadas, habitualmente de hormigón o cerámicas, que una vez en funcionamiento crean una corriente convectiva de aire que aspira los olores.

El procedimiento de trabajo es el siguiente:

1. Identificar en los planos de construcción la vertical en la que se va a trabajar.
2. Identificar en la obra la vertical en la que se va a trabajar.
3. Situarse en la planta más inferior provisto de una sierra de mano.
4. Amarrar el arnés de seguridad al anclaje previsto en el forjado.
5. Levantar la tapa y retirarse a un lugar seguro.
6. Cortar el trozo de tapa necesario para el paso del plomo.
7. Situar la tapa en el lugar de protección del hueco, comprobando que se hace en la posición oportuna.
8. Repetir estas maniobras planta por planta, comprobando que todos los orificios abiertos en las tapas, de cada vertical coinciden, de lo contrario, cuando se lance el plomo, no pasará por todos los orificios y deberá retocarse el trabajo.
9. Lanzar el plomo.
10. Situarse en la planta de inicio de la construcción e iniciar el montaje del conducto utilizando, cuando sea necesario, un andamio de borriquetas.
11. Al llegar a la cota de acceso al forjado superior, cambiar a la planta siguiente y repetir el procedimiento de construcción.

15.2. Riesgos profesionales

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.

15.3. Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturones de seguridad anticaída.

Las prendas de protección personal estarán homologadas.



16. Carpintería de madera

16.1. Descripción de los trabajos

Los necesarios para recibir e instalar en la obra, los componentes de madera: puertas de paso, ventanas y mamparas de madera.

La madera que se usa para la instalación de la carpintería de madera de puertas de paso se sirve conformada en los siguientes elementos generales:

Preferco para puerta de paso

Madera más o menos trabajada en fino que cerca un hueco de tabiquería; por lo general, está fabricado en madera de pino.

Se “recibe” al mismo tiempo en el que se construye la tabiquería en la que se encaja. En consecuencia, está sujeto a los riesgos de esta.

Cerco para puerta de paso

Fabricado en la madera que se desee según el proyecto.

Puede ser del tipo “cerco directo” que equivale a un preferco fino; sus riesgos son los de la instalación de los prefercos; o cerco propiamente dicho; es decir, madera que, bordeando un hueco, permite que en ella encaje una hoja de puerta; se instala sobre un preferco, una vez concluida la tabiquería y su revestimiento.

Hoja para puerta de paso

Es lo que se entiende por “puerta”.

Fabricada en la madera, chapa o trillaje que se desee según el proyecto.

A todo lo anterior hay que añadirles la instalación de los herrajes de colgar la hoja de puerta desde el cerco y los sistemas de cierre: pomos, manivelas, cerrajas etc.

Las puertas de paso pueden ser de hoja simple, por lo general de tres tamaños de anchura y la misma altura; de hoja doble y todas ellas con o sin hueco para instalar en él un vidrio.

De todo esto se deduce, que el acopio de precercos, cercos y hojas de paso debe realizarse de manera ordenada por tamaños.

16.2. Riesgos profesionales

- Caída al mismo y distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Caídas de materiales y pequeños objetos en la instalación.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos.
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas polvorientas.
- Sobreesfuerzos.
- Cuerpos extraños en los ojos.

16.3. Medidas preventivas

- Se parcheará la zona del tránsito de camiones hasta llegar la mercancía al lugar previsto para su descarga.

Lo mismo que la zona de acceso a la obra del personal que porte los contracercos, cercos o puertas cuidando de acopiarlos en un lugar seco y amplio. (figura 48).

*Figura 48.
Acopio de contracercos.*



- Si el material se descargase con grúa desde el camión, la operación se llevará a cabo en bloques perfectamente flejados o atados pendientes, mediante eslingas, del gancho de la grúa torre.
- El ángulo superior, al nivel de la argolla de cuelgue, que forman los dos estribos componentes de una eslinga en carga, debe ser igual o menor a 90 grados.
- Los precercos, una vez en la planta definitiva, se soltarán los flejes o ataduras y se descargarán a mano.

Inmediatamente se repartirán por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuados, vigilándose que su apuntalamiento sea seguro: es decir, que impida se desplomen al recibir un leve golpe.

- Se limpiarán los tajos conforme se reciben y elevan los tabiques para evitar los accidentes por pisadas sobre cascotes o clavos.
- Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de cercos, únicamente en el tramo necesario y mientras dure la operación continuada.
- Una vez finalizada la operación continuada, se volverán a colocar las protecciones.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados, en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de dos operarios, para evitar golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm.

Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

- Los listones inferiores anti deformaciones se desmontarán inmediatamente tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del preceptor, o del cerco directo, para que cese el riesgo de tropiezo.

Se sacarán los clavos que se guardarán directamente en un cubo. Nunca se tirarán estos clavos al suelo, bajo ningún concepto.

- El “cuelgue” de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Los paquetes de lamas de madera, (de los rastreles, de los tapajuntas, de los rodapiés de madera, etc.), se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.
- Los tramos de lamas de madera transportados a hombro por un solo hombre irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a los 1,5m.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado de tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices se ubicará en el lugar acondicionado para ello.

Poseerá ventilación directa y constante.

Un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de “peligro de incendio” y otra de “prohibido fumar” para evitar posibles incendios.

- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas-herramienta.
- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos para evitar accidentes por interferencias.
- Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.

16.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Guantes de P.V.C.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de la cintura.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Gafas anti proyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico o recambiable para polvo de madera, de disolventes o de colas, según el momento.



17. Carpintería metálica-cerrajería

17.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos de carpintería metálica comprenden la elaboración de puertas de acceso a garajes, barandillas y la carpintería exterior.

Por lo general, se utilizan dos tipos distintos de metal: acero y aluminio.

El primero suele venir a la obra premontado, pero puede requerir el uso de las soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y el oxicorte.

El segundo, suele recibirse montado y su manipulación es la necesaria para instalarlo en su lugar definitivo.

Los elementos englobados dentro de esta especialidad son las puertas de paso, las ventanas y las barandas exteriores de balcones y terrazas.

A continuación hacemos una descripción somera de los componentes:

Puertas de paso y cierres:

De hoja batiente (para cuartos de instalaciones), pivotante (para cuartos de instalaciones, puertas de garaje), de persiana (para cierres de comercios, cuartos de instalaciones, puertas de garaje).

Ventanas:

De hojas batientes, pivotantes y de guillotina.

Barandas:

De acero o de aluminio y cristal según la creatividad de su diseñador.

Los componentes de las puertas de paso y cierres son:

Cerco para puerta de paso o cierre comercial:

Fabricado en perfiles laminados de acero según el diseño que se desee en el proyecto que se construye.

Se instala una vez concluida la tabiquería y su revestimiento o la fachada correspondiente.

Hoja para puerta de paso:

Es lo que se entiende por “puerta”.

Fabricada en perfiles laminados y chapas de acero según el diseño que se desee en el proyecto que se construye.

Puerta de paso cierre comercial:

Es lo que se entiende por “puerta de tienda”.

Fabricada en perfiles laminados y cadenas o lamas de acero, según el diseño que se desee en el proyecto que se construye.

Suele enrollarse en torno a un tambor.

A todo lo anterior hay que añadirles la instalación por soldadura eléctrica de los herrajes de colgar la hoja de puerta desde el cerco y los sistemas de cierre: pomos, manivelas, cerrajas etc.

Las puertas de paso pueden ser de hoja simple, de doble hoja y todas ellas con o sin hueco para instalar en él un vidrio.

De todo esto se deduce, que el acopio de precercos, cercos y hojas de paso debe realizarse de manera ordenada por tamaños.

Los componentes de las ventanas son:

Cerco para ventana:

Fabricado en perfiles laminados de aluminio según el diseño que se desee en el proyecto que se construye.

Se instala una vez concluida la tabiquería y su revestimiento o la fachada correspondiente.

Hoja u hojas para acristalamiento de ventana:

Es lo que se entiende por “batiente de la ventana”.

Fabricada por lo general en perfiles laminados de aluminio según el diseño que se desee en el proyecto que se construye.

Todo lo anterior es servido con la instalación de los herrajes de colgar de los batientes de ventana, desde el cerco y los sistemas de cierre: fallebas de los diversos tipos y estilos.

En esta instalación coinciden tres grupos importantes de riesgos: los de la albañilería interior y exterior y los del taller de obra.

Todos son trabajos que suelen realizarse sobre el nivel del suelo, sobre andamios o próximos a las losas de escalera y bordes de forjados o losas.

Todo ello, condiciona la existencia y evaluación de los diversos riesgos posibles.

17.2. Riesgos

- Caída al mismo y distinto nivel.
- Caídas al vacío (carpintería en fachada).
- Cortes por manejo de máquinas herramientas manuales.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras originadas por la soldadura.
- Cuerpos extraños en los ojos.

17.3. Medidas preventivas

- Se encargará la carpintería exterior con perfiles longitudinales instalados de fábrica, con la rigidez suficiente y en el número necesario para que sirvan de arriostamiento de la carpintería hasta su colocación en el hueco y para la protección de los trabajadores que realicen trabajos a un nivel tal que el peto de la fábrica situado por debajo de la carpintería no evite su caída a distinto nivel.

*Figura 49.
Acopio de cercos de
puertas y ventanas.*



- Se parcheará la zona del tránsito de camiones hasta llegar la mercancía al lugar previsto para su descarga.

Lo mismo que la zona de acceso a la obra del personal que porte los contracercos o puertas, cuidando de acopiarlos en un lugar seco y amplio.

Como amplios deben de ser los caminos que recorra el personal llevando este material.

- Si el material se descargase con grúa desde el camión, la operación se llevará a cabo en bloques perfectamente flejados o atados pendientes mediante eslingas de gancho de la grúa.
- El ángulo superior, al nivel de la argolla de cuelgue, que forman los dos estrobos componentes de una eslinga en carga, debe ser igual o menor a 90 grados.

- Los tramos metálicos longitudinales, (lamas metálicas para celosías por ejemplo), se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.
- El “cuelgue” de hojas de puertas o de ventanas, efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a los 1.5m.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los precercos, una vez en la planta definitiva, se soltarán los flejes o ataduras y se descargarán a mano.

Inmediatamente se repartirán por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuados, vigilándose que su apuntalamiento sea seguro: es decir, que impida se desplomen al recibir un leve golpe.

- Se limpiarán los tajos conforme se reciben y elevan los tabiques para evitar los accidentes por pisadas sobre cascotes o clavos.
- Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de cercos, únicamente en el tramo necesario y mientras dure la operación continuada.

Una vez finalizada la operación continuada, se volverán a colocar las protecciones.

- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados, en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de dos operarios, para evitar golpes, caídas y vuelcos.
- Las barandillas metálicas de las terrazas se instalarán definitivamente y sin dilación una vez concluida la presentación, para evitar los accidentes por protecciones inseguras.
- Se prohibirá acopiar barandillas definitivas y asimilables en los bordes de los forjados, para evitar los riesgos de posibles desplomes.
- Hasta que hayan sido colocadas las barandillas definitivas, se impedirá el acceso; cuando sea estrictamente necesario el acceso a estas, previamente se colocarán barandillas de tipo carpintero en evitación de riesgos de caídas.
- Las zonas inferiores en la vertical de los bordes de forjados estarán balizadas de manera que la caída accidental de objetos durante el montaje de las barandillas definitivas no ocasione daños a terceros.

17.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.

- Faja elástica de protección de la cintura.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- Gafas anti proyecciones.

Las prendas de protección personal estarán homologadas.



18. Montaje de vidrio

18.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío.
- Caída de los materiales.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Golpes contra vidrios ya colocados.
- Atrapamiento entre útil de almacenamiento y transporte en su manipulación.

18.2. Medidas preventivas

- Los acopios de vidrios se ubicarán sobre durmientes de madera.



*Figura 50.
Acopio de vidrio sobre
base de madera.*

- A nivel de planta baja, se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohibirá permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios vendrán cortados a medida a la obra.

- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios en las plantas, se almacenan en los vestíbulos de las mismas, sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladoados contra un determinado paramento.
- Se señalizará el entorno con cal y letreros de “precaución, vidrio”.
- El Recurso Preventivo, se cerciorará de que los pasillos y caminos internos a seguir con el vidrio, estén siempre expeditos; es decir, sin mangueras, cables y acopios diversos que dificulten el transporte y puedan causar accidentes.
- Las planchas de vidrio transportadas “a mano” se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Se prohibirán los trabajos con vidrio en la obra, en régimen de temperaturas inferiores a los 0° grados.
- Se prohibirán los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.
- La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

18.3. Equipo de protección individual y de ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.

- Manoplas de lona y serraje.
- Ropa de trabajo.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Polainas de cuero.
- Mandil.

Las prendas de protección personal estarán homologadas.



19. Pintura y barnizado

19.1. Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Explosiones e incendios.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

19.2. Medidas preventivas

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.) se almacenarán en los lugares señalados con el título “Almacén de pinturas” manteniéndose siempre la ventilación por “tiro de aire”, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Los recipientes que contengan disolventes estarán siempre cerrados y alejados del calor y del fuego.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de “peligro de incendio” y otra de “prohibido fumar”.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y formación de atmósferas polvorosas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contengan nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm.
- Se prohibirá la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de los de tijera.
- Se prohibirá la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y similares.
- Se prohibirá la utilización de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva necesarios.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a los 1,5 m.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijados mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.

19.3. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.(para desplazamientos por obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarillas con filtro mecánico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).

- Calzado antideslizante.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

Las prendas de protección personal estarán homologadas.



20. Trabajos de limpieza con productos químicos

20.1. Riesgos más frecuentes:

- Intoxicaciones por inhalación de gases tóxicos.
- Quemaduras por contacto dérmico.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vertidos.

20.2. Medidas preventivas:

- Seguir en todo momento las instrucciones de la ficha de seguridad del producto.
- Las sustancias y/o los preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.
- La etiqueta tiene que contener los siguientes datos:

- Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente.

Si es un preparado, la denominación o nombre comercial.

- Nombre común, si es el caso.

- Concentración de la sustancia, si es el caso.

Si se trata de un preparado, el nombre químico de los componentes presentes.

- Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso.
 - Pictogramas e indicadores de peligro, de acuerdo con la legislación vigente.
 - Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.
 - El número CEE, si tiene.
 - La cantidad nominal del contenido (por preparados).
- El fabricante, o el distribuidor tendrá que facilitar al contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/o la sustancia peligrosa, antes o en el momento de la primera entrega.

20.3. Protecciones individuales

- Guantes.
- Mascarilla.
- Gafas de seguridad. (figura 51).

*Figura 51.
Limpieza de fachada.
El trabajador lleva el
correspondiente equipo de
guantes, mascarilla y
gafas.*





21. Enfoscados, enlucidos y monocapas

21.1. Descripción de los trabajos

Consiste en la aplicación de un mortero de cemento o yeso sobre una superficie.

Los morteros monocapas se aplican sobre fachadas en su mayoría, añadiéndose a los riesgos y medidas preventivas a continuación expuestos los contemplados en la realización de trabajos en andamios.

21.2. Riesgos

- Cortes por uso de herramientas (paletas, paletines, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas (miras, reglas, maestras, etc.).
- Caídas al vacío (patios, balcones, fachadas, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contactos con cemento u otros aglomerantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

21.3. Medidas de protección

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.

- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas.
- Se prohibirá el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura, ya sea mediante redes verticales o barandillas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 1,5m.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las miras, reglas, tablones, etc., se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios o tropezones con obstáculos.
- El transporte de miras sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.

- El transporte de sacos de aglomerados o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de “garbancillo” sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separadamente posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerados, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a puntos fuertes, en la zona de cubierta, en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, para realizar los enfoscados de chimeneas y torreones de ascensores.



*Figura 52.
Trabajador con arnés
anticaída, pero sujeto a
un punto inadecuado.*

- Para la ejecución del enfoscado del hueco de ascensor, se cortará el mallazo según se indica en el apartado de ascensores y se creará una plataforma formada por tres mechinales atravesados por tres tubos de perfil cuadrado de espesor de 3 mm, dos de ellos a 10 cm de los bordes laterales y el tercero centrado en el hueco, sobre estos se colocarán plataformas metálicas o de madera sana de forma que el hueco quede cuajado.

Siempre existirán dos plataformas simultáneas, la de trabajo y la inmediatamente inferior.

Además se tenderá un alinea de seguridad en el hueco al que amarrar el arnés el trabajador que ejecute el enfoscado.

21.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad anticaídas.



22. Falsos techos de escayola

22.1. Descripción de los trabajos

Consiste en la reducción de la altura del techo además de crear una zona de paso para los conductos e instalaciones, mediante la colocación de placas de escayola fijadas al forjado.

22.2. Riesgos más frecuentes

- Cortes por el uso de herramientas manuales.
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

22.3. Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra.
- Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un “paso alternativo” señalizado.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. (figura 53).



*Figura 53.
Plataforma cuajada, pero
con un pequeño escalón.*

- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas.

Se prohibirá expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y bordeada de barandillas reglamentarias.
- Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

22.3.1. Protecciones individuales

- Casco de seguridad, (obligatorio para los desplazamientos por la obra).
- Guantes del P.V.C. o goma.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección, (contra gotas de escayola).
- Arnés de seguridad anticaída.



23. Solados con terrazos, plaquetas y asimilables

23.1. Riesgos

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía.

23.2. Normas o medidas preventivas

- El corte de piezas de pavimento, que necesiten cortarse con disco, se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones por trabajar en atmósferas polvorientas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1,5 m.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohibirá la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintada, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
- El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas, (sobre aceras en construcción y asimilables) se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y o comunicación, interno de la obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante a la electricidad. (figura 54).

*Figura 54.
Pulidora de pavimento
con manillar revestido de
material aislante de la
electricidad.*



- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o patios.

Estos se apilarán ordenadamente para su evacuación mediante conductos para tal fin.

23.3. Equipo de protección individual y ropa de trabajo

- Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.
- Casco de polietileno. (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.
- Arnés de seguridad clase C.
- Además para el tajo de corte de piezas con sierra circular:
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.



24. Elementos verticales (Fachadas, patios y medianeras)

Se incluyen en este apartado los trabajos de reparación o mantenimiento de los cerramientos exteriores de la construcción (revocos de elementos verticales, cornisas, balcones, carpinterías, bajantes, canalones, etc.).

Al efectuarse los trabajos en altura, se emplean medios auxiliares (andamios y PEMP); para su empleo se seguirá lo indicado en este manual.

En la actualidad ha aumentado considerablemente el número de obras que se realizan con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.

Las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas conllevan, entre otras, las siguientes medidas de seguridad:

- Los trabajos estarán planificados.
- El personal tendrá formación y autorización específica para este tipo de trabajo.
- Siempre estarán, al menos, dos trabajadores.
- Equipos de trabajo específicos certificados.
- Se utilizarán tres cuerdas con anclajes independientes (progresión, aseguramiento y atado de herramientas y materiales).
- Revisión de todo el equipo (cálculo de anclajes y aseguramiento de líneas de vida) antes del inicio de los trabajos y diariamente.
- Utilización de puntos de atado o anclaje perfectamente verificados y contrastados por el trabajador y por los técnicos o por el Recurso Preventivo de la obra.
- Se acotará y delimitará la vertical de la zona de trabajo.



*Figura 55.
Instalación de redes en
fachada con técnica de
acceso con cuerdas.*

El orden de ejecución será de las plantas inferiores hacia las superiores cuando se realicen trabajos de consolidación estructural, y el inverso de arriba hacia abajo cuando se realicen los trabajos de desmontaje y acabados.

Para evitar desprendimientos accidentales de los elementos instalados en la fachada, se garantizará la calidad de los sistemas de fijación y anclajes, procurando utilizar los anclajes mecánicos, frente a los sistemas por adherencia, e incluso serán preferibles los sistemas empotrados en la fachada frente a los anclajes de superficie.

No se realizarán otros trabajos en los niveles inferiores durante la ejecución de revocos y enfoscados, ya que se producen desprendimientos y caída de material en las labores de proyectado, fratasado o raspado.

Se tendrá especial cuidado con los efectos del viento cuando se manejen materiales de gran superficie y poco peso.

Además, en días con viento no se realizarán trabajos de proyección sobre la fachada (morteros, espuma de poliuretano, etc.).



25. Muros cortina

25.1. Descripción de los trabajos

Se ejecutarán mediante andamios tubulares.

25.2. Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de personas al vacío.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

25.3. Medidas preventivas

- En cuanto al riesgo de caída de materiales compuesto de pequeños objetos, y del material que forma las guías o soportes, se evitará con la instalación de marquesinas a nivel de primera planta, para así proteger al resto del personal de obra.
- El personal estará aleccionado del riesgo grave que presenta su trabajo.
- Al realizar estos cerramientos se impedirá el paso y el trabajo en la vertical donde se estén colocando, si esto no fuera posible, se colocarán marquesinas o viseras resistentes.
- Los acopios de vidrios se ubicarán sobre durmientes de madera.

- A nivel de planta baja, se acotará la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio desprendido o caída de pequeño material.
- Se prohibirá permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de muro cortina.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios llegarán cortados a medida a la obra.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad. (figura 56).



*Figura 56.
Manipulación de paneles
de vidrio mediante
ventosas.*

- Se paralizarán los trabajos con vidrio, en régimen de temperaturas inferiores a los 0° grados
- Se paralizarán los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

25.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Manoplas de lona y serraje.
- Ropa de trabajo.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Polainas de cuero.
- Mandil.

Las prendas de protección personal estarán homologadas.



26. Trabajos de limpieza y restauración de fachada

26.1. Riesgos profesionales

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos resbaladizos.

26.2. Protecciones colectivas

- Balizamiento.
- Barandillas.

26.3. Protecciones individuales y ropa de trabajo

- Casco de polietileno con barboquejo.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Mascarillas.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Guantes.
- Arnés de seguridad.

26.4. Medidas Preventivas

- Siempre que se trabaje a más de dos metros de altura se dispondrá de protección colectiva formada por barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Si en algún momento puntual tuviese que trabajar en alguna zona que no se tenga protección colectiva tendrá que hacerlo sujeto a un punto fijo mediante arnés de seguridad.

- Todos los elementos auxiliares estarán en condiciones óptimas.
- La maquinaria auxiliar de presión tendrá marcado CE.
- Antes de empezar a chorrear se proveerán de los EPIs correspondientes. (figura 57).



*Figura 57.
Limpieza de fachada de granito con chorro de arena.*

- En los momentos de parada apuntar hacia abajo la pistola a presión a fin de evitar la proyección accidental de arena, agua o aire sobre algún compañero.
- Comprobar antes de empezar a trabajar que no hay nadie a su alrededor y si lo hay que tenga las protecciones adecuada
- En el perfilado de las piedras se vigilará que no exista tránsito de persona o maquinaria de personas en el plano inferior de la fachada, a fin de evitar la caída de las lajas de la piedras sobre ellos.
- Ante la posibilidad de afectar a terceros por la proyección de particular o materiales que se puedan caer, señalar la zona e impedir el paso.
- Una vez terminado los trabajos limpiar la zona de arena o agua.



27. Cubiertas

Definiciones iniciales:

Las cubiertas son el cerramiento superior de un edificio, se dividen en:

a) Cubiertas planas

Cuando no tienen inclinación o, en su caso, es ligera.

La evacuación de las aguas de lluvia se realiza mediante sumideros u otros sistemas similares.

A su vez, éstas se dividen, atendiendo al uso, en “transitables” y “no transitables”, estableciéndose, dentro de éstas, otras subdivisiones basadas en su disposición constructiva y materiales empleados.

b) Cubiertas inclinadas

Las que tienen una inclinación igual o superior al 15% de pendiente.

Se componen de estructura, tablero portante y cubrición y su función es la evacuación de las aguas hacia el exterior de la edificación o su recogida mediante canalones.

En general los trabajos se realizan en altura, con la utilización de andamios, PEMP y equipos de elevación, debiéndose planificar las medidas de protección relativas a estos equipos de trabajo y a los ejecutados simultáneamente en diferentes niveles, así como las medidas de protección colectivas (proteger el perímetro de la zona mediante barandillas, sobre todo si los petos son bajos o se han demolido para su sustitución en el caso de cubiertas planas) por el riesgo de caída de altura, tal y como se ha indicado en otros apartados de este manual.

Si se utiliza el andamio de fachada para proteger el perímetro de la cubierta a rehabilitar, éste deberá sobrepasar en un metro, como mínimo, el alero de cubierta, tener barandillas y rodapiés interiores y el espacio comprendido entre el alero y el andamio no debe ser superior a 20 cm.

Consideraciones:

- Para rehabilitaciones de cubiertas en edificios de cierta antigüedad:
 - Los forjados que sirven de base para la cubierta plana suelen estar formados por viguetas de madera, metálicas o de hormigón, no contando con capa de compresión y por tanto su capacidad de acopio y sobrecarga es menor; por lo que se deberán planificar los trabajos considerando los medios de elevación y las zonas de acopio, de manera que no se sobrecarguen los forjados por el acopio de los escombros y materiales.
 - En cubiertas inclinadas, en ocasiones, no existe un forjado horizontal, son estructuras de entramados de madera con un falso techo de escayola o cañizo como techo de la última vivienda; para estos casos es recomendable el desalojo de la misma, puesto que el falso techo no resistiría la caída de escombros o materiales.
- Frente a las inclemencias meteorológicas, como la lluvia, es recomendable no acometer el levantado y desmontaje de las cubiertas en su totalidad sino realizarlo por fases, en porciones de superficie susceptible de ser cubierta por lonas.
- En demoliciones de casetones, torreones, chimeneas o cualquier elemento que se encuentre a una altura superior a la de trabajo, se instalará un andamio que permita trabajar a nivel del elemento a demoler, retirándose los escombros de manera ordenada y progresiva, evitando su caída libre sobre el forjado inferior.

- Para las impermeabilizaciones (que consisten en la colocación de una barrera impermeable al agua sobre la capa o estrato que conforman las pendientes; que posteriormente se protege frente a los agentes atmosféricos para impedir su deterioro prematuro) en cubierta se tendrá en cuenta:
 - Cada sistema de impermeabilización tiene sus características específicas de colocación o aplicación y, por tanto, sus riesgos y sus medidas preventivas (protecciones colectivas y EPI's) aplicables a cada caso.
- Como complemento para cubiertas se indica:
 - Al igual que se ha indicado para impermeabilizaciones, no comenzar los trabajos si no están protegidos los perímetros (petos definitivos o PC provisionales).
 - Se vigilará el peso del material acopiado, procurando ubicarlo en las zonas próximas a vigas y muros de carga, evitando las zonas centrales del vano.

27.1. CUBIERTAS INCLINADAS

27.1.1. Descripción de los trabajos

Una vez ejecutada la base de la cubierta, bien con estructura de hormigón, bien con estructura metálica, se procede a la colocación de los aislamientos y las tejas o placas de cubrición.

27.1.2. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.

- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes.

27.1.3. Medidas preventivas

- El riesgo de caída al vacío se controlará manteniendo las redes en fachada o con andamios perimetrales tubulares metálicos que sobrepasen los aleros.



*Figura 58.
Protección de trabajos en
cubierta mediante
andamios perimetrales.*

- Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará por huecos en el suelo de dimensiones adecuadas y mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.

- La escalera se apoyará siempre en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar para mitigar, en lo posible, sensaciones de vértigo.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas.
- Las tejas o placas de cubrición se acopiarán repartidas por los faldones, evitando sobrecargas.
- Las tejas o placas de cubrición se izarán mediante plataformas emplintadas, mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes (o paquetes de plástico), en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 50 Km/h., en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden.
- Los rastreles de madera de recepción de las placas de aluminio se izarán ordenadamente por paquetes de utilización inmediata.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado (betunes, asfaltos, morteros, siliconas), se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.
- El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo (y asimilables), entre planos inclinados, se ejecutará, sujetos con los cinturones de seguridad a los cables de acero tendidos entre “puntos fuertes”.

27.1.4. Protecciones colectivas

- Redes.
- Andamios perimetrales tubulares metálicos.

27.1.5. Protecciones individuales y ropa de trabajo

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Guantes de lona y serraje.
- Guantes de goma.
- Arnés de seguridad clase C.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Además para manipulación de betunes y asfaltos en caliente, se utilizarán:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guante de lona y serraje, impermeabilizado.

27.2. CUBIERTAS PLANAS

27.2.1. Descripción de los trabajos

Los necesarios para construir el cierre superior de las construcciones, con una ligera inclinación necesaria para evacuar las aguas de lluvia y la nieve por sumideros dispuestos en lugares específicos.

Los accesos a las cubiertas planas de los edificios pueden ser bastante complicados o inexistentes, por lo que se dispondrá de un acceso adecuado, que permita el acceso seguro de los trabajadores y el suministro de los materiales.

Se debe dejar previsto un acceso para los futuros trabajos de mantenimiento.

No se deberán comenzar los trabajos de impermeabilización hasta tener terminados, y con suficiente resistencia, los petos de ladrillo (perimetrales y de huecos interiores).

Si éstos no son lo suficientemente altos deberán instalarse protecciones colectivas (barandillas/redes). (figura 59).



*Figura 59.
Cubierta plana con peto
de ladrillo de altura
reducida, con barandillas
para poder trabajar con
seguridad.*

27.2.2. Riesgos profesionales

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

27.2.3. Medidas preventivas

- Para el acopio de materiales en cubiertas planas:
 - Levantar la cubierta por fases, de manera que si se dispone de un forjado horizontal bajo la cubierta se pueda utilizar esta zona para acopio de materiales mientras se trabaja en las zonas adyacentes.
 - Crear plataformas para el almacenaje de materiales en andamios o estructuras creadas y diseñadas para ello, distintas de los andamios de trabajo.
 - Estas plataformas también son útiles para el montaje de maquinillos y sistemas de elevación.
 - Apilar el material en el propio faldón de cubierta mediante la colocación de pequeñas plataformas o retenedores que transforman el plano inclinado en horizontal (solución tradicional).
- Aunque, si es posible, es preferible la colocación durante los trabajos de un tablero horizontal apoyado sobre los tirantes o elementos horizontales de la estructura de cubierta, que cumpla las siguientes funciones:
 - Servir como base de apoyo y trabajo para los trabajadores.
 - Servir de barrera protectora frente a caídas del personal y de materiales para no deteriorar la vivienda o local existente bajo la cubierta.
 - Realizar las mismas funciones en las posteriores labores de mantenimiento de la cubierta, durante la vida del edificio.
- Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.

- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo.

Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.

- El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm, sobrepasando además la escalera en 1m, la altura a salvar.
- Se establecerán «caminos de circulación» sobre las zonas en proceso de fraguado, (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm.
- Las planchas de poliestireno, espuma o asimilables se cortarán sobre banco.

Sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 50 Km/h, (lluvia, heladas y nieve).
- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables señalizado adecuadamente.
- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación.

En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.

- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de estos en posición vertical y a la sombra.

- Se instalarán letreros de «peligro de incendios por uso de sopletes a mecheros de gas» en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante).

Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.

- El Recurso Preventivo, comprobará que han sido apagados los mecheros o sopletes a la interrupción de cada período de trabajo.
- El izado de la grava de remate de la cubierta se realizará sobre plataformas emplintadas.
- Quedan prohibidos los «colmos» que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- La grava se depositará sobre cubierta para su paleo y nivelación evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

27.2.4. Protecciones colectivas

- Todos los huecos que hubiera en la cubierta permanecerán cubiertos con madera clavada al forjado y se descubrirán solo cuando vayan a cerrarse.
- Se delimitará la zona de trabajo evitando en lo más posible el paso del personal por debajo.

27.2.5. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de lona y serraje impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Además para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente, se utilizarán:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guantes de lona y serraje impermeabilizados.



28. Claraboyas - lucernarios

28.1. Descripción de la unidad

Consiste en la colocación de un elemento transparente o translucido en la cubierta de forma que se ilumine naturalmente patios de escalera y buhardillas.

Pueden ser:

- a) de vidrio resistente
- b) sobre entramados de perfilería metálica
- c) sobre entramados de vigería de hormigón armado

28.2. Riesgos más frecuentes

a) **de vidrio resistente**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Hundimiento del lucernario.

b) **sobre entramados de perfilería metálica**

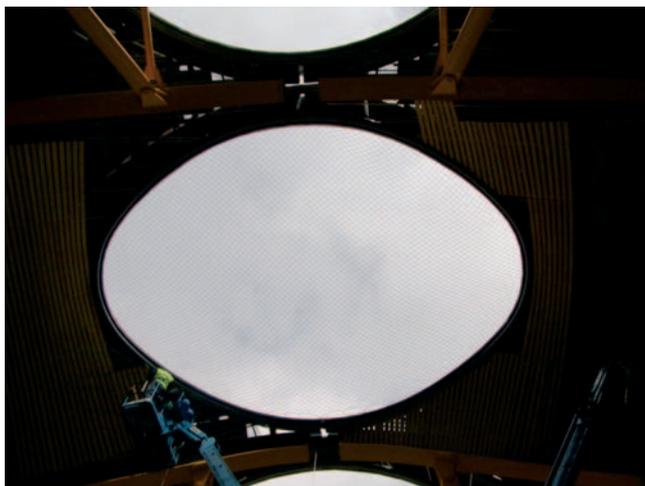
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Sobre esfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los propios del montaje de estructuras metálicas.
- Los propios de la soldadura eléctrica y oxicorte.

c) sobre entramados de vigería de hormigón armado

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Los propios de los trabajos de encofrado y desencofrado.
- Golpes por manejos de objetos o herramientas manuales.

28.3. Medidas preventivas

- Se tenderá bajo la superficie del lucernario a construir, una red de seguridad firmemente amarrada a los pilares circundantes. (figura 60).



*Figura 060.
Red bajo claraboya.*

- Se establecerán perimetralmente al lucernario cables de seguridad amarrados a elementos resistentes a los que enganchar el fiador de los cinturones de seguridad.

- El acceso a la superficie de trabajo se realizará mediante escaleras de mano reglamentarias.
- Las piezas de vidrio se subirán en el interior de los paquetes en el que lo sirve el fabricante, perfectamente apilados sobre plataformas emplintadas, el izado se realizará mediante el gancho de la grúa.
- El acopio de vidrio para su puesta en servicio, en la cota de construcción, se efectuará en los lugares señalados.
- Las claraboyas y sus componentes, serán izados mediante plataformas emplintadas, soportadas a gancho de la grúa.
- Los paquetes serán anclados con flejes (o sogas) a la plataforma, (o bien, enjaulados), para evitar accidentes por derrames de la carga durante el transporte.
- El acopio de los paquetes de claraboyas en la cubierta se realizará sobre tablonés de reparto de cargas en los lugares señalados para tal fin, (en prevención de accidentes por desorden y/o sobrecargas innecesarias)..

28.4. Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de lona y serraje.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad clase C.



29. Consideraciones para la retirada de amianto

Es habitual que, en edificios con cierta antigüedad y en naves industriales, haya que desmontar piezas de fibrocemento, como puede ser la cubrición de algunos casetones de la cubierta y las cubiertas de naves industriales (placas onduladas de fibrocemento), así como caperuzas, tuberías, bajantes, etc. en las construcciones en general.

Los trabajos de desmantelamiento y gestión de los elementos que contengan amianto se realizarán con empresas especializadas y autorizadas para tal fin, deben estar inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

La empresa elaborará un plan de trabajo, redactado por un técnico, que se presentará a la Autoridad Laboral.

Este documento se incorporará al PSS o Planificación Preventiva.

Se seguirán las indicaciones siguientes:

- A pie de obra, y lo más próximo posible a la zona de trabajos, se ubicará una dotación de instalaciones de higiene, para uso exclusivo de los trabajadores que manejen este producto.
- Estas consistirán en:
 - Cámara de aspiración, en la que el trabajador se desprenderá de las prendas utilizadas durante el trabajo de tal forma que las fibras que se desprendan de las ropas sean absorbidas por el sistema de succión y filtrado de aire.
 - Sin salir de la cámara de aspiración, el trabajador accederá a otro habitáculo, dotado de duchas, donde procederá a lavarse.
 - Posteriormente, de nuevo sin necesidad de salir al exterior, el trabajador accederá a la zona limpia, donde se vestirá con ropa de calle una vez finalizados los trabajos.

- Este proceso se repetirá en cada tramo de la jornada de trabajo, en cada parada y a la finalización de la actividad.
- La zona se señalizará y acotará informando específicamente del riesgo por exposición al amianto.
- Los trabajadores utilizarán los siguientes EPIs:
 - Traje de fibra de papel que cubrirá, cabeza, brazos y piernas completamente, ajustando con gomas al final de las extremidades.
 - Estos trajes serán desechables, utilizándose uno distinto en cada tramo de la jornada de trabajo.
 - No serán reciclables y se depositarán tras su uso en recipientes destinados para ser gestionados como residuo peligroso.
 - Se utilizarán patucos del mismo material que el traje para cubrir el calzado de seguridad; también serán desechados tras cada uso.
 - Guantes de látex desechables.
 - Máscaras con filtro específico para amianto.
 - Gafas de protección.
- El desmantelamiento de material con amianto se ejecutará, en todos los casos, por medios manuales y de forma controlada.
- Estos elementos, una vez retirados de su ubicación en la edificación, se plastificarán y se acopiarán para su traslado en transporte autorizado y su posterior gestión en planta especializada (vertedero autorizado). (figura 61).

*Figura 61.
Acopio de amianto
esperando ser retirado por
empresa autorizada.*



- Reducir al mínimo el número de personas que puedan acceder a la zona de trabajo.
- No se debe fumar, comer y beber durante la jornada de trabajo en las zonas en las que existe exposición a fibras con amianto.
- En caso de condiciones atmosféricas adversas se procederá a la paralización de los trabajos.
- En el desmontaje de placas de amianto también habrá que proteger a los trabajadores de otros riesgos comunes como las caídas de altura. (figura 62).



*Figura 62.
Cubierta protegida con
redes durante el
desmontaje de placas de
amianto.*



30. Instalaciones

Recomendaciones a tener en cuenta en la realización de actividades pertenecientes a esta fase de obra, donde se pueden enumerar: la reparación de daños, mantenimiento, etc.:

- El desmontaje y puesta fuera de servicio de las instalaciones, manipulación, así como la realización de las instalaciones provisionales de obra, serán realizadas personal cualificado de empresas autorizadas por la delegación de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente; ya que estas empresas conocen que la mayoría de las instalaciones disponen de protocolos específicos en materia de seguridad y salud.
- En muchos casos puede ser necesario un proyecto suscrito por técnico competente, o memoria técnica que puede suscribir el instalador autorizado.
- En el caso de que la instalación discorra por un patinillo, cuyas dimensiones permita la caída del trabajador, se deberán prever las protecciones colectivas necesarias, y el trabajador dispondrá de los EPI's preceptivos.
- Es importante comprobar que las instalaciones que discurren por las zonas de trabajo están condenadas o puestas fuera de servicio ya que un contacto o manipulación accidental puede provocar un grave accidente.
- Se debe prestar especial atención a las instalaciones fuera de servicio o en desuso pero que pudieran ponerse en uso de forma accidental, o aquellas instalaciones comunes (calefacción central) que no se puedan anular.
- Las instalaciones, en ocasiones, requieren de las labores de pintura (esmaltado de tuberías, miniados, etc.), que suelen ser realizadas por los propios trabajadores de la empresa instaladora.

- Estas labores pueden ser consideradas como secundarias y por este motivo descuidarse las obligaciones en materia de seguridad y de salud, generando riesgos de accidentes.
- Recordar que para realizar estos trabajos deben cumplir las recomendaciones indicadas para productos químicos.

30.1. Electricidad

En esta fase se realiza el montaje de electricidad y alumbrado. Suele haber un proyecto específico con trazado y montaje de sus acometidas, centro de transformación de energía, cuadros de protección, bandejas y conductos para circuitos de distribución y cableado.

Los trabajos en la instalación de electricidad:

- Deben ejecutarlos trabajadores cualificados, es decir, que posean conocimientos específicos en esta materia, debido a su formación, acreditada, profesional o universitaria.
- Esto es debido a que en obras de rehabilitación es frecuente encontrarse instalaciones eléctricas en deficiente estado, con defectos en todos o algunos de sus aspectos principales (escaso dimensionado de conductores y canalizaciones, conductores con bajo o nulo aislamiento, empalmes deficientemente ejecutados, insuficiente número de circuitos, deficientes o ausentes mecanismos de protección, falta de toma de tierra, etc.) y estos empleados conocen la normativa vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. En vigor RD 842/02).
- Si los trabajos se deben realizar en tensión se seguirán los protocolos para trabajos en tensión (recogidos en el RD 614/01) y el personal encargado de la realización de los mismos será “trabajador autorizado” o “trabajador cualificado” según se recoge en esa normativa.
- En estos casos los trabajadores utilizarán EPIs específicos para este tipo de trabajos (guantes de protección eléctrica, calzado aislante, cascos de protección frente a choques eléctricos, etc.).

- Se tendrá especial cuidado de no dejar perdidos (en falsos techos, paredes, suelos) restos de cableados y mecanismos eléctricos a sustituir, procediendo a su eliminación completa, lo que evitará posibles confusiones en intervenciones futuras.
- La instalación de electricidad deberá mantener las distancias de seguridad con el resto de instalaciones que discurren por las construcciones (agua, gas, climatización, etc.).
- Se procurará el diseño de trazados lógicos, alejados de otras instalaciones con las que pueda haber incompatibilidad (agua, saneamiento), así como de zonas en las que se prevea serán afectadas por intervenciones o remodelaciones futuras.

30.1.1. Riesgos durante la instalación

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de guías y conductores
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.

30.1.2. Riesgos durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación

- Electrocutación o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutación o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutación o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.)
- Electrocutación o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

30.1.3. Normas o medidas preventivas

- El almacenamiento para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar acondicionado para ello.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux., medidos a una altura sobre el pavimento en torno al plano de trabajo.

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que efectuar con tensión, se harán siempre después de haber comprobado la instalación eléctrica.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho - hembra.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica, siendo retiradas las que lo tengan deteriorado.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse, realizándose previamente las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

30.1.4. Protecciones individuales, colectivas y ropa de trabajo

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo.
- Banqueta de maniobra. (figura 63).



*Figura 63.
Banqueta de maniobra.*

- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

30.2. Fontanería y saneamiento

Las instalaciones de fontanería conllevan el montaje de tuberías de polietileno y de agua potable y saneamiento con tuberías de PVC.

- En trabajos de rehabilitación o reparación de obras antiguas podemos encontrar plomo como material de la instalación de fontanería, en tuberías para conducciones de agua, manguetones, botes sifónicos y otros productos de calderería; también se puede encontrar aleado con otros metales como material de aporte en soldadura.

Indicar que este metal es tóxico y ha de ser sustituido ya que está prohibido su uso.

- Las instalaciones de fontanería y calefacción deben mantener las distancias de seguridad con el resto de instalaciones que discurren por las viviendas o locales (electricidad, gas, climatización, etc.).
- Preferiblemente, y siempre que sea posible, la red de fontanería discurrirá por el falso techo, para facilitar los trabajos de reparación.
- Se procurará que el trazado sea siempre vertical, u horizontal por las zonas altas de tabiques y muros.
- La instalación de botes sifónicos, y de bajantes pueden requerir la ejecución de taladros en el forjado.

En estos casos, se adoptarán medidas para no dañar la estructura del edificio, no calar en ninguna instalación que por ese forjado pudiera discurrir, y en no generar daños a la planta inferior.

30.2.1. Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Explosión e incendios (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Heridas en las extremidades superiores.
- Contacto eléctrico con partes no aisladas del porta electrodo.

30.2.2. Normas o medidas preventivas

- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa.

La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.

- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor.
- Se repondrán las protecciones de huecos en los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída.
- El operario de aplomado realizará su labor sujeto con un arnés.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm. de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar riesgos de caída. (figura 64).



*Figura 64.
Protección del hueco de
forjado para paso de
instalaciones.*

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo.
- Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados.
- Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.

- La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de “peligro explosión” y otra de “prohibido fumar”.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas, lejos de toda fuente de calor y protegidas del sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: “NO UTILIZAR ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE, QUE ES EXPLOSIVO”
- La instalación de limahoyas o limatesas en las cubiertas inclinadas, se efectuará amarrando el fiador del arnés de seguridad al cable de amarre tendido para este menester en la cubierta.
- El transporte de material sanitario se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte a vertedero.

- La ubicación “in situ” de aparatos sanitarios (bañeras, bidés, inodoros, piletas, etc.) será efectuada por un mínimo de tres operarios; dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplome de los aparatos.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se utilizará como toma de tierra o neutro la instalación de ascendentes de agua.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar la fuga de gases.
- En la instalación de bajantes se protegerá la parte inferior si esta es zona de paso peatonal mediante entablado de manera que soporte la eventual caída de materiales, herramientas, etc. Si no es zona de obligado paso se acotará.
- Se comprobarán diariamente la colocación de andamios y las escaleras, cuidándose especialmente las protecciones de éstas.
- El acopio de tubos se realizará por diámetros y el lugar escogido para su situación no será zona de paso para el personal.
- Estarán apilados en capas separadas por listones de madera o de hierro que dispondrán de calzos al final o estarán curvados en sus extremos.

30.2.3. Equipo de protección individual y ropa de trabajo

- Casco de polietileno.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.

- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma, o PVC.
- Traje para tiempo lluvioso, o para controlar fugas de agua.

30.3. Climatización y ventilación

Las instalaciones de climatización y ventilación suelen tener un proyecto específico, con montaje de sus equipos de producción de frío y calor, redes de conductos de aire y tuberías de fluidos, y unidades de tratamiento de aire.

30.3.1. Riesgos detectables más comunes

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al vacío (huecos para ascendentes y patinillos).
- Atrapamiento (entre engranajes, transmisiones, etc. durante las operaciones de puesta a punto o montaje).
- Pisada sobre materiales.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de chapas.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobre esfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

- Los inherentes a los trabajos sobre cubiertas.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.
- Dermatitis por contactos con fibras.

30.3.2. Medidas preventivas

Para hacer más operativo el uso de esta unidad se dividen los trabajos en los siguientes apartados:

- A) Recepción y acopio de material y maquinaria.
- B) Montaje de tuberías.
- C) Montaje de conductos y rejillas.
- D) Puesta a punto y pruebas.

A) Recepción y acopio de material y maquinaria

Las medidas preventivas, de aplicación durante los trabajos de recepción y acopio de material y maquinaria de aire acondicionado serán:

- Se preparará la zona del solar a recibir los camiones, parcheando y compactando los blandones para evitar vuelcos y atrapamientos.
- Los equipos se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa.

Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada «a priori» de tablonos de reparto.

Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.

- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el Capataz, (o Encargado), para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario (evitar la acumulación de operarios, crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante «trácteles» (o «carracas») que soportarán el peso directo.

Los operarios guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos.

El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.

- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm., para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.
- Evitar las soluciones de amarrar directamente alrededor del fuste de los pilares; aparte de dañar sus aristas, lo someten a un esfuerzo no recomendable, si no se ha calculado para él.
- No se permitirá el amarre a «puntos fuertes» para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del «punto fuerte» según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.

- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y «carraca» o «tráctel» de tracción amarrado a un «punto fuerte» de seguridad).
- No se permitirá que estas operaciones se hagan simplemente a base de empujones de los operarios, la caída de uno de ellos, puede provocar el desequilibrio del conjunto y el accidente que se desea evitar.
- Las cajas-contenedores de los fan-coils se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de cajas contenedoras de fan-coiles etc. una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- Evitar sobrecargas y entorpecimientos en los lugares de paso; obligue en su caso, a replantear y a recibir las patillas de cuelgue antes de proceder al izado de los elementos.
- El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, centrífugos, climatizadores de intemperie), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída. (figura 65).

*Figura 65.
Batería de climatizadores
en cubierta.*



- La descarga y acopio de los paquetes de chapa o de «fiberglas» o asimilados, así como de los sacos de escayola para los revestimientos o conductos de este material, puede ordenarse que se efectúen, teniendo presente las siguientes medidas preventivas:
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- Los sacos de escayola se descargarán apilados y atados a bateas o plataformas emplintadas. Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio, gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.

- El almacenado de chapas (metálicas, fiberglas y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos), se ubicarán en los lugares aislados para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Se recomienda efectuar el acopio junto al lugar de montaje, al que tendrá buen acceso el gancho de la grúa, para el mejor transporte de los conductos elaborados.

B) Montaje de tuberías

Las medidas preventivas, de aplicación durante los trabajos de montaje de tuberías serán:

- El taller y almacén de tuberías estará dotado de puerta, ventilación por «corriente de aire» e iluminación artificial en su caso. (Este almacén puede ubicarse en el interior del edificio).
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso, evitando la formación de astillas durante la labor. (Las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos).
- Una vez aplomadas las «columnas», se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los aplomos.

Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada.

Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección hasta la conclusión del patinillo.

- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas.
- Los tajos con soldadura de plomo se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por «corriente de aire», puertas con cerraduras de seguridad, e iluminación artificial en su caso, mediante mecanismos y portalámparas anti deflagrante.
- La iluminación del local donde se almacenen las botellas, (o bombonas), de gases licuados se efectuará, mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de «peligro explosión» y otra de «prohibido fumar».
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento, en torno a los 1,5 m.
- Se prohíbe «hacer masa (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, para evitar contactos eléctricos.

- Las botellas, (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda. —NO UTILIZAR ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE «ACETILURO DE COBRE» QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO.

C) Montaje de conductos y rejillas

Las medidas preventivas, de aplicación durante el montaje de conductos y rejillas serán:

- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos.

Las pilas no superarán el 1,6 m. en altura aproximada sobre el pavimento.

- Evitar las sobrecargas innecesarias. Evitarán accidentes.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.

- Los tramos de conducto, se transportarán mediante eslingas que los abracen de «boca a boca» por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas.
- Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.
- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.
- Tener presente la variada formación que el cálculo exige para este tipo de elementos que los hace poco dominables bajo régimen de vientos al ser muy bajo su peso con relación a su volumen y superficie.

Por ello, la recepción en el sitio de ubicación puede ser problemática.

No olvidar que la mayor parte de los patinillos tienen corrientes verticales.

- Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla.
- En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.

- En este montaje se debe tener presente que los colectores o impulsores tendrán gran sección con codos y bifurcaciones.

Extremar las precauciones.

Obligar a recibir los tramos, inmediatamente concluida la presentación.

Obligar a que se aten si es preciso, para evitar que el viento los cambie de lugar.

- Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola, estarán perfectamente libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan, en paralelo en el sentido del crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. (figura 66).

*Figura 66.
Utilización de plataforma
elevadora para el montaje
de conductos de
climatización.*



D) Puesta a punto y pruebas

Las medidas preventivas de aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación de aire acondicionado serán:

- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.

- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda «NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED».
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

30.3.3. Equipo de protección individual y ropa de trabajo

- Casco de polietileno. (Preferible con barboquejo).
- Guantes de PVC o goma.
- Mandil de PVC.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de PVC con puntera reforzadas y plantillas anti objetos punzantes y cortantes.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Arnés de seguridad anticaídas.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:

- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de lona y serraje.
- Polainas de cuero.

30.3.4. Normas de actuación

- En los trabajos de instalaciones de calefacción o actuaciones sobre calderas, se trabajará a bajas temperaturas cuando se manipule la propia caldera o la valvulería, ya que fugas de agua caliente o vapor, pueden producir quemaduras graves.
- En caso de fuga de la instalación de gas (actuaciones con gas natural o propano) se recurrirá a un SISTEMA DE VENTILACIÓN.

Existen dos tipos de ventilación:

- Ventilación por dilución: suministro de aire fresco y no contaminado para diluir los niveles existentes de contaminante.
- Extracción localizada: captura del contaminante en el punto de generación, impidiendo su difusión al ambiente de trabajo, transportándolo y lanzándolo al exterior.

- Si se percibe olor a gas se debe:
 - Abrir las puertas, ventanas y ventilar el lugar.
 - No accionar interruptores eléctricos.
 - Cerrar la llave general y a continuación comprobar si están cerradas las llaves de los aparatos.
- A la hora de diseñar las ventilaciones de las zonas de trabajo y de las futuras instalaciones de combustibles gaseosos, es importante conocer, que en caso de fugas, el gas natural al ser más ligero que el aire se propaga en sentido ascendente, corriendo peligro de embolsamiento de gas en falsos techos, bajo cubiertas y zonas altas de las estancias.
- Mientras que los gases licuados, como el propano o el butano, pesan más que el aire y su propagación es en sentido descendente, creándose las bolsas de gas en las zonas bajas de las estancias, sótanos, zanjas, etc.

30.4. Instalación de aire acondicionado

Se presenta con frecuencia la necesidad de implantar sistemas de climatización o aire acondicionado en viviendas.

En estos casos, el mayor riesgo se encuentra en la colocación de las máquinas enfriadoras en las fachadas, ya que es un trabajo complicado al realizarse a través de huecos de dimensiones reducidas y manejando una carga pesada.

30.4.1. Recomendaciones para la ejecución:

- Los soportes de las unidades de climatización, sobre todo cuando van colgadas en fachada, deben quedar convenientemente ancladas, utilizando adecuados sistemas de anclaje (tacos químicos, tornillos de presión, resinas, etc.).
- No se utilizarán estos soportes como plataforma de trabajo.

- Cuando resulte necesario abrir nuevos huecos en la fachada, se señalará y protegerá la vertical de la zona de trabajo, especialmente en la vía pública, delimitando la zona con vallado, señalización y carteles informativos.
- En el caso de una instalación de climatización para el conjunto de las viviendas de un edificio, dónde las unidades exteriores se vayan a situar en cubierta, se debe comprobar que el forjado en el que se apoyen resiste el peso de las mismas.

30.5. Ascensores

Los trabajos de instalación de ascensores y montacargas incluyen el recibido de puertas y guías para sus correspondientes equipos.

En la actualidad, en edificios antiguos, ha aumentado el número de obras en las que se implanta un ascensor (debido a los avances técnicos que han supuesto una reducción de las dimensiones de las cabinas y distintas posibilidades de ubicación de la maquinaria); en ocasiones es necesario sustituir el ascensor existente en el edificio.

30.5.1. Descripción de los trabajos

Seguirán el siguiente proceso:

- Colocación de guías y carriles.
- Colocación de puertas en plantas.
- Montaje de la maquinaria.
- Montaje de la cabina.

30.5.2. Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Corte por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de soldadura.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Explosión de soplete (de la bombona).
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Caídas al vacío por huecos de ascensor.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
- Electrocuación o quemaduras por diferentes causas, como mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin aislamiento, puenteo de mecanismos de protección y conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

30.5.3. Normas preventivas

- Los trabajos de retirada en el hueco del ascensor de la protección que se instaló en fase de estructura para la protección contra la caída de objetos y personas a través del mismo, se deberá realizar utilizando arnés de seguridad amarrado a línea de vida instalada en dicho hueco.
- Se deberán instalar tantas líneas de vida como trabajadores.
- Se descargarán y transportarán dentro de la obra los materiales que constituirán la instalación, así como la maquinaria auxiliar y herramientas necesarias para el montaje y se acopiarán en el lugar adecuado.
- El replanteo de las guías se realizará por medio de plomadas desde el cuarto de máquinas.

Una vez efectuado éste se procederá al tendido de las guías auxiliándose de una plataforma provisional que servirá igualmente para cualquier trabajo que haya de efectuarse en el hueco.

Si la plataforma provisional es fija, se instalará una a nivel de cada planta, empezando por abajo.

Apoyándose en la primera se instalará la segunda y así sucesivamente.

Si es móvil desplazándose por medio de un tráctel sujeto a un gancho.

- El personal encargado de realizar el montaje de los ascensores será especialista en la instalación de estos.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado con tensión de seguridad o protegido con diferenciales de 30 mA.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Las herramientas utilizadas por los instaladores de material eléctrico estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos con energía eléctrica.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo, limpiándose conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlara la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas de gases licuados se transportaran y permanecerán en los carros porta botellas.
- No se procederá a realizar el cuelgue del cable de las carracas portantes de la plataforma provisional de montaje, hasta haberse agotado el tiempo necesario para el endurecimiento del punto fuerte de seguridad que ha de soportar el conjunto, bajo la bancada superior.
- Antes de iniciar los trabajos se cargará la plataforma con el peso máximo que debe soportar mayorado en un 40% de seguridad, esta prueba de carga se ejecutara a una altura de 30 cm. sobre el fondo del hueco del ascensor.

Una vez concluida satisfactoriamente se iniciaran los trabajos sobre la plataforma.

- Antes de proceder a “tender los plomos” para el replanteo de guías y cables de la cabina, se verificara que todos los huecos están cerrados con barandillas provisionales sólidas, de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos listón intermedio y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco. (figura 67).

*Figura 67.
Montaje de guías del
ascensor.*



- La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente anti impactos.
- Las aberturas de puertas en el recinto del ascensor estarán protegidas con barandillas con pasamanos, tramo intermedio y rodapié, a fin de evitar caídas de materiales dentro del recinto.
- La instalación de cerco de las plantas se ejecutara sujetos con cinturones de seguridad a puntos fuertes seguros dispuestos a tal menester.
- El montaje de las puertas se realizará con ayuda de las plataformas comenzando el montaje de las mismas por la última planta y siguiendo hacia abajo, dejando sin montar la de la planta inferior para dejar paso a la cabina.
- Las puertas se colgaran inmediatamente una vez esté el cerco recibido y listo para ello, procediendo a disparar un pestillo de cierre de seguridad, o a instalar un acuñado que impida su apertura fortuita y los accidentes de caída por el hueco del ascensor.
- Durante los trabajos de montaje del cuarto de máquinas se evitarán caídas de objetos al interior del recinto del ascensor a través de los orificios de la losa.

Si fuese necesario se colocará una plataforma de protección por encima de los trabajadores que estén en el interior del recinto para evitar este riesgo.

- El perfil que se instale en el cuarto de máquinas para el montaje se utilizará solamente para la carga para la que ha sido instalado, comprobándose el estado de conservación del gancho.
- Se prohíbe durante todo el desarrollo de la obra arrojar escombros por los huecos destinados a las instalaciones, para evitar los accidentes por golpes.

- La iluminación del hueco se instalará en todo su desarrollo, siendo el nivel mínimo de iluminación en el tajo de 200 lux.
- Se prohíbe la instalación provisional de tomas de agua junto a los núcleos de instalaciones para evitar escorrentías con interferencia en los trabajos de los instaladores y consecuentemente que se potencien los riesgos.
- Se establecerán los puntos fuertes de seguridad de los cuales amarrar los cables a los que enganchar el arnés de seguridad para evitar la caída desde altura.
- Las operaciones de montaje de componentes se efectuara en cota cero.

Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.

- Si en el montaje de guías éstas van soldadas, los cables de conducción eléctrica estarán aislados, extendidos y sin formar bucles, inspeccionándose diariamente, para detectar deterioros como consecuencia de la caída de chispas durante la soldadura.

Se cuidará de que no haya debajo materiales combustibles, suministrándose no obstante el adecuado número de extintores para ser usados en caso necesario.

30.5.4. Equipo de protección personal y ropa de trabajo

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Guantes de lona y serraje.
- Guantes de goma o de P.V.C.

Además en el tajo de soldadura se utilizará:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Manoplas de lona y serraje.
- Polainas de cuero.

30.5.5. Recomendaciones generales

- La instalación de un ascensor en un edificio ha de llevarse a cabo bajo la dirección de un técnico competente en la materia y conforme a un Proyecto de Ejecución redactado previamente.
- No está permitido el acceso al recinto del ascensor a ninguna persona distinta de las autorizadas por la empresa instaladora o mantenedora.
- Cualquier trabajo que se deba realizar en él, distinto de los propios de la empresa instaladora del ascensor, como remates o reparaciones de cerrajería o albañilería, se deberán realizar en presencia del personal de la empresa de ascensores, bajo su supervisión y sus directrices en materia de seguridad y salud.
- El cuadro eléctrico y de maniobra del ascensor, será de uso exclusivo de los instaladores y sólo ellos tendrán acceso al mismo.
- La estancia sobre la cabina únicamente está permitida en trabajos de mantenimiento o instalación para los trabajadores de la empresa instaladora o mantenedora.
- En el caso de tener que sustituir un elemento de carpintería o de cerrajería que sea en sí mismo un elemento de seguridad (por ejemplo la puerta del ascensor), se comprobará que los huecos están convenientemente protegidos o las puertas del ascensor sin posibilidad de apertura.
- Cualquier trabajo en el hueco del ascensor se deberá realizar con la cabina en parada y cortado el suministro eléctrico, para evitar el movimiento fortuito del ascensor.



31. Ficha para emergencias

No debemos concluir este manual sin recordar las actuaciones mínimas que todo trabajador debe conocer para actuar en caso de emergencias.

Estas son:

1º) Conservar la calma.

- Actuar con decisión.
- Mantener la seguridad en los propios conocimientos.
- Desechar siempre los sentimientos de culpa.

2º) Tener claro lo que se debe hacer.

- Lo primero NO GENERAR DAÑOS.
- Hacer en el accidentado únicamente las maniobras necesarias.
- Salvo en casos de extrema necesidad, no realizar técnicas agresivas (torniquetes, traqueotomías...)
- Activar el sistema PAS. Sistema de emergencia, mundialmente aceptado, que tiene tres niveles de actuación:
 - P. Proteger el lugar del accidente.
 - A. Avisar a los servicios de socorro.
 - S. Socorrer al accidentado.

Ficha complementaria:

ESQUEMA DE ACTUACIÓN DEL RESPONSABLE DE PRIMEROS AUXILIOS

