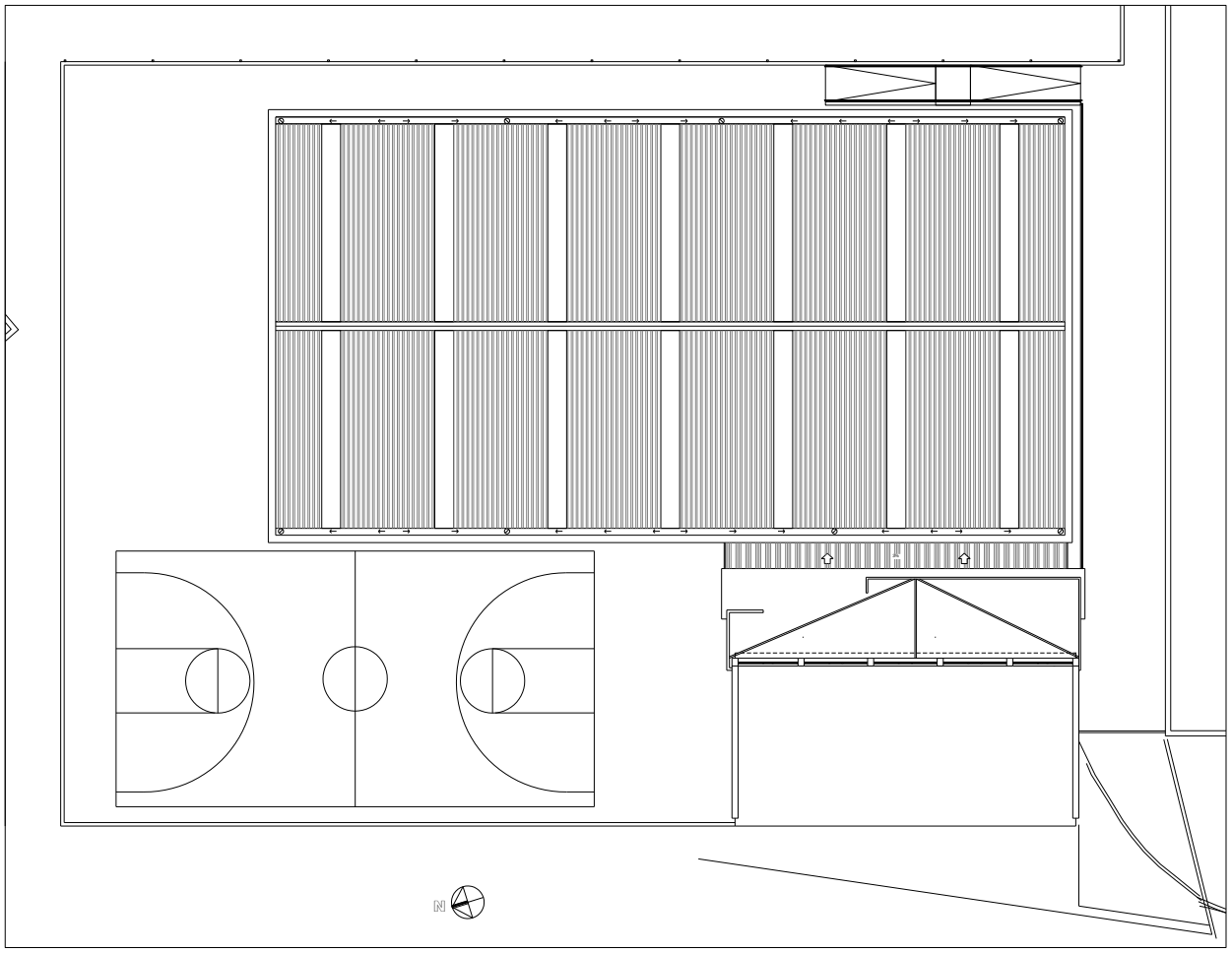
ainur slp
arquitectura ingeniería urbanismo

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

II. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD O ESTUDIO BÁSICO



Proyecto de ejecución, trabajos complementarios y dirección facultativa para las obras de cubierta de pista polideportiva en el IES Minas BHI de Barakaldo (Bizkaia)

Expediente SE/43/18

ainur slp
arquitectura ingeniería urbanismo

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

1. Memoria de Seguridad y salud

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Memoria

1. Objeto

El presente estudio de seguridad y salud establece las directrices en materia de prevención de riesgos a seguir durante la ejecución de las obras correspondientes a "Redacción del proyecto de ejecución, trabajos complementarios y dirección facultativa para las obras de cubierta de pista polideportiva en el IES Minas BHI de Barakaldo (Bizkaia))".Expediente SE/43/18

Desarrolla las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, la definición de los riesgos evitables y las medidas técnicas aplicables para ello, los riesgos no eliminables y las medidas preventivas y protecciones a utilizar, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones sanitarias y comunes de la obra que garanticen la higiene y bienestar de los trabajadores.

En el presente estudio se propone potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de la obra, para garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y personas del entorno. Para esto se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por falta de previsión o insuficiencia de medios.

Con independencia de contenido del estudio se tendrá en cuenta y se cumplirán las disposiciones legales sobre seguridad e higiene en el trabajo.

2. Agentes de la edificación

2.1. Promotor

GOBIERNO VASCO. Departamento de Educación / Hezkuntza Saila
Donostia- San Sebastián, 1
01010 Vitoria -Gasteiz

2.2. Proyectistas

Nombre:	Emilio Gonzalez
	Igor Bustinza
Titulación:	arquitectos
Dirección:	Santi Brouard, 5 Bajo. 48012 Bilbao
Provincia:	Bizkaia
Teléfono:	94 444 95 99
Fax:	94 444 95 88
correo-e:	ainur@telefonica.net

2.3. Autor del Estudio de seguridad y salud

Nombre:	Emilio Gonzalez
	Igor Bustinza
Titulación:	arquitectos
Dirección:	Santi Brouard, 5 Bajo. 48012 Bilbao
Provincia:	Bizkaia
Teléfono: 94 444 95 99	
Fax:	94 444 95 88

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

correo-e: ainur@telefonica.net

3. Características de la obra

3.1. Generalidades

El proyecto surge de la necesidad de una pista deportiva cubierta de dimensiones reglamentarias de 40 x 20 m más las contracanchas correspondientes. La pista llevará cobertura con panel de chapa sandwich con lucernario y estará parcialmente cubierta con cerramiento de metal extendido según la orientación. Se dotará de una marquesina de conexión al edificio de gimnasio existente.

Al realizar demoliciones para insertar la nueva cancha de dimensiones superiores las existentes se habrán de ejecutar nuevas rampas de acceso al nivel de pista y nuevo cierre de parcela.

Todo ello adaptado a la normativa vigente (CTE).

Se plantea desde el principio un edificio exento que permita el uso independiente de las instalaciones planteadas en horarios no escolar.

La descripción de la misma se detalla en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Este recoge la definición total de las fases de Movimiento de tierras, demolición, Excavación, Cimentación, Estructura metálica, revestimientos fachada y cubierta, Instalaciones de saneamiento de pluviales.

3.2. Emplazamiento

IES MINAS BHI
La Bondad Kalea, 28, 48902 Barakaldo, Bizkaia

3.3. Accesos

El acceso rodado y de entrada de materiales se realizará a través del acceso rodado del edificio anexo de BAI BIZKAIKO ANTZERKI IKASTEGIA.



3.4. Unidades constructivas de obra

- Movimiento de tierras y demolición. Excavación
- Cimentación
- Estructura metálica
- Revestimientos fachada y cubierta
- Albañilería
- Instalaciones:
  - Saneamiento
- Conexión a redes existentes (saneamiento pluviales)

3.5. Presupuesto en proyecto de ejecución

Para la realización de estas obras se prevé un presupuesto de ejecución material que figura en el Proyecto y asciende a la cantidad de 774.782,14 € (P.E.M.)

3.6. Presupuesto del estudio de seguridad y salud

El presupuesto de ejecución material del estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de 13.078,33 € (P.E.M.)

3.7. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de 5 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

3.8. Número de trabajadores

La estimación de mano de obra en punta de ejecución, simultáneamente, es de 9 - 12 trabajadores.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

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

3.9. Número de subcontratistas

La estimación del número de subcontratistas en obra será de 2-3.

Los subcontratistas deberán seguir las especificaciones de la normativa actual así como las características exigidas en esta Memoria y en el Pliego de condiciones.

3.10. Actuaciones previas

Antes de cualquier trabajo se realizarán las siguientes operaciones:

- Informaciones previas
  - Inspección visual del solar.
- Los accesos citados estarán provistos de la siguiente señalización:
  - Obligatoriedad del uso del casco de seguridad en ambas entradas.
  - Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.
  - Cartel de obra
- Implantación de los servicios de higiene y bienestar de la oficina de obra.
- Realización de una caja de acometida general, en la que se tendrán en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Normas de la compañía suministradora.
- Dicha caja contendrá los elementos de seguridad contra contactos eléctricos indirectos así como una toma de tierra inferior a 80 ohmios de resistencia, que irá instalada en una arqueta situada a 1 metro de la caja.
- Unos diferenciales se utilizarán para las instalaciones de alumbrado y el resto para el suministro a las máquinas.
- Toda manguera dispondrá de 5 hilos. Uno de ellos será de toma de tierra y su color será normalizado. Estas mangueras contarán con la protección adecuada.
- A partir del cuadro auxiliar de obra se alimentarán los cuadros instalados en las distintas zonas, utilizando un cable que repartirá por los lugares previstos para las instalaciones provisionales.

3.11. Vertidos

El vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos del as casetas de obra se efectuará a la red municipal.

3.12. Suministros

Se hará uso de las acometidas del municipio ya sean del propio edificio del a red exterior municipal.

3.13. Servicios afectados

Antes del comienzo de los trabajos se comunicará a las empresas suministradoras la realización de la obra para que certifiquen la existencia o no de cualquier servicio que deba ser tenido en cuenta.

Principalmente se considerarán:

- Circulaciones peatonales: no se interfiere con aceras.
- Líneas eléctricas aéreas: no existen interferencias con este servicio.
- Líneas eléctricas enterradas: no existen interferencias con este servicio.
- Alcantarillado: no existen interferencias con este servicio.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

- Conducciones de agua: no existen interferencias con este servicio.
- Conducciones de gas: no existen interferencias con este servicio.

4. PLANNING DEL PROYECTO

Se presenta planning de obra tal como queda reflejado en la memoria en el apartado 5.8. Programa de trabajo.

			MES					
	CAPÍTULO	DURACIÓN	1	2	3	4	5	PEM
1	DEMOLICION. DESMONTAJE. EXCAVACION	3	22.315,47 €	22.315,47 €	22.315,47 €			66.946,42 €
2	CIMENTACION	3		33.865,87 €	33.865,87 €	33.865,87 €		101.597,62 €
3	SANEAMIENTO	2				6.433,16 €	6.433,16 €	12.866,31 €
4	ESTRUCTURA	3		59.810,10 €	59.810,10 €	59.810,10 €		179.430,29 €
5	MONTAJE CUBIERTA	1			112.323,77 €			112.323,77 €
6	MONTAJE FACHADA	1				81.200,35 €		81.200,35 €
7	MONTAJE ELEM. URBANIZACIÓN	2				4.960,33 €	4.960,33 €	9.920,65 €
8	ELECTRICIDAD. ILUMINACIÓN	2				4.686,08 €	4.686,08 €	9.372,16 €
9	REVESTIMIENTOS	2				66.206,77 €	66.206,77 €	132.413,53 €
10	VARIOS	1					762,79 €	762,79 €
11	SEGURIDAD Y SALUD	5	2.615,67 €	2.615,67 €	2.615,67 €	2.615,67 €	2.615,67 €	13.078,33 €
12	GESTION DE RESIDUOS	5	10.973,98 €	10.973,98 €	10.973,98 €	10.973,98 €	10.973,98 €	54.869,92 €
			22.315,47 €	115.991,44 €	228.315,21 €	190.955,88 €	16.079,56 €	774.782,14 €

4.1. CONFIGURACIÓN DE LA OBRA

1. USOS Y PRESCRIPCIONES EN LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Se prestará especial atención a los siguientes elementos de la obra:

- Vallados límite de obra entre el ámbito de la obra y patio de juego.
- Acceso a obra rodada y del personal de obra.
- Uso del gimnasio.
- Acceso al del patio de juego del alumnado.
- Limitaciones en el uso del patio de juego.
- Vallados y límite de obra.

A continuación se describen los elementos reseñables en la seguridad de la obra y su repercusión en el uso del centro.

2. CONFIGURACIÓN DE LA OBRA

PERÍMETRO DE OBRA

El perímetro de obra se ampliará ya que se empleará el patio en desuso perteneciente al centro escolar anexo a través del cual se hará el acceso rodado por facilidad.

Vallados y límite de obra
Los límites de la obra vendrán configurados por:

Parcela IES Minas:
- Oeste los vallado existente con el IES Beurko y edificio de gimnasio
- Norte el muro que delimita con el IES Beurko
- Sur con el muro existente de muro de bloque de hormigón que delimita el cierre con respecto a patios de juego.

Parcela anexa:
- Norte valla existente
- Al este valla existente, que habrá de desmontarse parcialmente para colocar acceso rodado
- Sur y este, edificios y continuación muro de bloque de hormigón mencionado por donde se hará el acceso peatonal de personal a obra.

EDIFICIO DEL GIMNASIO

Tal y como reflejan los planos de la documentación gráfica de proyecto, el nuevo edificio a construir se ubica en paralelo a:
1- la fachada Norte del edificio docente principal (a 5.4 m)
2- la fachada Oeste del edificio exento del gimnasio (a 2.30 m)
La nueva pista queda muy cercana a ambos edificios encuadrado entre ambos edificios existentes y en uso. La ejecución de cualquiera de las fases de obra (excavación cimentación, estructura o cubierta) es muy dificultosa con el uso del edificio de gimnasio.
A esto hay que añadir que se ha de demoler la grada y la rampa existente que da acceso actualmente del nivel del edifico docente al nivel de patio y edificio de gimnasio y precisamente en la línea paralela a la fachada Norte del edificio principal. Por esta razón, el edifico del gimnasio sería difícilmente accesible durante el periodo de obras.
Unidas las demoliciones de gradas y rampa al hecho de que el edificio es tan cercano a la nueva pista deportiva cubierta hacen prácticamente **imposible** la posibilidad del **uso del edifico del gimnasio**.

PATIO DE JUEGO RESTANTE

Acceso a patio de juego

El patio de juego restante se corresponde con la zona de patio alineada con la fachada Norte del edificio del gimnasio. La otra parte corresponde a la cubrición de la pista deportiva que es la zona de obras. Esta zona de patio libre de obras quedará aislada con respecto al edificio principal por el perímetro de obra. Por ello, el acceso a ella se tendría que hacer a través del centro IES Beurko.
De no ser así, es decir, s no se habilita una entrada desde parcela anexa, por razones de Seguridad es imposible el uso de la misma.

3. USO COMPATIBLE DOCENTE / OBRA:

La separación entre el patio de juego y el edificio docente (exceptuando los mencionados gimnasio y patio de juego) es total, por lo que el uso de del edificio principal y la obra se totalmente independientes.

- **LIMITACIONES EN EL USO**

La configuración del patio y su acceso permite el uso sin limitaciones en la mayoría de las unidades de obra.

- **EXCEPCIONES USO COMPATIBLE**

si no se hace uso del patio de juego (o se realiza el acceso desde el exterior de la parcela) y del gimnasio no existe excepciones al uso compatible de ambas actividades.

4.2. ACCESOS A OBRA:

ACCESO A OBRA PERSONAL Y DF

Acceso personal

El acceso a la obra del personal se realizará a través de la puerta peatonal de acceso al patio de juego que existe en la urbanización exterior del centro (zona de aparcamiento) y que da al patio de centro anexo. (Bai Bizkaiko Antzerki Ikastegia).

Acceso rodado

El acceso rodado se realizará a través de la parcela del centro anexo (Bai Bizkaiko Antzerki Ikastegia) que tiene un acceso directo a vía municipal (Calle Arauti). Esta entrada permitirá el acceso de casetas de obra, contenedores, camiones y de los suministro de materiales de gran envergadura (por ejemplo elementos metálicos de la estructura de la cubrición de la pista) de forma segura y accesible.

4.3. ACOPIOS DE MATERIALES

Dentro del patio en desuso de la parcela adyacente.

4.4. VERTIDO DE HORMIGONES:

- Cimentación, muros y rampas: directamente desde auto hormigonera.

4.5. MEDIOS AUXILIARES

4.5.1. GRÚAS TORRE

No es prevé la colocación de grúa torre.

4.5.2. AUTOGRÚA

Se utilizará autogrúa:

- Acopio material de cubierta,
- Montaje estructura.

4.5.3. BOMBAS DE HORMIGONADO

En principio, no se prevé el uso de bombas de hormigonado. Su uso por parte de la contrata quedará sujeto a las normas de prevención definidas en el presente Estudio y en el futuro Plan de seguridad.

4.5.4. ANDAMIAJE

Se prevé barandilla perimetral para montaje de cubierta.

- Mallas de protección.

Se prevé malla de protección de poliamida en el montaje de cubierta de cancha deportiva.

5. Instalaciones provisionales de obra

5.1. Eléctrica

Se instalará una red provisional independiente para la obra, cuyas gestiones serán realizadas por el contratista.

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

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

Riesgos más frecuentes:

- Quemaduras por deflagración eléctrica.
- Contactos eléctricos directos.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

Protecciones colectivas:

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

El cuadro general de mando y protección estará colocado a continuación del cuadro de acometida, y estará dotado de seccionador general de mando y corte automático omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

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

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

El circuito de iluminación portátil de obra dispondrá de un transformador a 24 V. e Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios, protegido con interruptores magnetotérmicos de alta sensibilidad, circuito de toma de tierra y circuito de tensión de seguridad a 24 V., donde se conectarán las herramientas y la iluminación portátil (24 V.) respectivamente en los diferentes tajos. Estos serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

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

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

Equipos de protección personal:

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

5.2. Agua potable

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, y con todos los requisitos legales necesarios.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

5.3. Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (parquet, encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Queda totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.

Especial atención se tendrá en la realización de los trabajos de soldadura, evitando mantener en las proximidades de estos trabajos sustancias combustibles.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción se compondrán de extintores portátiles distribuidos por la planta de la obra según quedan indicados en los planos de protecciones colectivas.

Todos ellos deberán ser de fácil acceso y manipulación. Asimismo también deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997 de 17 de abril BOE (23.04.97) sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Los almacenes, talleres y zona de acopios se colocarán dos extintores en el exterior e interior, siendo estos de la clase adecuada para el tipo de incendio que puede producirse y que está en función de los materiales almacenados o de los trabajos a realizar.

La clase de fuego se clasifican de la siguiente forma:

- clase A: fuegos de materiales sólidos con formación de brasas. Extintores recomendados de Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2.
- clase B: originados por combustibles líquidos (gasolinas, aceites, etc.) o sólidos que funden al arder (termoplásticos, polietileno expandido, etc) con superficie horizontal de combustión. Extintores recomendados de Polvo ABC y BC, Espuma y CO2.
- clase C: fuegos producidos por combustibles gaseosos o líquidos bajo presión. Extintores recomendados de Polvo ABC y BC, y CO2.
- clase D: aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales.

El número de bomberos deberá estar siempre visible en un cartel en las oficinas de obra.

5.4. Ventilación

El contratista deberá mantener los tajos con aire limpio en cantidad suficiente para cada trabajo.

Para trabajos en ambiente cerrado, donde no exista corriente de aire, se deberá disponer de algún sistema de extracción de aire viciado y gases, así como de entrada de aire limpio.

Una vez desaparezcan estas condiciones de trabajo podrán retirarse estos equipos.

5.5. Almacenamiento y señalización de productos

Se señalizará las zonas de acopios, almacenes y talleres disponiendo en su entrada de la adecuada señalización normalizada:

- Prohibido fumar
- Posición del extintor de incendios
- Peligro de incendio
- Peligro de explosión (en los almacenes con estos productos)

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Se cumplirán las normas vigentes en cuanto al almacenamiento de combustibles, siendo este el mínimo posible para el correcto funcionamiento de la obra.

Se definirán claramente las distintas zonas de almacenaje estando lo más alejado posible de los tajos y talleres de soldadura.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

6. Formación y primeros auxilios

6.1. Formación en seguridad y salud

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

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

6.2. Reconocimiento médico

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

6.3. Botiquín

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

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

6.4. Enfermedades profesionales

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

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

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

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

6.5. Asistencia a accidentados y 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, ...).
- Si está consciente tranquilizar al accidentado.
- Mantener al accidentado caliente
- No dar nunca medicación.

Evaluación primaria del accidentado

Una vez activado el sistema de emergencia y a la hora de socorrer establecemos un método único que permita identificar las situaciones vitales o de emergencia médica, para ello siempre seguiremos este orden:

- Verificación de signos vitales: conciencia, respiración, pulso, con objeto de atenderlas lo más rápidamente posible, pues son las que pueden esperar la llegada del equipo médico y ponen en peligro la vida del accidentado.
- Ante una emergencia médica como es una parada cardio-respiratoria, es decir, cuando el accidentado sufre una interrupción brusca e inesperada y potencialmente reversible de su respiración y circulación espontánea, utilizaremos técnicas de reanimación: respiración artificial (boca-boca) si no respira y masaje cardiaco si no tiene latido.
- Ante un herido inconsciente con respiración y pulso se le colocará en posición lateral de seguridad.
- Ante un herido consciente con riesgo de shock, le colocaremos en posición de Tremdeleburg.

Valoración secundaria del accidentado

Una vez que hayamos hecho la valoración primaria de la víctima y se haya comprobado que mantiene las constantes vitales (conciencia, respiración, pulso) examinaremos buscando lesiones que pudieran agravar, posteriormente, el estado general del accidentado.

Tendremos en cuenta por tanto las siguientes situaciones:

- Existencia de hemorragias.

  Ante la existencia de hemorragia nuestro objetivo, generalmente, es evitar la pérdida de sangre del accidentado, para lo cual actuaremos por:

  - compresión directa (efectuaremos una presión en el punto de sangrado utilizando un apósito lo más limpio posible).
  - compresión arterial (de aplicación cuando falla la compresión directa y se suele utilizar en hemorragias en extremidades).

  Si la hemorragia se produce en un oído nunca se debe detener la hemorragia.

- Existencia de heridas.

  Consideraremos que existe una herida cuando se produzca una rotura de la piel.

  Haremos una valoración inicial del accidentado, controlaremos los signos vitales, controlaremos la hemorragia si la hubiera y evitaremos posible shock. Después de haber considerado todo lo anterior actuaremos de la siguiente forma:

  - El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectarlas con alcohol (de botiquín), se utilizará material estéril para prevenir infecciones, procederá a limpiar la herida con agua y jabón y con ayuda de una gasa (nunca algodón) empezando desde el centro a los extremos de la herida.
  - Se quitarán los restos de cuerpos extraños de la herida con ayuda de pinzas estériles (botiquín).
  - Finalmente se pincelará con mercromina y se colocará una gasa y un apósito o se dejará al aire si la herida no sangra.

- Existencia de fractura en columna vertebral.

  Ante la posibilidad de que el accidentado presente una fractura o un daño en la columna vertebral, evitaremos siempre cualquier movimiento para así evitar lesiones irreversibles.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

- Existencia de quemaduras.

  Consideramos que existe una quemadura en un accidentado cuando existe una herida o destrucción del tejido producida por el calor (temperaturas superiores a 45 ºC).

  Tendremos en cuenta que causas producen quemaduras de diversa consideración: fuego, calor radiante, líquidos (hirviendo, inflamado), sólidos incandescentes, gases , electricidad, rozaduras, productos químicos.

  Ante un accidentado que presenta una quemadura el socorrista actuará de la siguiente forma:

  - Eliminará la causa (apagar llamas, eliminar ácidos...), mantener los signos vitales (consciencia, respiración, pulso) recordamos que en posible caso de incendio las personas quemadas pueden presentar asfixia por inhalación de humos.
  - Se procederá a realizar una valoración primaria y posteriormente a comprobar si se han producido hemorragias, fracturas...y se tratará primero la lesión más grave.
- Forma de actuar ante una quemadura:
  - Refrescar la zona quemada aplicando agua en abundancia durante un tiempo, quitando ropa, joyas y todo aquello que mantenga el calor.
  - Se cubrirá la lesión con vendaje flojo y húmedo, y se evacuará al herido en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito (ahogo) al centro hospitalario con unidad de quemados.
  - Nunca se debe aplicar ningún tratamiento medicamentoso sobre una quemadura.
  - No despegar nada que esté pegado a la piel.
  - No reventar ampollas, si se presentan.
  - No dejar solo al herido, en caso de tener que ir a pedir ayuda le llevaremos con nosotros, siempre que sus lesiones lo permitan.
- Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por fuego:
  - Sofocar el fuego con una manta que no sea acrílica.
  - Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispone de otro medio.
  - Aplicar agua fría en la zona quemada una vez se han apagado las llamas, para refrigerar la zona.
- Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por productos químicos:
  - Aplicar agua abundante en la quemadura durante un tiempo, teniendo especial cuidado con las salpicaduras.
  - Mientras se evacua al herido, se puede continuar aplicando agua en la quemadura mediante una pera de agua (botiquín).
  - Mientras se aplica el agua quitar la ropa impregnada por ácido.
- Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por electricidad:
  - Ante una electrocución, siempre desconectar lo primero la corriente, salvo que la persona electrocutada ya no toque el conductor eléctrico. Si no es posible realizar la desconexión, hay que separar el conductor eléctrico del accidentado mediante un material aislante (madera...).
  - Comprobar las constantes vitales del accidentado (practicando si es necesario el soporte vital básico).
  - Trasladar al accidentado a un centro hospitalario.
- Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por sólidos incandescentes:
  - Separar el objeto causante de la quemadura.
  - Mojar con agua la zona afectada.
- Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por líquidos hirviendo o inflamados:
  - Apagar el fuego producido con una manta que no sea sintética.

- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispones de otro medio.
- Vigilar que el líquido inflamable no es extienda y afecte a otras personas.
- En último caso utilizar el extintor.
- Ante quemaduras causadas por líquidos calientes hay que echar agua abundante sobre la zona afectada y quitar rápidamente toda la ropa mojada por el líquido y como último recurso secarse la piel sin frotar.

Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra. Si fuera preciso se avisará al Servicio Médico.

En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico.

En caso contrario se le atenderá en cualquiera de los centros asistenciales de la zona.

En caso de accidente grave se avisará a alguna de las ambulancias y teléfonos de emergencia cuyos números deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados con las Mutuas.

6.6. Centros asistenciales

Como medida de primeros auxilios se empleará el botiquín descrito anteriormente.

Centro concertado por la empresa:

- Centro asistencial: Hospital Cruces
- Dirección: Plaza de Cruces, s/n, 48903 Barakaldo, Bizkaia
- Tlf. de información: 946 00 60 00
- Tlf. de urgencias: 112
- Tlf. de ambulancias: 112

En lugar visible se dispondrá de un cartel con el listado de direcciones y teléfonos de los centros médicos, así como otros teléfonos de interés:

- Servicios Municipales de Urgencias
- Urgencias de Osakidetza
- Emergencias
- Ambulancias
- Bomberos
- Policía Local
- Policía Nacional
- Guardia Civil
- Protección Civil

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

7. Medidas preventivas

7.1. En las actividades de obra

7.1.1. Implantación en el solar o zona de obra

Implantación. Concepto

La implantación en el solar o zona de obra es el conjunto de operaciones necesarias para iniciar los trabajos en el emplazamiento previsto.

Límites de la obra y ámbito de aplicación de este documento

Los límites de la obra se establecerán mediante cerramientos, vallas, cercas o elementos que impidan el paso de quienes no trabajan en ella. Todas las normas contenidas en este documento se refieren exclusivamente a la protección de quienes se encuentran dentro de esos límites.

Los edificios, viales o instalaciones colindantes o cercanas que, por su proximidad o situación a nivel inferior que la obra, pueden ser objeto de daños causados por la obra, por caída de altura de materiales u objetos, polvo, ruido, etc, quedan separados de la obra mediante unos límites precisos y seguros que impiden el paso de materiales, máquinas y personas.

Medidas generales de protección

Se proporcionará un suelo resistente a todos los trabajadores, instalando pasarelas siempre que un paso atraviese zanjas o vacíos de más de 0,5 m de altura. Donde no se pueda, o mientras se llevan a cabo las operaciones necesarias para obtener ese suelo resistente, los trabajadores dispondrán de arnés anticaídas con cables fiadores y puntos de fijación.

Se exigirá que todos los que se encuentren dentro de los límites de la obra usen un casco protector contra riesgo mecánico y calzado antideslizante.

Edificios, viales o instalaciones colindantes o cercanas a la obra con actividades nocivas o peligrosas

Los edificios, viales o instalaciones colindantes o cercanas a la obra con actividades nocivas o peligrosas, constituyen riesgos para los trabajadores.

Para evitar los atropellos, vuelcos o atrapamientos por vehículos que circulan por viales colindantes o cercanos, se instalará un cerramiento estable y resistente de 2 m de altura que separe la obra de los viales, con señalización de peligro en todos los puntos de paso a través del cerramiento.

Para evitar quemaduras, producidas por emisores de energía térmica radiada como hornos, fuegos, u otros elementos a altas temperaturas.

Los trabajadores utilizarán equipos aislantes autónomos y guantes contra riesgos térmicos.

Se instalarán pantallas aislantes a la mayor distancia posible del lugar de trabajo, que intercepten la radiación sin dejar huecos ni espacios no protegidos.

Para protegerse de radiaciones, producidas por emisores de ondas energéticas de muy corta longitud de onda, no ionizantes, como la radiación ultravioleta solar, o los campos luminosos (emisores de luz coherente de alta energía, como el láser), magnéticos (grandes motores o transformadores eléctricos), se dispondrán pantallas que separen las zonas de trabajo de las fuentes de esas radiaciones y se dispondrán señales que adviertan a los trabajadores del peligro potencial.

Para protegerse de radiaciones ionizantes (rayos gamma, rayos equis utilizados, por ejemplo, en el análisis de soldaduras y otras radiaciones, como las generadas por caudalímetros a base de isótopos radiactivos, depósitos de residuos nucleares, laboratorios, industrias especiales):

Se obtendrá un dictamen por profesional competente que indique la naturaleza del riesgo, los niveles de radiación emitida y los tolerables para los casos previstos en la obra y las protecciones colectivas e individuales a utilizar, como pantallas aislantes de muy alta densidad, equipos aislantes autónomos y no autónomos, guantes contra riesgos térmicos y contra radiaciones ionizantes.

Se instalarán señales que adviertan del peligro potencial.

Para evitar contactos con sustancias peligrosas, depositadas en el terreno por vertidos o depósitos procedentes de laboratorios, hospitales, industrias o explotaciones agrícolas o ganaderas cercanas o preexistentes, como productos químicos, ácidos o álcalis, metales pesados y sus compuestos, insecticidas, raticidas y herbicidas, o residuos orgánicos, como abonos, heces y detritus, deshechos médicos, medicamentos, etc.

Se dotará a los trabajadores de protecciones individuales adecuadas, como equipos filtrantes ventilados, equipos aislantes autónomos, manoplas, manguitos, guantes contra productos químicos y biológicos o calzado impermeable.

Se instalarán las señales de materias comburentes, corrosivas, explosivas, inflamables, nocivas o irritantes, radiactivas, tóxicas.

Se interrumpirá el trabajo en la zona hasta la total limpieza a cargo de un equipo especializado.

La acumulación en una depresión o vaciado del terreno de gases tóxicos o que desplacen el aire, como los vertidos a la atmósfera por industrias o laboratorios cercanos, grutas o fisuras en el terreno, gases malolientes o irritantes, como el amoníaco disuelto en aire, o venenosos, como el monóxido de carbono, causada por ejemplo por escape causado por rotura imprevista de canalizaciones o embolsamientos contiguos, o por acumulación por gravedad desde fuentes cercanas, como los depósitos de basuras, pozos de registro, ciénagas, procesos químicos o procesos de combustión, como fraguas, hornos o calderas, puede producir inhalación de gases.

Para evitarlo

Con gases no insalubres, sino simplemente incómodos, se usará mascarilla filtrante para gases y vapores y guantes contra agentes químicos y biológicos.

Con gases insalubres o venenosos se interrumpirá el trabajo hasta que los emisores cesen esos vertidos.

Hay que impedir que el borde superior del vaciado esté por debajo del terreno que lo rodea, dando al terreno las pendientes adecuadas para que no se produzcan vertidos imprevistos.

Hay que impedir que se utilicen o almacenen gases tóxicos o más pesados que el aire en las cercanías del borde superior del vaciado.

Hay que prohibir el uso en el fondo del vaciado de motores de explosión, quemadores, sopletes sin comburente, fuegos y, en general, cualquier consumidor intensivo del oxígeno del aire.

Hay que ventilar con extractores mecánicos de gases.

Hay que analizar desde arriba la calidad de la atmósfera que rellena la depresión o vaciado con instrumentos adecuados, asegurando que contiene entre un 19,5 y un 23,5% de oxigeno, y que está libre de gases tóxicos. En tajos con riesgo de cambio rápido de la composición del aire, este análisis debe ser continuo.

Para reducir o evitar el ruido, como el causado por caldererías, talleres, aeropuertos o industrias cercanas.

Se puede trabajar con protecciones individuales como los tapones o las orejeras con un nivel diario equivalente inferior a 80 dba, o a 140 db de nivel de pico.

El ruido con presiones o cadencia superior exige la protección de las zonas de trabajo con pantallas aislantes, montadas sobre armazón que impida su vibración y las ajuste de forma que no queden pasos de aire, de modo que se alcancen al menos los límites anteriormente indicados.

Para evitar las vibraciones, como las causadas por industrias, talleres o pasos de trenes o coches, en obras elevadas sobre estructuras afectadas por esas acciones, debe usarse el cinturón o la faja antivibraciones y los guantes contra riesgos de vibraciones.

Para defenderse del polvo ambiental, como el generado por el viento sobre depósitos de materiales, playas de aparcamiento, solares con terrenos sueltos y secos cercanos a la obra, se usarán gafas de protección contra el polvo, mascarilla filtrante contra partículas.

Caídas a distinto nivel

Si el terreno o zona de trabajo presenta cambios bruscos de nivel, o se trabajará a más de 2 m del suelo, hay riesgo de caída de personal a distinto nivel y de caída de altura de materiales, herramientas:

Trabajos a más de 2 m de altura del plano sustentante habitual:

Esas tareas serán realizadas por personal especializado.

Se le suministrará arnés anticaídas, con puntos de fijación y cables fiadores firmemente anclados a elementos sustentantes y cinturón portaherramientas

Se instalarán tableros o planos elevados de sustentación, como andamios sobre borriquetas, andamios metálicos sobre ruedas o andamios metálicos tubulares para que pisen los trabajadores en las zonas en las que el piso no es seguro. Todos estos elementos han de instalarse de modo que no resulten afectados por la demolición.

Se instalarán redes anticaídas protegiendo los bordes de zonas de paso o de trabajo sobre cambios de nivel.

Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.

Cambios bruscos de nivel:

Se instalarán barandillas empotradas o por hinca en los bordes superiores de los desniveles, de 90 cm de altura, compuestas por pasamanos, rodapié y barra a media altura, suficiente distancia del borde del desnivel como para que no haya peligro de desmoronamiento, en

función de sus características geométricas y físicas, y del peso de los elementos que vayan a pasar o trabajar. Siempre que se pueda, se instalará la barandilla, al menos a 2 m del borde del desnivel.

Los socavones o agujeros en el suelo de 0,5 m de profundidad o más se protegen por el mismo método, o si sus dimensiones lo permiten, se cubren con palastro de acero, anclado para impedir su desplazamiento, o un entablado cuajado.

En los desniveles con zona de trabajo en su parte baja, hay que instalar una visera que cubra a quienes trabajan. Esta visera se mantendrá siempre por encima de los trabajadores, por lo que se trasladará a medida que la obra se eleve.

Se instalará una iluminación suficiente sobre todo el área de trabajo.

Se interrumpirá el trabajo de personas en planos superiores en la vertical de la zona de trabajo, mientras se trabaje en ésta.

Se protegerán con topes y barandillas los apeos, puntales o entibaciones, para evitar que un golpe involuntario, por ejemplo, durante la maniobras de carga y descarga, pudiera derribarlos o moverlos.

El acceso a niveles superiores puede hacerse por las escaleras existentes, si las hubiera, o mediante escaleras provisionales.

Acceso a la zona de trabajo desde una calle, vía urbana o carretera transitada

Los accesos a la zona de la obra deben tener las siguientes señales bien visibles: "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y "Es obligatorio el uso de casco".

El acceso a la zona de trabajo desde una calle, vía urbana o carretera transitada, puede ser causa de daños a terceros o atropellos, vuelcos y atrapamientos, como consecuencia de las operaciones de entrada y salida o de carga y descarga de la obra que pueden afectar a los que circulan junto al acceso.

Las maniobras de máquinas y camiones, entradas y salidas a la obra, serán controladas por un señalista, persona distinta del operador de la máquina, que vestirá chaleco reflectante y manejará una señal manual de "Stop"- "Adelante".

Se dirigirá el tránsito de peatones lejos de la zona de circulación y trabajo de las máquinas mediante la delimitación de circulaciones peatonales y el tráfico rodado mediante vallas portátiles.

Se interrumpirá el paso de peatones y/o el tráfico rodado en los momentos en que no se pueda impedir el peligro.

Se instalarán las siguientes señales de advertencia para el tráfico rodado o para los peatones o para ambos, para ser vistas desde fuera de la obra: "Caídas de objetos", "Maquinaria pesada", "Desprendimientos", "Vía obligatoria para peatones", "Limitación de velocidad", "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas".

Se instalarán las siguientes señales para ser vistas al salir de la obra: "Peligro", "Ceda el paso".

El acceso a la zona de trabajo sobre estructuras (como puentes o voladizos) con limitación de carga máxima puede sufrir un hundimiento en caso de superar esa carga, lo que podría provocar caída de personal a distinto nivel y aplastamientos:

Hay que advertir esta limitación a proveedores y empleados.

Hay que instalar la señal "Peso máximo admisible" visible desde la obra y desde fuera de ella, inmediatamente antes de llegar a la estructura en cualquiera de los sentidos.

Hay que instalar esa señal también en el inicio del ramal que contiene la estructura con limitación de carga en cualquier bifurcación o alternativa a ese paso.

Iluminación de la zona de trabajo

La zona de trabajo sin iluminación natural suficiente (mínimo de 200 lux en el plano de trabajo), por estar enterrada, porque se prevé trabajar en turnos de noche o por cualquier otra razón, pueden ser causa de esfuerzos oculares excesivos, y errores.

Hay que disponer sistemas de iluminación artificial convenientemente aislados y alimentados a baja tensión (24 V) que aseguren el nivel de iluminación adecuado en cada caso.

La zona de trabajo expuesta a un fuerte contraluz, por ejemplo, por estar frente al sol naciente o poniente, o a cualquier fuente luminosa que produzca brillo (fuente dentro del campo visual del trabajador con mayor intensidad luminosa que la de la zona de trabajo) puede causar el deslumbramiento de los trabajadores, que es una pérdida total o parcial de visión. Hay que instalar pantallas o cortinas que reduzcan el brillo de esas fuentes.

7.1.2. Recepción de máquinas, medios auxiliares y montajes

Concepto y ejecución

Los equipos necesarios para la ejecución de la obra, como grúas, bulldozers, silos, andamios, etcétera, han de ser transportados hasta la obra, descargados, montados antes de inciar sus tareas en la obra, y desmontados, y cargados en un medio de transporte al terminarlas.

Se llevarán hasta la obra en medios de trasporte autorizados para el peso y las dimensiones de su carga. Irán anclados al medio de transporte de forma que al soltarlos no se desplacen ni pierdan el equilibrio.

Antes de autorizar la entrada del camión con esas cargas, el jefe de obra o el coordinador de seguridad y salud comprobará que el recorrido hasta el punto de descarga no presenta obstáculos ni dificultades (badenes, pendientes, inclinación lateral del piso...) que puedan afectar a la estabilidad del camión y de su carga

Se montarán y desmontarán

- De acuerdo con las instrucciones del fabricante o proveedor.
- Según proyecto de técnico competente en los casos previstos.
- A la luz del día.
- Por personal especializado.
- Realizando inmediatamente las protecciones y señalizaciones que requiera cada máquina, medio auxiliar o montaje y, en todo caso, antes de que comiencen a funcionar.

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

Riesgos

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

Medidas preventivas

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

- Las maniobras de máquinas y camiones, entradas y salidas a la obra, serán controladas por un señalista, persona distinta del operador de la máquina, que vestirá chaleco reflectante y manejará una señal manual de "Stop"- "Adelante".
- Se dirigirá el tránsito de peatones lejos de la zona de circulación y trabajo de las máquinas mediante la delimitación de circulaciones peatonales y el tráfico rodado mediante vallas portátiles.
- Se interrumpirá el paso de peatones y/o el tráfico rodado en los momentos en que no se pueda impedir el peligro.
- Se instalarán las siguientes señales de advertencia para el tráfico rodado o para los peatones o para ambos, para ser vistas desde fuera de la obra: "Caídas de objetos", "Maquinaria pesada", "Desprendimientos", "Vía obligatoria para peatones", "Limitación de velocidad", "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas".
- Se instalarán las siguientes señales para ser vistas al salir de la obra: "Peligro", "Ceda el paso".

Los trabajos de carga, descarga y montaje de maquinaria implican la actividad de algunos trabajadores a más de 2 m del suelo, por ejemplo, montando silos o grúas, con riesgo de caída a distinto nivel y de caída de altura de materiales, herramientas, por lo que:

- Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
- Se proveerá a esos trabajadores de arnés anticaídas. y cinturón portaherramientas.
- Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.
- Se instalarán vallas portátiles alrededor del área de carga, descarga o montaje de las máquinas para evitar el paso imprevisto del personal.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

La manipulación de las máquinas durante su carga, descarga o montaje es ocasión de golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones, por lo que:

Las cargas suspendidas de la grúa se dirigen por el personal de apoyo con ayuda de cables o eslingas, sin permitir que se aproxime al cuerpo o extremidades de los trabajadores.

Se dotará a los trabajadores y se les exigirá el uso de guantes contra riesgos mecánicos, calzado de seguridad con puntera reforzada, mandil antiperforante, pantalla de protección contra riesgo mecánico.

Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.

Las maniobras de carga y descarga de la maquinaria, especialmente en situaciones de baja visibilidad, sobre terrenos blandos o deslizantes, pueden ocasionar el desplazamiento involuntario de camiones, grúas, máquinas o cargas, con riesgo aplastamientos y sepultamientos como consecuencia del desprendimiento o vuelco de máquinas o secciones de ellas, por lo que:

Se impedirá el trabajo, paso o permanencia en la vertical del tajo.

Se suspenderá el trabajo con fuerte viento, lluvia, nieve o heladas.

Se instalarán las señales "Maquinaria pesada", "Prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina" en todos los accesos del área de carga y descarga de maquinaria.

Se indicará a los conductores u operadores que permanezcan en su puesto durante toda la maniobra.

Se exigirá que los camiones y máquinas dispongan de señalización luminosa y acústica para la marcha atrás.

Se situarán las máquinas, camiones y grúas sobre un suelo capaz de soportar la presión máxima que pueden ejercer sobre cada uno de sus apoyos en las condiciones más desfavorables. Si el suelo no fuera capaz de soportar esa presión, o se dudara de ello, se dispondrá un basamento que lo asegure, aumentando la superficie de cada apoyo hasta que la presión máxima trasmitida al terreno sea inferior a 1 kg/cm2 (límite que puede elevarse o debe reducirse si se dispone de información geotécnica fiable que lo indique), mediante una plataforma de desembarco, o realizándolo con un entramado de tablones, palastros, para las máquinas y medios más sencillos y estáticos, o con una losa de hormigón armado calculada a flexión y punzonamiento para máquinas pesadas, móviles o sometidas a acciones dinámicas o de viento.

Las maniobras de carga y descarga de la maquinaria requieren precisión y fuerza por parte del personal de apoyo y gran atención de los operadores de máquinas, como grúas y camiones, que realizan la maniobra, por lo que se corre riesgo de sobreesfuerzos, como consecuencia de las posturas poco ergonómicas, elevadas cargas y empujes a realizar por los trabajadores de apoyo para cargar, descargar y montar la maquinaria:

Se proporcionará a los trabajadores eslingas, palancas, tráctels, garruchas, maquinillos, plataformas elevadoras y, en general, todas las herramientas necesarias en cada caso para facilitar el trabajo de carga, descarga y montaje de la maquinaria.

Se instalarán escaleras de mano, andamios apoyados o rodantes o plataformas de descarga en altura para acercar a los trabajadores en cada caso a la zona de trabajo y proporcionarles una superficie de apoyo y maniobra resistente y suficientemente extensa.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo de montaje de maquinaria en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para piezas gruesas, carga y descarga, o 500 para montaje o equilibrado en trabajos de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.

instalar sistemas calefactores.

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

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.

instalar toldos o sombrillas.

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

El trabajo bajo lluvia y nieve requiere utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve, e interrumpir el tajo en todos los trabajos de carga, descarga y montaje en altura o sobre terrenos deslizantes.

Con viento o heladas :

Se interrumpirá el trabajo de elevación de cargas suspendidas y similares.

Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección sufuciente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

7.1.3. Instalación provisional de electricidad

Normativa aplicable

RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV.

Parte A:

3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Parte C:

10. Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Norma UNE EN 60439-4, sobre conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4: requisitos particulares para conjuntos para obras.

Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Conexión a la red eléctrica

Riesgos más comunes

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

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

Trabajos con tensión.

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

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

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

Sistema de protección contra contactos indirectos

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

Normas de seguridad tipo para los cables

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

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

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el «paso del cable» mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del «paso eléctrico» a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:

Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.

La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Las mangueras de «alargadera»:

Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP 447).

Normas de prevención para los interruptores

Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de «peligro, electricidad».

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de «pies derechos» estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

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

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

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

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

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

Normas de prevención para las tomas de energía

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija «hembra», nunca en la «macho», para evitar contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención para la protección de los circuitos

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA (s/ REBT) Alimentación a la maquinaria.

30 mA (s/ REBT) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

Normas de prevención para las tomas de tierra

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de la obra.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm2 de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

En caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión, carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de la obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

Normas de prevención para la instalación de alumbrado

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre «pies derechos» firmes, o bien colgados de los paramentos.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará «fuera de servicio» mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: «NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED».

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, sólo la realizarán los electricistas.

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

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

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

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

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

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

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

Grupos electrógenos



Grupo electrógeno

Riesgos más comunes

Heridas punzantes en manos.

Caídas al mismo nivel.

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

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

A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

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

B) Normas de prevención para los cables.

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

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

C) Normas de prevención para los cuadros eléctricos.

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

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

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

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

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

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

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

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

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

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

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

Riesgos más comunes en el trabajo con instalaciones eléctricas

Durante la instalación

Caída de personas al mismo nivel.
Golpes por herramientas manuales.
Caída de personas a distinto nivel.

Cortes por uso de herramientas manuales.
Cortes por manejo de las guías y conductores.
Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación

Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

Normas de seguridad

El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.

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 en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando «portalámparas estancos con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo «tijera», dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas, se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta «techo» y la planta de «apoyo» en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica sobre escalera de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas «techo» y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

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.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrógeno de Baja Tensión.

La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de la Obra y de esta Dirección Facultativa.

Equipos de protección individual

Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
Botas de seguridad.
Guantes aislantes.
Ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad.
Faja elástica de sujeción de cintura.
Banqueta de maniobra.
Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
Comprobadores de tensión.
Herramientas aislantes.

7.1.4. Instalación provisional de agua y saneamiento

Concepto

Acometida o captación de agua, válvulas de corte, contador, aparatos sanitarios y red de distribución que componen la instalación de agua para la ejecución de la obra, que se desmontará antes de su finalización; y tubos, drenes, arquetas, pozos y sistemas de evacuación que integran la red de saneamiento para la retirada de aguas fecales y pluviales de la obra durante su ejecución.

En todo lo compatible con su condición de provisionalidad, se atendrá a lo indicado en "Pocería", "Saneamiento", "Instalación de tuberías en el interior de zanjas" e "Instalación de fontanería y aparatos sanitarios".

Riesgos generales

Caída de personal al mismo nivel.
Caída de personal a distinto nivel.
Golpes, cortes, pinchazos, atrapamiento, abrasiones.
Proyección de partículas.
Aplastamientos y sepultamientos.
Anegamiento.

Abastecimiento de agua

En zonas urbanizadas se conectará a la red municipal de suministro de agua potable con una conexión hermética, protegida en una arqueta registrable.

En donde esto no sea posible (por inexistencia o distancia excesiva), se realizará una captación de agua mediante un pozo, un manantial o desde un río. El agua destinada a consumo del personal será sometida a análisis de potabilidad por un laboratorio homologado con intervalos de una semana durante el primer mes, cada quince días durante el segundo mes, y una vez al mes en adelante. Si los análisis indican que es potable, se usará para consumo humano; si no, se indicará inmediatamente con la señal "Agua no potable" y se buscará un medio alternativo para obtener agua potable:

Instalar una planta potabilizadora a base de filtros, ósmosis inversa, cloración, etc, diseñada por profesional competente. Esa agua se analizará como queda dicho y se almacenará en depósitos de material y características adecuados para el consumo humano. Se indicará su condición de potable en todos los grifos que se abastezcan de ellos.
Comprar el agua potable envasada y almacenarla en obra al alcance de los trabajadores.

En obras en las que no sea posible captar agua de la naturaleza, se organizará un sistema de traída de agua en camiones cisterna.

Si se almacena el agua en aljibes, cisternas o depósitos y se quiere destinar al consumo humano, hay que proceder como en el caso de la captación.

Red de distribución de agua

Desde el depósito, acometida o captación, el agua se distribuye mediante tuberías o conducciones hasta los puntos de consumo.

Las conducciones no pueden tenderse sobre el pavimento, para evitar los tropezones y caídas de personal al mismo nivel, sino que han de instalarse en una zanja cubierta con tableros o palastros, o se fijarán a paredes o techo, lejos de bordes y huecos.

Los tubos de cobre, acero y, en general, todos los que se unen mediante soldadura con sopletes, incluso a baja temperatura (fusión de plata o estaño), implican los riesgos de

Quemaduras.
Incendio.

por lo que han de ser ejecutados con guantes contra riesgos térmicos y mascarilla y delantal de soldador si se usa soplete oxiacetilénico. La zona en la que se suelda ha de estar despejada de materiales combustibles, como disolventes, madera, papel, pintura, etcétera. El soplete se apagará completamente cerrando sus válvulas de alimentación antes de soltarse de la mano del operador, a menos que se disponga de un soporte especial.

Los tubos plásticos que se unen con pegamento conllevan los riesgos de

Contacto con sustancias peligrosas.
Inhalación de gases.

por lo que han de ser ejecutados con guantes contra riesgos químicos y, en el caso de adhesivos monocomponente con evaporación de su fracción volátil, mascarilla filtrante para gases. El pegamento ha de usarse y almacenarse en una zona bien ventilada y despejada de llamas o elementos a alta temperatura, como fraguas, sopletes, hornos, fogatas, etcétera.

Red de saneamiento

Desde inodoros y vertederos, las aguas fecales se llevan hasta el sistema de evacuación de aguas fecales mediante tuberías o conducciones.

En zonas urbanas se realiza la conexión con la red municipal de saneamiento. En otro caso se realiza un sistema autónomo de evacuación de aguas fecales (fosa séptica, filtros percoladores) o se dispone un pozo negro provisional. El efluente de la fosa séptica ha de canalizarse de modo que no se vierta cerca de un pozo o cualquier otra fuente de agua potable. El pozo negro se realizará en una zona distante de un pozo o cualquier otra fuente de agua potable, para no contaminar el agua, y lejos también de cualquier zona del terreno que soporte cargas, ya que hay riesgo de que las filtraciones producidas por el pozo ablanden el terreno haciéndole perder resistencia. El terreno sobre el pozo puede sufrir hundimientos, por lo que se impedirá el paso sobre él en una radio igual a su profundidad total, o se reforzará el pavimento con palastros o entablados cuajados.

Las conducciones no pueden tenderse sobre el pavimento, para evitar los tropezones y caídas de personal al mismo nivel, sino que han de instalarse en una zanja cubierta con tableros o palastros, o se fijarán a paredes o techo, lejos de bordes y huecos.

Las tapas de las arquetas quedarán enrasadas con el resto del suelo. Si no se puede, se dejarán más bajas, y se cubrirán con tableros o palastros.

Las conducciones de PVC se sueldan en frío con pegamento, por lo que es de aplicación lo dicho antes para los tubos de plástico para distribución de agua.

Riesgos

Los generales y
Sobreesfuerzos.
Iluminación deficiente.
Exposición a temperaturas ambientales extremas.
Lluvia y nieve.

Consolidación de los paramentos

Al trabajar en la formación del pozo o galería, se puede producir el desplazamiento, hundimiento o derrumbamiento de los paramentos de la excavación sobre las personas que están trabajando, con el consiguiente riesgo de aplastamiento y sepultamiento. Para evitarlo,

Se entibarán las zanjas y pozos siempre que la naturaleza del terreno y la pendiente del talud lo requieran, según dictamen y proyecto de técnico competente.
Se comprobará el buen trabado de la entibación todos los días, antes de comenzar el trabajo.
La entibación ha de permitir el paso o descarga de las piezas.
La entibación ha de poderse retirar por segmentos de longitud tal que reduzca al máximo el riesgo de pérdida de estabilidad del terreno.

En terrenos poco estables, se retira la entibación de un segmento, se coloca la pieza, se alinea y se vuelve a entibar el terreno contra la pieza, hasta que se rellene el vaciado. Se terminará en cada jornada el segmento iniciado, sin dejar tramos sin entibar.
Siempre que la consistencia del terreno no resulte suficiente, ha de usarse entibación perdida, que se quedará debajo del relleno posterior, sin que sea necesario retirarla en ningún momento.
Se impedirá la acumulación de cargas pesadas cerca del borde superior del vaciado.
Se impedirá el acceso de personal no directamente afecto al tajo al nivel inferior del vaciado.
Se impedirá el acceso de maquinaria, o la presencia de cualquier fuente de vibraciones al terreno, cerca del borde superior del vaciado, mediante barreras como topes de tierra o vallas portátiles y señal "Prohibido el paso".

Manejo de los tubos

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

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

Se trasladan a mano o con la grúa desde el almacén hasta su emplazamiento, donde se colocan en posición con ayuda manual. Antes de trasladar el tubo, debe estar preparado el lecho sobre el que se va a colocar, con la pendiente necesaria para la correcta circulación del agua.

Se alinean, se nivelan y se unen mediante sistemas específicos, propios del fabricante (juntas tóricas, asfálticas, a presión) o mediante corchetes de hormigón o mortero.

Los tubos pueden tener mucha masa, por lo que realizar a mano su traslado o el guiado de su movimiento suspendido de una grúa implica riesgo de golpes y atrapamientos y de sobreesfuerzos. Se utilizarán palancas y eslingas siempre que sea posible, y se dispondrá del número suficiente de operarios a juicio del coordinador de seguridad y salud.

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

Arquetas

Son cajas realizadas in situ de fábrica de ladrillo, o prefabricadas de plástico u hormigón, a las que acomete uno o varios tubos aferentes y de las que parte un único tubo de desagüe. Algunas son registrables, con una tapa de fundición o de cemento, otras son sifónicas, para impedir el paso de los olores del tubo de desagüe hacia los aferentes, y todas sirven para reunir en un conducto el agua aportada por varios y para dar mantenimiento a todos los tubos que convergen en ellas.

Este trabajo requiere mantener contacto con cemento, con riesgo de dermatitis, por lo que se utilizará cemento libre de cromo, o los operarios trabajarán con guantes de protección química.

Desniveles

Requiere trabajar sobre un suelo cruzado por zanjas, por lo que se corre el riesgo de tropezar o caerse en alguna de ellas. Al encontrarse en el plano inferior de la obra, se corre peligro de caída de materiales o herramientas sobre los trabajadores, y de desplome del terreno o de edificios colindantes situados en el plano superior:

Trabajos a más de 2 m de altura del plano sustentante habitual:
Esas tareas serán realizadas por personal especializado.
Se proveerá a esos trabajadores de arnés anticaídas. y cinturón portaherramientas.
Se prohibirá cualquier trabajo en la vertical de ese tajo mientras se trabaja en él.
Se instalará una iluminación suficiente sobre todo el área de trabajo.

Cambios bruscos de nivel:
Se instalarán barandillas empotradas o por hinca en los bordes superiores de los desniveles, de 90 cm de altura, compuestas por pasamanos, rodapié y barra a media altura, suficiente distancia del borde del desnivel como para que no haya peligro de desmoronamiento, en función de sus características geométricas y físicas, y del peso de los elementos que vayan a pasar o trabajar. Siempre que se pueda, se instalará la barandilla, al menos a 2 m del borde del desnivel.
Los socavones o agujeros en el suelo de 0,5 m de profundidad o más se protegen por el mismo método, o si sus dimensiones lo permiten, se cubren con palastro de acero, anclado para impedir su desplazamiento, o un entablado cuajado.

En los desniveles con zona de trabajo en su parte baja, hay que instalar una visera que cubra a quienes trabajan. Esta visera se mantendrá siempre por encima de los trabajadores, por lo que se trasladará a medida que la obra se eleve.

Se instalará una iluminación suficiente sobre toda la superficie.

Se interrumpirá el trabajo de personas en planos superiores en la vertical de la zona de trabajo, mientras se trabaje en ésta.

Se protegerán con topes y barandillas los apeos, puntales o entibaciones, para evitar que un golpe involuntario, por ejemplo, durante la maniobras de carga y descarga, pudiera derribarlos o moverlos.

Maniobras de las máquinas

Para evitar los atropellos, aplastamientos o atrapamientos como consecuencia de la maniobra de las máquinas:

Hay que impedir el acceso de personal no directamente afecto al tajo a la zona de maniobra de cada máquina, mediante barreras al paso como vallas portátiles y señales "Manténgase fuera del radio de acción de las máquinas" y "Prohibido el paso".

Hay que instruir al personal de apoyo afecto al tajo sobre el modo seguro de trabajar en las inmediaciones de la máquina:

No se puede permanecer, ni pasar, ni mucho menos trabajar, en la parte trasera de la máquina (la que queda a la espalda del operador en su posición habitual de trabajo en ese tajo). Si el tajo exigiera que algún trabajador actuase en la parte trasera de una máquina que se desplaza, se destinará a otro trabajador a vigilar esa actividad, de modo que el vigilante vea continuamente al trabajador y el operador de la máquina al vigilante. El vigilante avisará al operador sobre cualquier incidencia que ocurra al trabajador. Si la máquina no se desplaza, como un camión mientras se carga, es suficiente que el operador espere a ver al personal de apoyo indicarle que puede arrancar.

Hay que trabajar siempre de cara a la máquina, en posición erguida. Antes de agacharse o dar la espalda a la máquina hay que avisarlo al operador.

Hay que convenir con el operador el lugar en el que se encontrará cada miembro del personal de apoyo, tras cada modificación de emplazamiento de la máquina, de su herramienta o del tajo. Antes de comenzar el trabajo en el nuevo emplazamiento se realizará una simulación del movimiento de la máquina, de la herramienta y del personal de apoyo, para coordinar los movimientos de forma que se eviten sorpresas e improvisaciones.

Ningún trabajador puede estar a menos de 2 m de los finales de carrera de la máquina o de su herramienta. Si el trabajo requiriera acercarse más, la máquina se detendrá mientras el trabajador permanezca más cerca.

Junto a máquinas que eleven cargas, como palas cargadoras o retroexcavadoras, ningún trabajador puede encontrarse dentro de un cono de eje vertical de 45º con el vértice a la altura máxima de la herramienta de la máquina. Si la herramienta se desplaza, se aplicará este principio al volumen descrito por las sucesivas posiciones del cono. Si el trabajo requiriera situarse dentro de ese volumen, la máquina se detendrá mientras el trabajador permanezca en él.

Mientras la máquina trabaja con poco espacio de maniobra en un plano elevado junto a desniveles de altura mayor que un tercio del diámetro exterior de la menor de sus ruedas, o sobre una superficie inclinada:.

El coordinador de seguridad y salud vigilará personalmente ese tajo y decidirá cuándo hay que interrumpir el trabajo de la máquina para asegurar el firme sobre el que se apoya e impedir que vuelque, se deslice o se desplome.

Se interrumpirá el tajo si la lluvia, la nieve o las heladas debilitan el terreno o lo hacen deslizante.

Se prohibirá el paso por el plano inferior al de maniobra de la máquina, en su vertical, mediante vallas portátiles y señales.

Mientras la máquina trabaja entre o debajo de obstáculos que quedan al alcance de ella o de su herramienta, tales que pueden invadir la cabina, desestabilizar la carga o volcar la máquina, el operador fijará finales de carrera para la herramienta o para la máquina que impidan que alcance los obstáculos e instalará topes o señales que le indiquen a simple vista la silueta máxima que puede ocupar la carga sin topar con los obstáculos.

Medidas adicionales de seguridad

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

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

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Todos los bordes de suelos elevados (bordes de forjado, agujeros en el forjado, pasatubos y similares) estarán protegidos con protecciones anticaídas, como barandillas y zócalos.

Cuando el trabajo exija retirar las protecciones anticaídas, los operarios que deban trabajar junto a los bordes lo harán provistos de un arnés anticaídas amarrado a puntos seguros.

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

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

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

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

Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.

Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.

Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

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

Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.

Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.

Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.

Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

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

Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.

Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.

Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.

Suministrar al personal protecciones auditivas.

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

Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.

Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.

Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.

Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.

Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.

instalar sistemas calefactores.

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

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.

instalar toldos o sombrillas.

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

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

Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.

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

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.

Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección sufuciente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.

Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección sufuciente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

7.1.5. Demoliciones

Conceptos generales

Cuando hablamos de derribo o demolición hacemos referencia justamente a lo contrario de lo que es la construcción.

El derribo de un edificio puede ser total o parcial (por ejemplo en los casos de amenaza de ruina o por simple remodelación del interior de un edificio).

En cualquier caso lo cierto es que los riesgos en las actividades de derribo aumentan. Entre estos riesgos específicos que se deben controlar encontramos:

Las caídas de altura de los operarios.

Las caídas por desplome o derrumbamiento de los materiales.

Choques y golpes con o contra objetos.

Inhalación de polvos.

Desgraciadamente la técnica de «demoler» no se enseña ni se le da la misma importancia que a la de «construir» y precisamente esta falta de conocimiento unida a la inexperiencia es la causa de la mayor parte de los accidentes que se producen en los trabajos de demolición.

Los requisitos mínimos a tener en cuenta en los trabajos de demolición los encontramos en:

El RD 1627/1997, de 24 de octubre, este Real Decreto tan sólo dedica un párrafo a los trabajos de demolición en el Anexo IV parte C apartado 12 a), que dice textualmente «los trabajos de derribo

y demolición que pueden suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados».

La Ordenanza de la Construcción, Vidrio y Cerámica aprobada por Orden de 28 agosto 1970, en vigor como norma convencional, es algo más extensa en el tratamiento de los riesgos de demolición, a través de los artículos 266 a 272. Los requisitos preventivos que esta Ordenanza dispone se recogen en el apartado 3. «Medidas Preventivas en los Trabajos de Demolición».

Norma Tecnológica de la Edificación, aprobada por Orden 10 febrero 1975.

Utilizaremos indistintamente los términos derribo y demolición, aunque lo correcto es utilizar el término demolición que engloba todo, ya que el derribo es una modalidad de demolición mecánica por empuje y en realidad el término derribo está un poco anticuado.

Existen varias modalidades de demolición, en función de cómo se realicen los trabajos, que se pueden agrupar en tres: Manual, Mecánica y Voladura controlada.

Procedimiento de demolición

Información y documentación

Los primeros pasos en los trabajos de demolición deben encaminarse a la obtención de información de la construcción del edificio (planos y otros documentos).

Será necesaria la visita previa, para realizar una exhaustiva comprobación del estado del edificio. Esta comprobación deberá incluir investigar y situar, tanto en el plano como en el mismo edificio:

Tuberías de agua.
Colectores.
Canalizaciones de gas.
Instalación eléctrica.
Etcétera.

Así mismo se deberá comprobar:

La antigüedad del edificio.
La calidad de los materiales estructurales.
La calidad de los materiales decorativos (para su posible recuperación).

Estas consideraciones deben tomarse igualmente para todos los edificios colindantes y de las inmediaciones de la obra, es decir se deberá conocer la construcción y estado de conservación de todos los edificios que puedan verse afectados por el derribo. Con esta información se procederá a comunicar, a los vecinos afectados, la demolición, se tomarán las necesarias medidas de protección y se decidirán la ubicación de testigos.

Las visitas deberán, junto con el resto de información obtenida, aportar los datos necesarios para la realización de los siguientes planos:

Plano de planta y alzado del edificio a derribar, indicando el número de plantas.

Plano de planta y alzado de los edificios colindantes a mantener, indicando el número de plantas de cada uno de ellos.

Plano de detalles de elementos estructurales singulares, que por su peligrosidad sea necesario destacar.

Los resultados obtenidos en las visitas previas determinarán:

El proyecto de actuación.

La comunicación a las compañías suministradoras de servicios para proceder a desvíos o cortes de suministro, tanto totales como parciales.

La comunicación a la Administración correspondiente la necesidad de cortar el tráfico de vehículos o de personas.

La preparación y previsión de los recursos materiales y humanos que se utilizarán durante la demolición. Entre estos recursos encontramos:

Andamiajes, junto con los planos de detalles de los mismos.
Arriostramientos, anclajes, apoyos, barandillas y rodapiés de protección.
Vallado de la edificación a derribar.
Protecciones auxiliares, redes, cortinas de lona, bandeja perimetral de las zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.
Número de operarios en función de la obra a demoler.
Material de protección personal adecuado.
Maquinaria a utilizar.
Normas de Seguridad adecuadas al edificio que se va a demoler.

Instalaciones provisionales

Según el RD 1627/1997, sobre Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, es obligatoria la disposición en la obra de locales de aseo, dotados de agua corriente y que posiblemente necesiten de suministro eléctrico.

Es recomendable la instalación de una toma de agua, para humectación y/o extinción de incendios.

Los trabajos se realizarán siguiendo las recomendaciones que se presentan a continuación:

Primero se realizará el apuntalamiento de forjados y escaleras. Este apuntalamiento debe hacerse siguiendo planos ascendentes y horizontales. Los apeos que se instalen deben proporcionar seguridad y protección y no deben entorpecer las salidas y vías de evacuación.

Se señalizará y limitará el área de influencia en la vía pública, disponiendo de pórtico de protección a lo largo de la fachada y en el nivel más adecuado.

En los trabajos en cubierta los pórticos pueden colocarse bajo los aleros, pasando las colas, arriostrándose y cuajando la plataforma con puertas del propio edificio. De cualquier forma deberán contar con la resistencia adecuada, fijados (clavados) y con pendiente hacia el edificio.

Se deben señalizar las zonas de acopio (en la parte inferior).

Se separarán los escombros troceados de los materiales y elementos de mayores dimensiones.

Para los elementos más grandes será adecuado el patio de luces.

Para escombros más troceados se utilizará la bajante telescópica y/o rampas entre plantas.

Se señalarán y dispondrán puntos de anclaje para cables, cinturones o arneses de seguridad, así como barandillas en los huecos que se realicen para instalar poleas y maquinillos.

Si se utiliza el hueco del ascensor del edificio para el escombro, deberá instalarse en la planta de desescombre barandilla incompleta (sin listón intermedio) y las puertas de las plantas inferiores cerradas.

Procedimiento de trabajo

Para la demolición manual (elemento por elemento) de un edificio, la primera tarea a realizar es la instalación de los apeos.

En cuanto al anclaje de los ganchos de servicio, para la protección frente al riesgo de caída, la NTE-QTT dispone:

El gancho de servicio se situará en la cumbrera en posición vertical, coincidiendo con el solapado de las dos tejas de cumbrera. Se efectuará un rebaje de la pieza superior para su acoplamiento. Se anclará perfectamente embebido en hormigón.

La instalación de apeos en la demolición manual, debe realizarse sobre placas de reparto que cubran como mínimo la superficie de dos viguetas (según estado del edificio), pero nunca directamente con puntales sobre revoltones deteriorados (bovedillas o relleno de forjados).

La mejor disposición, en la instalación de ganchos de servicio, para el anclaje de cables fiadores, es en un edificio colindante de nivel superior.

Si no existe autorización de la propiedad vecina o no se puede, por cualquier otro motivo colocar los anclajes en edificios colindantes, se atarán cuerdas de amarre a elementos estructurales situados al mismo nivel. Esta circunstancia unida a que el cinturón de seguridad utilizado frecuentemente es de Clase «A», sólo consigue minimizar las consecuencias de la caída para el riesgo no se elimina.

Cuando existan torres fijas, autoelevables, telescópicas, etc., éstas pueden facilitar el anclaje de los puntos fijos, manteniendo este punto de sustentación por encima del nivel de la cabeza.

Colocados los apeos y ganchos de servicio correspondientes, en el resto del procedimiento de los trabajos de demolición se seguirán las siguientes indicaciones:

Se seguirá el orden inverso a la construcción, desde la cubierta por planos horizontales hasta la planta baja, eliminando puertas y ventanas de cada nivel.

Si se aplican materiales sobre la cubierta, los tramos donde se apliquen deberán afianzarse con mayor eficacia.

Para recuperar el material (teja) de la cubierta se deberá disponer de plataforma volada y de suelo firma (pasarelas) para los operarios, que deberán llevar siempre el arnés de seguridad.

La pendiente de las rampas de evacuación será adecuada y con tramos máximos de dos plantas.

En función de la resistencia de los forjados se estimará y vigilará a acumulación de pesos.

Si en el estudio inicial se considera necesario aligerar el peso de las plantas, se procederá a la eliminación de aquellos tabiques que no sustenten y parte de losetas y baldosas. En cualquier caso se dejarán aquellas que permitan acceder a los huecos de evacuación practicados en el forjado.

Si se utilizan carretillas manuales para el transporte de los escombros debe dejarse un tope junto al hueco pata que los operarios puedan aprovechar la inercia y levantar la carretilla para el vaciado, haciendo entonces ésta tope con la barandilla instalada (pasamanos).

El material sobrante deberá humedecerse en caso de que éste cree un ambiente pulvígeno. Debido al aumento de peso que este método ocasiona, la acumulación de material de las plantas inferiores, deberá reducirse.

Para reducir el peso de material de plantas inferiores deberán paralizarse los trabajos en plantas superiores.

Para desmontar la cubierta de deberá:

Soltar las bridas y anclajes.

En caso de que las bridas y anclajes sean de hormigón armado o hierro, se soltará el armazón mediante un martillo rompedor y/o un soplete.

Se trabajará siempre desde andamios y/o plataformas.

Si las piezas han de trocearse se bajarán al forjado. En caso de que así estuviese proyectado se bajarán hasta la planta baja.

Si en el transporte de las piezas se utiliza una grúa, antes de iniciar el desplazamiento los operarios deberán abandonar la zona de influencia.

Cuando se quite parte del cerramiento, se deberá de dejar unos 0,90 m, para usar de protección.

Se eliminarán pilares, tabiques, baldones, etcétera.

Cuando encontramos elementos formados con armadura de hierro, se cortarán las varillas del pilar o muro por una de las partes y se volcará tirando desde la otra parte.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, se vigilará la distancia y la no existencia de huecos por la espalda de los operarios.

Una vez que el pilar o elemento estructural se encuentre en el suelo, se cortarán las varillas restantes con cizalla o soplete. Si no se corta se debe colocar en posición adecuada para que no suponga un nuevo riesgo.

Después se eliminará por completo el pavimento del piso en que nos encontremos, utilizando las rampas instaladas. Se irán abriendo huecos en el forjado de forma progresiva, dejando libres viguetas y jácenas.

Concluida la eliminación del pavimento, se eliminará la parte de cerramiento que dejamos para protección. Para esta tarea se dispondrá de una plataforma, en sentido perpendicular a las viguetas, que proporcione un suelo firme.

Para cubrir momentáneamente los huecos que se practican, es útil mantener desmontadas algunas puertas que serán utilizadas como plataformas.

Se procederá a la recogida y evacuación de material, que puedan haberse acumulado en el forjado inferior.

La actuación sobre la planta concluye con la actuación sobre los anclajes que hayan quedado entre vigas y viguetas. Para esta tarea también deberá colocarse una plataforma, sobre andamios o sobre el tramado.

Un adecuado procedimiento pasa por suspender (de grúa o pluma) las viguetas, vigas, jácenas, cuchillos, etc. antes de dejarse libres.

Cuando disponemos de grúa-torre o grúa telescópica se pueden almacenar por plantas los materiales y elementos y proceder a su evacuación cuando estén sueltos. Este procedimiento se utilizará siempre y cuando la estructura lo permita o se haya tenido en cuenta con la colocación de los apeos.

En ausencia de grúa-torre, se amarran las viguetas, vigas, etc. con cables y cuerdas y, cuando están sueltos de los puntos de anclaje, se dejan caer sobre el forjado, tirando manualmente.

Otra técnica se basa en la utilización de barras de hierro y hacer palanca desde superficies mínimas o plataformas de andamio, desplazando y dejando caer libremente, los materiales, por huecos interiores.

Todo el procedimiento mencionado hasta ahora, se repite sucesivamente por cada planta, hasta llegar a la altura necesaria para que las máquinas actúen sin riesgo, concluyendo en este punto el procedimiento manual.

Entre las principales medidas de prevención a que sin duda hay que tener presente durante el procedimiento que hemos reseñado encontramos:

En el trabajo en demoliciones deberá trabajarse con cinturones de seguridad, debido a la dificultad de los trabajos en cubierta y en puntos elevados, en al menos un noventa por ciento del tiempo de trabajo. El cinturón de seguridad recomendado para este tipo de trabajo es de Clase «C».

Se deberá confeccionar un Plan de Seguridad, en el que se detalle el orden de realización de los trabajos y se señalen los riesgos y las medidas preventivas necesarias para evitarlos.
Se dispondrá de iluminación suficiente y adecuada y en caso necesario de alarma. Se instalará provisionalmente la conducción eléctrica necesaria para este fin.
Se vigilarán las tareas desde lugares separados, impidiendo la aparición de tareas incontroladas.
Se procederá al progresivo descombrado y a la necesaria humectación de los escombros.

Riesgos en trabajos de demolición

Como hemos venido mencionando hasta ahora en los trabajos de derribo y/o demolición existe un a serie de riesgos que caracterizan estas tareas. Estos riesgos son:

Atrapamiento o aplastamiento por el desplome de materiales de la estructura del edificio.
Caída de materiales sueltos o desprendimientos no controlados, tanto sobre operario o trabajadores de la obra como sobre terceros.
Caídas a distinto nivel:
Por desequilibrio desde el andamio o cualquier otro punto elevado de la obra.
Por hundimiento repentino del suelo donde se encuentra trabajando.
Caídas al mismo nivel:
Por tropiezos o torceduras o pisadas sobre suelo irregular o discontinuo.
Por tropiezos o torceduras o pisadas por deficiente iluminación.
Electrocuciones por contactos eléctricos.
Golpes, choques y cortes por objetos y herramientas.
Polvo desprendido de los derrumbamientos.
Proyección de fragmentos o partículas.
Ruido.
Vibraciones debidas al uso de martillos perforadores o picadores.

Medidas preventivas en los trabajos de demolición

Los trabajos de derribo o demolición, que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente, adoptando procedimientos y métodos de trabajo seguros y apropiados.

Antes de los trabajos de demolición

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

La Dirección facultativa deberá realizar una visita previa de reconocimiento para conocer detalladamente el edificio a demoler. En esta visita se revisarán sótanos, espacios cerrados y depósitos con el fin de detectar gases o vapores nocivos inflamables o explosivos.

En la realización de esta visita se debe valorar:

La necesidad de utilización de equipos de respiración autónomos.
Número de personas necesarias para la visita.
Utilización de equipos de detección de gases, abriendo puertas y ventanas para una total ventilación.

Si el edificio hubiera sido destinado a granja, hospital, cuartel, etc., deberá ser desinfectado o desinsectado.

Se acotará la zona en la que se vaya a ejecutar la demolición con:

Vallas de no menos de 2 metros de altura y a una distancia del edificio no inferior a 1,5 metros.
Señalización del cerramiento con luces amarillas intermitentes.

También se acotará colocando vallas y señales de tráfico la zona de acceso de los vehículos para la retirada de escombros, así como las inmediaciones de la obra. Facilitando de esta manera el acceso y maniobra de la maquinaria.

Las instalaciones y servicios de agua, electricidad y gas y sus correspondientes conducciones que lleguen al edificio, se deben neutralizar.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existen almacenamientos de materiales combustibles o peligrosos, no otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se instalarán andamios, plataformas de trabajo, tolvas canaletas y todas las medidas auxiliares previstas para la demolición y los trabajos de desescombro.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Los andamios deberán proveerse de redes o mallas que eviten las proyecciones de materiales fuera del perímetro establecido.

Los andamios utilizados deberán estar homologados.

Se apuntalarán y se colocarán apeos, comenzando desde la planta baja ascendiendo hasta las plantas superiores, en los huecos y fachadas.

Se reforzarán cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.

La instalación de plataformas que cubran los accesos al edificio favorecerán:

La circulación por la obra.
La comodidad en los puestos de trabajo.
La evacuación de materiales.

Se deben de retirar de la obra antes de iniciar los trabajos de demolición materiales útiles, frágiles y/o recuperables como puertas, ventanas, elementos decorativos, etcétera.

Se apuntalarán las zonas detectadas con peligro de derrumbe incontrolado.

Se deberá disponer de pértigas o bastidores para la colocación de cables-guía que servirán para el anclaje del cinturón de seguridad de los operarios.

Se montarán las conducciones necesarias para arrojar los escombros desde las cotas más altas a las tolvas situadas en la planta baja.

Se comprobará la influencia del proceso de demolición en los edificios colindantes, se colocarán testigos en las grietas de estos edificios y se tomarán medidas de apuntalamiento.

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

En las fachadas del edificio a derribar que den a la vía pública se colocarán protecciones, mediante redes, lonas, toldos o viseras que recojan los escombros o herramientas que puedan caer.

Se estudiarán y protegerán los elementos del servicio público que puedan verse afectados por la demolición, como, por ejemplo, bocas de riego, farolas, etcétera.

Preparación de los equipos de protección individual de los trabajadores como cascos, botas, caretas, gafas antipartículas y anti-polvo, ropa de trabajo y cinturón y arnés de seguridad.

Se preverá el suficiente acopio de equipos de trabajo y herramientas como palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, tablones, bridas, cables y otros.

En los edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Se establecerán las distancias de seguridad reglamentarias entre la grúa u otras máquinas y las líneas de conducción eléctricas.

Cuando en la previsión de trabajadores, se estime que sean necesarios más de diez para las tareas de demolición, se adscribirá un Jefe de Equipos para la vigilancia de cada docena de trabajadores.

Durante la demolición

Se deberán sanear todos los días al finalizar el turno de trabajo y previamente al inicio de los trabajos, todas las zonas de riesgo inminente de desplome.
Se colocarán los testigos en lugares adecuados, vigilando constantemente la evolución de la demolición.
Se evitará que simultáneamente se encuentren operarios trabajando en distintos niveles.
Las operaciones deben realizarse en el mismo nivel.
La demolición se realizará de arriba hacia abajo.
El orden de demolición deberá ser: chimeneas, cubiertas, aberturas en forjados, forjado y paredes.
Ejecutados los apeos y establecidas las protecciones convenientes se comenzará el derribo, ejecutándose:
En primer lugar el de los forjados de los pisos para impedir la acumulación de pesos en los mismos.
A continuación se ejecutará el derribo general de cubiertas, paredes y muros, procurando que lo derribado guarde niveles en su altura.
Se señalizará la prohibición de permanencia de los trabajadores en la verticalidad de los trabajos de la demolición.
Se señalizará la prohibición de permanencia de los trabajadores en las proximidades de elementos que se abatan o se vuelquen.
En caso de ser necesario el trabajo a distintos niveles, se adoptarán las medidas y precauciones necesarias para evitar que escombros y objetos alcancen a los operarios que trabajan en los niveles inferiores.

Se evitarán las alteraciones de estabilidad en las edificaciones próximas.
Se colocarán testigos en caso de que aparezcan grietas en las edificaciones colindantes y se procederá en caso necesario al apuntalamiento correspondiente.
Nunca se suprimirán elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
Se exigirá el uso de equipos de protección individual como cascos, guantes de cuero, calzado, cinturón de seguridad tipo arnés, etcétera.
Se utilizarán arneses o cinturones de seguridad cuando se trabaje a más de 2 metros de altura desde el piso o el suelo.
Los cinturones y arneses de seguridad deberán ir bien anclados a puntos fijos, o se instalarán andamios o plataformas de trabajo reglamentarias.
Las aberturas que se produzcan en los forjados de los pisos se protegerán con barandillas perimetrales o a través de cubriciones.
Para la circulación entre viguetas o nervios de forjado a los que se haya quitado el entrevigado, se dispondrán de pasarelas reglamentarias.
Se regarán los escombros, en la cantidad y forma necesaria para evitar la formación de polvo.
El derribo de escaleras se efectuará desde andamiadas.
El tramo de escaleras entre pisos se derribará antes que el forjado superior donde se apoya.
En la demolición de obras de cantería se ejecutará por sillares, disponiendo de rampas o aparatos necesarios para bajar las piedras, evitando su caída brusca.
Se controlará y limitará la acumulación de escombros sobre los andamios.
Las vigas de los pisos, armaduras y demás elementos que por su peso lo requieran se desmontarán por medio de garruchas o poleas.
En la demolición de elementos de madera se tomarán las siguientes medidas:
Antes de la demolición se arrancarán o doblarán las puntas y clavos.
Antes de cortar las vigas de madera será sujetadas a través de sogas o apeos.
Las cerchas se descolgarán enteras para ser troceadas en el suelo.
Se prohibirán las hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y constantemente vigiladas.
Se evitará trabajar en obras de demoliciones y derribos cuando exista nieve o en días de lluvia.

En la evacuación de escombros

Para evitar excesivas acumulaciones de material que sobrecarguen los pisos se establecerán tolvas de descarga de escombros que aprovisionen directamente a los camiones.
Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, tolvas o espuertas, sacos, etc. prohibiéndose arrojar escombros desde lo alto.
Se evitará la producción de polvo y el rebote a distancia de los materiales, vigilando que la distancia inferior del canal de la tolva, respecto de la superficie de recogida, no sea superior a 2 metros. Estará protegida por una lona.
No se debe utilizar el canal de la tolva para elementos pesados o voluminosos.
Los elementos pesados o voluminosos se bajarán con medios adecuados, a través de aparatos de elevación, controlando y vigilando especialmente la sujeción de los materiales, para evitar su caída.
Se acotarán los accesos a zonas de carga de escombro y materiales.
Los accesos a la zona de carga de escombro y materiales deberán disponer de pasarelas con barandillas.
Se regarán los escombros y materiales para evitar la producción de polvo.
Nunca se deben rebosar los bordes de los camiones o contenedores con las cargas de escombros.

En caso de que los residuos procedan de alcantarillas, hospitales, cementerios, etc., los escombros deberán ser desinfectados antes de su transporte.

7.1.6. Albañilería

Concepto y ejecución

Los trabajos de albañilería comprenden, entre otras cosas, la ejecución de tabiques de ladrillos o bloques; el recibido con yeso o mortero de tubos, carpinterías, sanitarios u otros componentes; la ejecución de rozas, pasos, taladros y pequeñas demoliciones, como la apertura de huecos en muros o tabiques; las ayudas a otros gremios; y, en general, los trabajos básicos de cerramientos y acabados en la edificación.

La albañilería implica trabajo manual, manipulando ladrillos o bloques, cemento y yeso, cargas pesadas.

Para preparar el mortero se utilizan

Hormigonera.

Central de mortero.

El yeso se amasa a mano en artesas en pequeñas cantidades, dado el corto período de endurecimiento.

Para transportar el mortero se utilizan

Grúa con cubilote.

Carretilla de transporte .

Para extender el mortero y el yeso se utilizan herramientas manuales.

La preparación del mortero in situ conlleva los riesgos de contacto con el cemento (inhalación y dermatitis). Para evitarlo:

Se utilizará preferentemente cemento libre de cromo (Cr), que elimina ese efecto.

En otro caso, se dotará los trabajadores de guantes contra riesgos químicos.

Los trabajadores que hayan de manipular cemento en polvo, deben usar gafas de protección contra el polvo y mascarilla filtrante contra partículas.

Si se transporta el mortero en un cubilote suspendido de una grúa, su oscilación en la maniobra puede empujar a los trabajadores, o golpearles. Su bajada sobre alguna persona puede producir aplastamiento, por lo que el operador de la grúa sólo accionará esa operación mientras observa directamente el lugar en el que desciende el cubilote.

Los ladrillos y los bloques con los que se componen los muros y tabiques se manejan con una mano, por lo que su peso unitario está limitado a 5 kg una vez impregnados de agua.

La subida de estos elementos hasta el piso en que se van a utilizar se hará siempre en el palet o empaquetado original del fabricante, sin retirar los flejes o cintas de amarre originales.

Está prohibido lanzar los ladrillos o bloques por el aire desde el lugar de preparación, en el que se impregnan de agua, hasta el punto en que se van a colocar. La distancia horizontal o vertical que separa ambos puntos se recorrerá mediante cuerdas y capazos o carretillas, cuidando siempre que no se colmen de forma que puedan caer piezas.

El corte de estos elementos, realizado con radial, produce nubes de polvo y proyección de partículas, además de los riesgos característicos de las operaciones de corte. Se utilizarán las siguientes medidas preventivas:

La pieza a cortar se colocará sobre un banco de trabajo que la sujete.

La muela de la cortadora radial tendrá suficiente material para terminar el corte.

La muela de la cortadora radial estará bien centrada y firmemente sujeta a la herramienta.

Las rozas son acanaladuras que se tallan en los muros, tabiques o pavimentos para empotrar canalizaciones. Se tallan a mano, con maceta y escoplo, o a máquina, con rozadora eléctrica, siguiendo un trazado previamente diseñado.

Esta operación debilita la pieza (pared, tabique...) sobre la que se realiza. Sólo se puede ejecutar en paredes de suficiente espesor, evitando rozas horizontales que afecten a una parte importante del conjunto, para que no se produzca el derrumbamiento de la parte alta.

La albañilería exige manipular cargas, como sacos de cemento o arena, serones de material, ladrillos y bloques, tablones, herramientas, etc.

Las cargas, siempre que se pueda, serán sustentadas y transportadas con medios mecánicos, como la grúa torre, un dúmper o un carretillo. Cuando no se puedan utilizar estos recursos, se tomarán las siguientes medidas preventivas:

Una sola persona no sostendrá sobre sus hombros más de 50 kg durante más de un minuto seguido.

El peso alineado con la columna vertebral erguida, o muy próximo a ella, es menos nocivo que si se mantiene separado. Por ello, siempre que sea necesario transportar cargas se procurará:

Mantener la carga sobre los hombros con el cuerpo erguido.

Acudir a otros dos operarios, que la eleven y la sitúen en esa posición, evitando izarla el mismo que la transporta.

Si no se puede mantener sobre los hombros, se sostendrá a la espalda, sobre las caderas, sujetándola por abajo con ambas manos, con el tronco ligeramente flexionado hacia delante, pero evitando que gravite sobre él.

Si debiera sujetarse con los brazos, hay que procurar mantener la carga lo más próxima al tronco y los brazos lo más rectos y hacia abajo que sea posible.

Riesgos

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

Maquinaria

Grúa.
Maquinillo.
Hormigonera.
Central de mortero.
Carretilla de transporte .
Andamios sobre borriquetas o tubulares. Está prohibido usar tablones como plataforma de trabajo, o andamios sin barandilla o sin rodapié.
Herramientas manuales.

Medidas de protección individual

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

El operario que deba levantar o trasladar grandes cargas usará:
- Cinturón lumbar.

El operario que trabaje en altura usará:
- Arnés anticaídas.
- Cinturón portaherramientas.

El operario que trabaje en condiciones climatológicas adversas (frío, lluvia, nieve) usará:
- Ropa de abrigo.
- Impermeable.
- Calzado impermeable.
- Polainas.

Medidas adicionales de seguridad

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

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

Todos los bordes de suelos elevados (bordes de forjado, agujeros en el forjado, pasatubos y similares) estarán protegidos con protecciones anticaídas, como barandillas y zócalos.

Cuando el trabajo exija retirar las protecciones anticaídas, los operarios que deban trabajar junto a los bordes lo harán provistos de un arnés anticaídas amarrado a puntos seguros.

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

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

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para

ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

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

Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.

Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.

Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.

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

Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.

Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.

Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.

Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

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

Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.

Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.

Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.

Suministrar al personal protecciones auditivas.

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

Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.

Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.

Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.

Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.

Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

El lugar de trabajo sometido a temperaturas inferiores a 0º o superiores a 35º o más de 8 h de asoleamiento continuo puede causar pérdidas de precisión o equilibrio, enfermedades asociadas al enfriamiento, hipotermia, insolaciones, mareos, deshidratación, irritabilidad, o congestión.

Para combatir las bajas temperaturas hay que

dotar a los trabajadores de ropa de abrigo.

instalar sistemas calefactores.

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

Para combatir el alto número de horas al sol hay que

dotar a los trabajadores de gorro o casco protector.

instalar toldos o sombrillas.

La elevada humedad relativa del aire (mayor del 88%) potencia el efecto de las temperaturas, de forma que han de aplicarse las medidas indicadas para temperaturas extremas entre 5º y 30º. La humedad

relativa muy baja (menor del 20%) causa la desecación de las mucosas y de los ojos, dolor de cabeza, torpeza en los movimientos.

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

Hay que utilizar impermeables y botas impermeables, para la lluvia, y los mismos más polainas para la nieve.

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

El viento causa empujes que producen pérdida de estabilidad y de equilibrio, dificultades de visión y de audición, polvo. Aumenta la sensación térmica de frío.

Se interrumpirán los trabajos de elevación de cargas suspendidas y similares.

Los trabajos en altura requerirán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, o serán interrumpidos si estas medidas no suponen protección sufuciente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

Las heladas causan reducciones drásticas de la adherencia del terreno, empujes en todos los contenedores de agua, que pueden provocar su rotura, y alteraciones en el comportamiento de algunos materiales, como el cemento, que detiene su fraguado.

Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.

Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección sufuciente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

7.1.7. Alicatados y solados

Dado que ambas actividades presentan riesgos comunes, se tratarán de forma conjunta.

Procedimientos y equipos técnicos a utilizar

Solados

Se realizará el reparto de material comprobando que toda la superficie a solar (cocina, baño, terraza, etc.), tiene el mismo tipo de material (forma, textura, etc.); en caso de no haber material suficiente para completar un cuarto no se repartirá el material mientras no exista otra partida que garantice la igualdad del material.

Antes del solado se comprobarán los niveles de acabado, así como los niveles de otros solados con los que debemos acometer.

El arranque se hará de tal forma que los cortes y descuadres queden preferiblemente ocultos detrás del inodoro, bidé, lavabos o muebles de cocina, quedando las piezas que más se ven a cortes enteros o medios en zonas tales como, paños enfrentados a accesos, faldón de bañeras, etcétera.

Si las piezas así lo requieren se harán jugar con las llagas del alicatado. Si el solado va a cartabón, el encuentro con el paso de la puerta se hará a corte entero o medio.

Los rellenos para alcanzar niveles se harán con arena de miga o con revoltón de gravilla. El mortero se hará con arena de río con la mezcla rica en cemento, quedando regleada y macizada para la colocación del solado.

En zonas de cartabón con fajeado, la parte interior del fajeado se hará con cortes enteros o medios.

Las lechadas se harán con cemento blanco o material especial para juntas recomendado por el fabricante. Se limpiarán con esponja o esparto, nunca con serrín, y los restos de lechada se verterán en el escombro, nunca en los desagües y se ejecutarán a los tres días de solar.

Las piezas de solado serán del mismo tono y de la misma partida de fabricación, no presentando variaciones de tono, medidas o texturas, por lo tanto, el reparto del material para cada cuarto se hará de la misma partida.

Ante cualquier duda en cuanto al diseño, arranques o distribución se consultará con la Dirección de obra.

Alicatados

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Se consideran alicatados los trabajos de revestimiento de paramentos verticales con materiales cerámicos.

Antes de proceder a los trabajos se hará un replanteo del alicatado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Alturas de cenefas, en su caso.
Localización de lavabos, encimeras, etcétera.
Nivel de acabado de tal forma que haya las menores perdidas de material según el tamaño de la última pieza.
Faldones y alturas en bañeras.
Ingletes.
Situación de instalaciones, tales como llaves de corte, grifos, enchufes, etcétera.
Continuidad de cenefas.
Remates en zonas de ventanas y cortineros.

En el caso de alicatados colocados con mortero de arena de miga, se debe cuidar la zona de acopios para no sobrecargarla, repartiendo los materiales convenientemente (bidones de agua, arena, azulejo, cemento, etcétera).

El azulejo se repartirá de la misma partida para evitar cambios de tono en el mismo cuarto.

Dentro de la misma pieza de alicatado, no se colocarán piezas con distinto tono o brillo, aun siendo del mismo modelo.

En cuanto a la colocación, se deberá empezar de tal forma que cierre en los puntos más ocultos e intentando que tenga los menos cortes posibles, y si los tiene no deben ser tiras excesivamente pequeñas. Todas las piezas deberán ir lo más macizadas posible con el material de agarre.

A ser posible, los ingletes vendrán hechos de fábrica y los cortes para cajas y huecos deberán ajustarse lo máximo posible.

Al reglear los azulejos, la mira no se arrastrará, se golpeará para evitar arañazos a las piezas. No se colocarán piezas alabeadas, defectuosas o con los bordes picados.

En cuanto a la lechada se hará con el producto recomendado por el fabricante o en su defecto con cemento blanco, dejando perfectamente cubiertas todas las llagas. Se aplicará a los tres días de haberse alicatado.

Riesgos más comunes

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

Normas de seguridad

Normas de seguridad en las operaciones de izado de piezas:

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante (cementos, áridos para mortero de agarre, etc.), se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.

Normas de seguridad en las operaciones de corte:

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo; o bien, el corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos (o a la intemperie), para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Cuando el corte de las piezas se realice en vía seca, el operario se situará a sotavento, de forma que se evite la inhalación y la proyección de partículas sobre el mismo. Adicionalmente, utilizará gafas de protección y mascarilla frente al polvo.

Los tajos se limpiarán de «recortes» y «desperdicios de pasta».

Iluminación de las zonas de trabajo:

Iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.

La iluminación mediante portátiles se hará con «portalámparas estancos con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.

Orden y limpieza:

Cuando se esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.

Las cajas de plaqueta, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se las vaya a instalar, situándolas lo más alejadas posible de los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.

Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Los escombros se apilarán ordenadamente hasta su evacuación.

Evacuación de escombros:

Se realizará mediante trompas.

Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada (o de los patios).

Prevención de caída a distinto nivel en trabajos de Alicatado:

Cuando los trabajos de alicatado se realicen en el exterior en grandes paños se utilizarán andamios tubulares o colgados y cuando se realicen en interiores, andamios de borriquetas.

Normas de seguridad en andamios de borriquetas:

Tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm (3 tablones trabados entre sí).

Para utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación de las caídas desde altura; o bien, se instalará un cerramiento provisional formado por «pies derechos» acuñados en suelo y techo, a los que se amarrarán tablones o barras formando una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidos desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Se prohíbe:

- El uso de bidones, cajas de materiales, bañeras, etc. para formar andamios.
- El uso de borriquetas en tribunas (balcones o terrazas), sin protección contra las caídas desde alturas.

Prevención de caídas al mismo nivel en trabajos de solado:

Dado que las zonas recién soladas son altamente resbaladizas, son frecuentes las caídas al mismo nivel de trabajadores. Por este motivo, estas zonas se señalizarán y acotarán adecuadamente mediante cuerdas con banderolas.

Los residuos generados en las operaciones de solado, serán retirados hacia zonas libres de tránsito y, posteriormente se evacuarán mediante trompas adecuadas y nunca por caída libre por el borde del forjado.

Prevención de caídas a distinto nivel en trabajos de solado:

Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañeado definitivo de las escaleras.

Normas de seguridad en el manejo de máquinas pulidoras:

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán siempre con la máquina pulimentadora «desenchufada de la red eléctrica», para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Prevención de riesgos en las operaciones de solado con pavimentos plásticos.

Los pavimentos plásticos presentan adicionalmente a los riesgos anteriormente mencionados, los siguientes:

Riesgos derivados de la utilización de productos químicos como colas y disolventes:

- Riesgos higiénicos por inhalación de productos químicos.

- Riesgos de explosión de vapores desprendidos.

Riesgos propios de los equipos utilizados (sopletes):

- Quemaduras.
- Incendios.

Deben observarse las siguientes normas de seguridad frente a los anteriores riesgos:

Asegurar una ventilación adecuada y constante.

En caso de no poder garantizarse la mencionada ventilación, utilización de máscaras o mascarillas de filtro químico recambiable adecuada a los vapores emitidos.

No dejar encendidos los sopletes al término de las operaciones o durante paradas temporales en la ejecución de las actividades.

Equipos de protección individual

Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
Guantes de PVC o goma.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Botas de goma con puntera reforzada.
En tajo de corte de piezas con sierra circular en vía seca:
Gafas antipolvo,
Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar.
Mascarillas de filtro químico, en caso de aplicación de pavimentos plásticos.
Ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad, clases A o C.
Adicionalmente, en operaciones de solado:
Rodilleras impermeables almohadilladas.
Mandil impermeable.
Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
Polainas impermeables.

7.1.8. Enfoscados y enlucidos

Procedimientos constructivos

Enfoscados

El enfoscado es un revestimiento conglomerado que se utiliza generalmente en paramentos exteriores y para recubrir imperfecciones de la superficie (caso de preparar para impermeabilizar) o para modificar el aspecto de un paramento, siendo el enfoscado la base sobre la que se aplicará el acabado (pintura en tendederos y garajes). El espesor dependerá del paramento (imperfecciones, rugosidad, etc.), si bien, no deberá ser superior a 2 centímetros.

Previo a la aplicación del enfoscado se debe preparar la superficie a revestir. Para ello, se eliminarán los salientes y abultados dejando la superficie lo más igualada posible. Además se tendrá en cuenta que la superficie tenga la humedad suficiente para que no se absorba el agua que el mortero tiene y que necesita para su fraguado.

Si la superficie a revestir tuviera más de un tipo más de un tipo de material (ladrillo, hormigón, etc.) a la junta que hay entre ellas se colocará una malla de fibra de vidrio (# 10 milímetros) que pase a cada lado de la junta entre 15 y 20 centímetros de forma que se arme el enfoscado y evite la aparición de fisuras. En cuanto a la realización se distinguen tres formas:

Maestreado.
Sin Maestrear.
Paso llana.

Ejecución de yesos

La ejecución de los yesos maestreados se realizará como norma general en los pisos, después de los alicatados y se extenderá arena de río en el piso para facilitar la posterior limpieza, comenzando por colocar maestras en la vivienda pero tan sólo en la zona que se vaya a cubrir en el día.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Se colocarán maestras en todos los rincones, esquinas y aproximadamente cada metro en los paños verticales, además en las esquinas se colocarán guardavivos salvo en las esquinas que queden cubiertas por los armarios.

Las maestras se colocarán en cada paño alineadas todas, comprobando previamente el paño con una cuerda o mira para ver si hubiera algún problema de posibles espesores por la situación del tabique. Además se colocarán aplomadas de forma que el conjunto defina un plano.

En los encuentros entre paños verticales y techos se colocarán también maestras, así como en la parte baja de los paramentos verticales. Estas maestras se colocarán para que al colocar la moldura en el techo y el rodapié en el suelo, éstas no presenten aguas.

De la misma manera se colocará una mira en el techo a nivel con la línea superior de todos los armarios para que al colocar el tapajuntas entre éste y el yeso haya un encuentro perfecto.

Una vez colocadas las maestras se procederá a la aplicación del yeso negro, éste se aplicará con llana y en su aplicación se apretará para que la masa de yeso quede prieta. Los espesores estarán entre 10 y 15 milímetros. En la última masa que se dé al paño ésta se pañeará con mira usando las maestras de forma que quede un plano liso y sin aguas apreciables.

En los paños que tengan huecos (puertas o ventanas) se usará para pañear a modo de maestras el premarco o nudillo, los cuales estarán entre 10 y 15 milímetros fuera del tabique para que sirvan como línea de acabado del yeso.

Acabada la aplicación del yeso negro y una vez que éste haya fraguado se aplicará el yeso blanco que tapará los poros del yeso negro dejando la superficie terminada.

En los yesos de los techos se miran las maestras de perímetro intentando que la superficie quede lo más a nivel posible, ya que se colocarán maestras intermedias, controlando que los espesores estén entre 8 y 12 milímetros.

Durante la aplicación del yeso en los paramentos verticales se dejarán marcadas todas las cajas de instalaciones que haya para su localización posterior, pero sin dañar el paramento y en los techos se dejará el yeso bien recortado alrededor del macarrón que define los puntos de luz de cada habitación.

En el caso de que el yeso sea tendido el sistema de ejecución será el mismo, si bien, se podrán eliminar las maestras intermedias de los paños (nunca las de los extremos) y en su ejecución se intentará que el paño quede lo más plano posible.

Riesgos más comunes

Como riesgos más frecuentes durante las tareas de enfoscado y enlucido, se pueden mencionar:

Cortes por uso de herramientas (paletas, paletines, terrajas, miras, etcétera).
Golpes por uso de herramientas (miras, regles, terrajas, maestras).
Caída al vacío (patios, balcones, fachadas, etcétera).
Caídas al mismo nivel. Los trabajos de enfoscado y enlucido se caracterizan por la elevada suciedad que producen sobre las superficies de trabajo (andamios y plataformas), lo que propicia las caídas por resbalones de los operarios.
Cuerpos extraños en los ojos.
Dermatitis por contacto con el cemento u otros aglomerantes.
Contacto con la energía eléctrica.
Sobreesfuerzos.

Normas de seguridad

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.

Normas de seguridad en la utilización de andamios sobre borriquetas:

Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas.
Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, sin protección contra las caídas desde altura.
Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.

Para la utilización de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación del riesgo de las caídas desde altura.

Para la utilización de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, se instalará un cerramiento provisional, formado por «pies derechos» acuñados a suelo y techo, a los que se marrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Iluminación de las zonas de trabajo:

Iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 metros.

La iluminación mediante portátiles se hará con «portalámparas estancos con mano aislante» y «rejilla» de protección de la bombilla.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Normas de seguridad en manipulación de cargas:

Transporte de miras (reglas, tablones, etcétera):

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 los tropezones entre obstáculos - tablón regla, etcétera).

Cuando se utilicen carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.

Transporte de sacos de aglomerantes o de áridos: se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

Normas de seguridad frente a caída de objetos:

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Normas de seguridad en los acopios:

Los sacos de aglomerantes (cementos diversos o de áridos), se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.

Los sacos de aglomerantes, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.

Equipos de protección individual

Casco de polietileno.
Guantes de PVC o goma.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Botas de goma con puntera reforzada.
Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
Ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad, clases A o C.

7.1.9. Pintura de fachadas

Cubrición de la fachada con una o más capas de pintura. Suele usarse pintura especial para exteriores. Se aplica con rodillo, brocha o aerosol.

Trabajos previos:

Limpiar y despejar los paramentos sobre los que se va a pintar.

Proteger los bordes de las zonas colindantes con las que se van a pintar para evitar que se manchen.

Preparar el paramento con productos que tapen los poros, que lo protejan contra hongos y otros seres vivos, que sellen los materiales de base si fueran demasiado esponjosos, etcétera.

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

Las pinturas no solubles en agua se suelen rebajar con disolventes orgánicos, que emiten a la atmósfera por evaporación una fracción volátil olorosa, cuya inhalación prolongada hay que evitar, por lo que

esos disolventes se mantendrán en recipientes herméticos y se suministrará al personal mascarilla filtrante contra gases y vapores.

Si se utiliza el aerosol o pistola, la proyección produce nubes de partículas en suspensión que hay que evitar inhalar de modo prolongado, por lo que se suministrará a los trabajadores una mascarilla filtrante contra gases y vapores.

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

Riesgos más comunes

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

Medidas preventivas

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

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

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

Almacenamiento:

Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares señalados con el con el título «Almacén de pinturas», manteniéndose siempre la ventilación por «tiro de aire», para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de «peligro de incendios» y otra de «prohibido fumar».
Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
El alumbrado antideflagrante tendrá cable resistente a esfuerzos mecánicos y sin empalmes ni defectos de protección.

Riesgos higiénicos:

Las operaciones de lijados (tras platecidos o imprimidos), mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por «corriente de aire», para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Condiciones de iluminación:

Las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural suficiente deberán disponer de iluminación artificial de 100 lux como mínimo.

Andamios y plataformas:

Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
Se prohíbe la formación de andamios con bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.
Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en las tribunas y viseras, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo «tijera», dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Prevención de incendios y explosiones:

La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará mediante «portalámparas estancos de seguridad con mango aislante» y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
El alumbrado deflagrante tendrá cable resistente a esfuerzos mecánicos y sin empalmes ni defectos de protección.
Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc.), en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etcétera).

Equipos de protección individual

Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
Guantes de PVC largos (para remover pinturas a brazo).
Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
Calzado antideslizante.
Ropa de trabajo.
Gorro protector contra pinturas para el pelo.

El equipo de protección personal para el pintado será:

a) Pintado a pistola: máscara de filtros contra gases (EN 136) o Equipo de protección respiratoria con aporte de aire.
b) Locales cerrados o semicerrados:
   Pintado a brocha: mascarilla de filtros contra gases EN 140.
   Pintados a pistola: máscara de filtros contra fases EN 136, o EPR con manguera de aire fresco provisto de máscara EN 138 o equipo de protección respiratoria con manguera de aire comprimido de máscara EN 139.

En el caso de utilizar equipos con aporte de aire, se colocará en el punto de toma un cartel con la leyenda:

«PELIGRO» NO DESCONECTAR PERSONAL TRABAJANDO

Nota: La mascarilla es un adaptador facial que cubre nariz, boca y mentón. La máscara cubre ojos, nariz, boca y barbilla.

Chorreado y cepillado mecánico

A. Evaluación de riesgos.

Proyecciones de fragmentos o partículas.
Sobreesfuerzos.
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
Incendios.
Explosiones.

B. Medidas de prevención.

Antes de iniciar los trabajos se delimitará y señalizará convenientemente la zona donde se realicen.
En trabajos de cepillado mecánico de superficies, es OBLIGATORIA la utilización de gafas de protección ocular con montura integral (EN 166) además de mascarilla autofiltrante contra partículas (EN 149).
En trabajos de chorreado de superficies, es OBLIGATORIA la utilización de equipo de protección respiratoria aislante con línea de aire comprimido EN 271 o aislante con manguera de aire fresco de ventilación asistida EN 271.

En el punto de toma de aire se colocará un cartel con la leyenda:

«PELIGRO» NO DESCONECTAR PERSONAL TRABAJANDO

Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que el aire llega en cantidad suficiente a la máscara del operario.
Es necesario proteger las zonas del equipo y adyacentes sobre las que pueda incidir el chorro.
Si las operaciones de chorreo se realizan al aire libre, el operario mantendrá el chorro a favor del viento en todo momento.
Las mangueras para el chorreo deben estar provistas de cable antiestático.
En el chorreo de arena o granalla en recipientes cerrados se comprobará que la extractora funciona en buenas condiciones.
Las tolvas dispondrán de las adecuadas medidas de seguridad (escalera con quita miedos, plataforma de seguridad,...), en caso contrario el Maquinista irá provisto de cinturón de seguridad amarrado a lugar seguro.
El maquinista utilizará guantes además de mascarilla autofiltrante contra partículas (EN 149) en las operaciones de carga.

Decapado químico

Riesgos más comunes

Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
Incendios.
EP Causadas por Agentes Químicos.

Medidas preventivas

Antes de utilizar cualquier tipo de productos para el decapado químico es obligatorio leer detenidamente las etiquetas de los recipientes. Estas etiquetas nos darán información acerca de:

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

Los productos de decapado son ALTAMENTE TOXICOS, se trabajará siempre con buena ventilación de aire. Dicha ventilación deberá persistir después de terminada la operación de decapado.
En condiciones de poca ventilación se utilizarán filtros para gases y vapores. En recintos cerrados es obligatoria la utilización de equipos autónomos de respiración.
Es obligatoria la utilización de guantes y gafas protectoras.
Al abrir los envases de los productos de decapado se tendrá cuidado de mantener alejada la cara, ya que puede haber concentraciones importantes de vapores.

Pintado de torres

Todas las cuerdas y cables a utilizar deberán pasar una revisión antes del comienzo de los trabajos.

Los operarios deberán disponer de un dispositivo de sujeción que impida la caída del recipiente.
En caso de necesitar herramientas se utilizará cinturón para portarlas.
Se utilizarán arnés anticaídas, absorbedor de energía y elemento de anclaje.
El sistema anticaídas deberá posibilitar el desplazamiento del operario estando permanentemente sujeto.
Al finalizar los trabajos se examinarán de nuevo cuerdas y cables, limpiándose si fuese necesario con disolventes no agresivos para sus componentes.

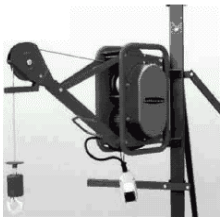
Equipos de protección individual

TIPO DE RIESGO	EQUIPO DE PROTECCIÓN
AMBIENTE PULVÍGENO	- GAS ANTIPOLVO - MASCARILLAS CONTRA PARTÍCULAS
ATMÓSFERAS TÓXICAS O NOCIVAS	- MASCARILLA BUCONASAL - MÁSCARA COMPLETA - FILTROS PARA GASES Y VAPORES ORGÁNICOS
CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS O CORROSIVAS	- GUANTES ESPECÍFICOS
PROYECCIONES DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	- GAFAS ANTIPOLVO - PANTALLA CONTRA IMPACTOS - GUANTES - CARETA DE CHORREO - DELANTAL DE CHORREO - GUANTES DE CHORREO
GOLPES Y CORTES POR MANIPULACIÓN DE CARGAS	- BOTAS DE SEGURIDAD - GUANTES
PISADAS SOBRE OBJETOS	- BOTAS DE SEGURIDAD
CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	- CINTURÓN DE SEGURIDAD - ARNÉS - DISPOSITIVO ANTICAÍDAS
OBJETOS DESPRENDIDOS	- CASCO DE SEGURIDAD
CONTACTOS ELÉCTRICOS	- CALZADO DE SEGURIDAD - HERRAMIENTAS AISLANTES - COMPROBADORES DE TENSIÓN
RUIDO	- TAPONES DE PROTECCIÓN - CASCOS ANTI-RUIDO
INCENDIOS Y EXPLOSIONES	- LINTERNAS ANTIDEFLAGRANTES

7.2. En la maquinaria

7.2.1. Maquinillo (cabestrante mecánico)

Se utiliza frecuentemente para el izado de cargas de pequeño y mediano volumen. Si bien su uso es sencillo, presenta riesgos de cierta entidad como los abajo relacionados.



Maquinillo

Riesgos más comunes

Caídas de la carga.
Caídas de la máquina por anclaje deficiente o utilización de contrapesos.
Riesgos derivados de la sobrecarga.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Atrapamientos.
Contactos con la energía eléctrica.
Caídas al vacío.

Normas de seguridad

Anclaje del maquinillo al forjado:
Se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas (o nervios de los forjados reticulares), o bien mediante tres bulones pasantes por cada apoyo; atornillados a unas placas de acero, para el reparto de cargas en la cara inferior del forjado.
Toma de corriente:
Se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra.
El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
Se revisará el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa de los maquinillos.
Nunca se desconectará de la corriente tirando del cordón.
Barandillas del maquinillo:
Los soportes de los maquinillos, estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de maniobras.
Limitador de altura:
Los maquinillos dispondrán de un dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
Gancho.
Con pestillo de seguridad.
Carcasas de protección.
Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas.
Cables para izado.
Los lazos se formarán con tres bridas y guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado y guardacabos.
Indicación de carga máxima.
En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.
Zonas de carga y descarga.
Se acotará la zona de carga de planta, en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado. No permanecerá nadie en esta zona durante la maniobra de izado o descenso de cargas.
Se instalará, junto a la «zona de seguridad para carga y descarga» mediante maquinillo, una señal de «peligro, caída de objetos».
Izado de las cargas.
Se prohíbe izar o desplazar cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, por ser maniobras inseguras y peligrosas.
Se vigilará constantemente el trayecto seguido por la carga, prestando especial atención a que el camino de subida esté libre de obstáculos.
Fijación del trabajador.
Se instalará una «argolla de seguridad» (o cable de seguridad), en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo, cuando no esté pertredrado por una barandilla.
Se prohíbe expresamente, anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.
Avería del maquinillo.
Los maquinillos que incumplan alguna de las condiciones descritas quedarán de inmediato, fuera de servicio.
Cualquier anomalía observada en el mal funcionamiento del maquinillo, deberá ser comunicada al encargado, con la parada inmediata.
Se realizarán los mantenimientos marcados por el fabricante.
Se prohíben expresamente en esta obra las operaciones de mantenimiento de los maquinillos sin desconectar de la red eléctrica.

Equipos de protección individual

Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Botas de goma o de PVC de seguridad.
Ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad clase A o C.

7.2.2. Elementos auxiliares para carga y transporte (cuerdas, eslingas, cables, etc.)

Dentro de los elementos auxiliares que, para la carga y el transporte utiliza el operador de grúa-torre o gruista, cabe destacar: cuerdas, cables y cadenas, como los útiles más empleados hoy día en las obras, para la realización de tareas tan cotidianas como: movimiento y elevación de cargas, fijación de elementos diversos y tareas de manutención en general.

No es preciso señalar, pues resultan obvios, los riesgos que entrañan este tipo de trabajos y el alto número de accidentes que se relaciona con ellos. La cuidadosa elección de cada elemento y sus accesorios, de acuerdo a sus características y en función de los esfuerzos a que van a estar sometidos, exige un conocimiento suficiente de los mismos.

Cuerdas

Se conoce como cuerda al elemento textil cuyo diámetro no es inferior a cuatro mm y que está constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma:

Cuerda retorcida: La constituyen 3 ó 4 cordones retorcidos de forma simultánea, sin alma para la cuerda de tres cordones y con alma (que es lo más común) para la de cuatro cordones.

Cuerda trenzada: Puede estar fabricada con alma o sin ella y se obtiene por entrelazado de sus cordones.

Tipos

A. Cuerdas de cáñamo.

Tienen buena resistencia, pero dada su escasa elasticidad y su sensibilidad al enmohecimiento y a los agentes químicos, deben ser prohibidas para todas las tareas donde se precisen cuerdas de seguridad, utilizando las de fibra sintética. No se pueden tener garantías auténticas sobre una cuerda de cáñamo, mientras no se especifique su conformidad con la norma UNE 40-297-75 o UNE 40-302 según el número de cordones y se indique su calidad SP-1 o SP-2. Es aconsejable utilizar cuerdas de calidad SP-1.

B. Cuerdas de fibra sintética.

Las fibras empleadas en la confección de cuerdas de este tipo, todas ellas obtenidas en la industria petroquímica, pertenecen a varias familias cuyas propiedades específicas confieren a las cuerdas unas determinadas cualidades:

Poliamida: Es la de más resistencia al choque (tracción brusca). Por este motivo la cuerda de poliamida 6.6 es ideal para equipamiento de los atalajes y aparatos anticaída. La poliamida es insensible al frío y no atacable por los productos químicos corrientes, sin embargo, cuando está mojada, pierde aproximadamente un 20% de su resistencia.

Poliéster: Tiene una densidad aproximada de 1,38. En igualdad de peso, posee menor resistencia que la poliamida y su capacidad de alargamiento es dos veces menor. Su capacidad de absorción de esfuerzos es menor que en la poliamida. Es insensible al frío, a los agentes químicos corrientes y a la humedad. Por todo ello se recomienda especialmente en la instalación de tirantes, vientos y cuerdas de retención.

Polipropileno: su característica más notable es su baja densidad (0,92) que le permite flotar en el agua. Se descarta como cuerda de seguridad por su escasa capacidad de absorción de esfuerzos y resistir mal los rayos ultravioletas.

Se adquirirán previamente teñidas, para ser utilizadas en usos donde la ligereza de la cuerda sea un elemento importante a considerar.

Polietileno: Son las de menor resistencia a los esfuerzos entre todas las de fibra sintética. Por ello, son poco utilizadas y económicamente no rentables.

Las diferentes clases de cuerda sintética son difíciles de identificar. Para asegurarse que una cuerda responde a la denominación dada por el fabricante, existe un método sencillo de comprobación de combustión. El color y el olor del humo varían según los distintos tipos de fibra. No se trata por

supuesto de un método exacto, pero facilita una idea bastante aproximada del tipo de fibra en cuestión.

Tipo de fibra	Nombre comercial	Humo al quemar		Tipo de marcado
		Color	Olor a	
Poliamida	Nylon Perlon	Blanco	Apio	Un hilo de multifilamento de color verde en el interior de un cordón para diámetros superiores a 16 mm
Poliéster	Tergal Dacrón Diolen Terylene	Negro Hollín	Aceite caliente	Un hilo de multifilamento de color verde en el interior de dos cordones para diámetros superiores a 16 mm
Polipropileno	Meraklon Corseine	Blanco	Vela recién apagada	Generalmente teñida en toda su masa
Polietileno	Eltexil	Blanco	Cera o aceite caliente	Generalmente teñida en toda su masa

Resistencia

La carga de rotura de una cuerda, depende:

De su diámetro.
De la calidad y naturaleza de las fibras utilizadas en su fabricación.
De su estado de conservación (o deterioro).

Una cuerda se deteriora más deprisa, cuanto menor sea su diámetro y es por ello, por lo que se han previsto unos coeficientes de seguridad, en función del diámetro, cualquiera que sea la naturaleza de la cuerda.

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, recomienda utilizar un coeficiente de seguridad de 10 (décima parte de la carga de rotura nominal) para todas las cuerdas destinadas a izar o a transportar cargas.

Algún fabricante afina un poco más en función del diámetro y aconseja:

Diámetro de la cuerda	Carga máxima de utilización
14 a 19 mm	1/25
20 a 29 mm	1/20
30 a 39 mm	1/15
40 mm o más	1/10

de la carga de rotura nominal

Mantenimiento y conservación

Toda cuerda que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo, deberá ser examinada en toda su longitud, deshaciendo los posibles nudos y lavando las manchas. Una vez seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataque por ácidos, etc. Deben guardarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado procurando evitar el contacto directo con el suelo. En las cuerdas de fibra sintética, evitar inútiles exposiciones a la luz y el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos. En el almacén la temperatura debe ser inferior a los 60ºC.

Las cuerdas que han de soportar cargas trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda en magnitudes variables pudiendo llegar al 50%.

Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas. La presión sobre ángulos vivos, puede ocasionar cortes en las fibras disminuyendo la resistencia de la cuerda. Para evitarlo, se deberá colocar algún material flexible entre la cuerda y las aristas vivas del elemento a abrazar.

Eslingas

Tipos

Se denominan así las de banda textil de fibra sintética. Es un elemento flexible consistente en una o varias bandas textiles de fibra sintética, generalmente rematadas por anillos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador. Pueden distinguirse los siguientes tipos:

Eslingas simples con anillos formados por la misma banda textil.
Eslingas simples con anillos metálicos.

Eslingas simples multibandas o multicapas.
Eslingas sin fin o estrobos.

Su anchura está comprendida entre 50 y 300 mm con un espesor que puede variar en función del material de que está constituida y de la carga a resistir.

Una eslinga debe poder identificarse mediante un marcado que indica:

a) material con que está fabricada.
b) carga máxima de utilización (CMU) expresada en kg o Tm.
c) nombre del fabricante.
d) año y mes de su fabricación.

Consejos de utilización

Aun cuando no está muy extendido el uso de eslingas de este tipo en el Sector de la Construcción, hay que prever un mayor uso en el futuro por lo que se estima importante atender los siguientes consejos:

No emplear más que eslingas perfectamente identificadas en cuanto se refiere al material con que están construidas y a su carga máxima de utilización (CMU) al objeto de no sobrecargarlas nunca. Recordar que la carga máxima de utilización (CMU) resulta de dividir la fuerza de rotura de la eslinga por un coeficiente de utilización:

$$\text{CMU} = \frac{\text{Fuerza que produce la rotura}}{\text{Coeficiente de utilización}}$$

Existe una llamada «fuerza de prueba» expresada en kg a que puede ser sometida la eslinga, a petición del comprador, para asegurarse de su resistencia. Se aconseja que esta fuerza de prueba, sea al menos el doble que la carga máxima de utilización (CMU).

Control y verificación

Las eslingas deben utilizarse y almacenarse de acuerdo a las indicaciones que se dieron para las cuerdas, procurando no utilizar nunca una eslinga que presente algún deterioro tanto en su banda como en los anillos u ojales. Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto, deberá ser lavada de forma inmediata con agua fría evitando secarla o almacenarla al sol o cerca de alguna fuente de calor intenso.

Las eslingas textiles deberán examinarse antes de cada puesta en servicio para cerciorarse de que no existen: cortes transversales o longitudinales, abrasión en los bordes, daños en los anillos u ojales, etc. Estos defectos que pueden ser variables, suponen siempre una disminución en la resistencia a la tracción.

Una eslinga con cortes en los bordes, debe ser retirada inmediatamente de servicio. De igual manera las costuras no deben presentar deterioro alguno.

Un ataque químico, es detectable, porque las fibras de la superficie de la banda textil se sueltan por simple frotamiento.

Cables metálicos

Un cable está constituido por varios cordones y a su vez el cordón lo forman varios alambres de acero, llamados «elementales», que se disponen helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un «alma» que puede ser textil, metálica o mixta.

Composición

La composición y disposición de un cable puede tener infinitas variantes ya que se pueden utilizar diferentes principios de cableado, distinto número y tipo de alambres elementales, agrupados en cordones de diámetros diversos, gran variedad de tipos de alma, etcétera.

Para una composición determinada, un cable es tanto más rígido, cuanto mayor sea el diámetro de los alambres que lo constituyen; pero por otra parte, el desgaste de un cable es tanto menor, cuanto mayor sea el diámetro de los alambres que lo forman. Así, se puede asegurar que el desgaste de un cable es tanto mayor, cuanto mayor es su flexibilidad.

Las distintas composiciones que puede tener un cable, responden a determinadas necesidades de utilización práctica. El uso de cables de seis cordones está muy extendido, fundamentalmente para aquellas necesidades que no precisan de cables especiales. Existe una tendencia, cada vez más acusada, de sustituir los cables de seis cordones por cables especiales que permiten, con un diámetro exterior prácticamente igual, elevar mayores cargas.

Para el empleo de tales cables especiales, es preciso adoptar algunas medidas precautorias, especialmente con los llamados cables antigiratorios, que son muy frágiles y que no deben ser empleados más que con tambores y poleas previstos al efecto.

Es preciso tener muy en cuenta las recomendaciones del fabricante de la grúa-torre en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro e incluso la destrucción del mismo. En ningún caso se deberán utilizar cables distintos tanto en diámetro como en composición, a los que se han recomendado.

Un cable, además de por su composición, se identifica por su diámetro o, mejor dicho, por el diámetro del círculo circunscrito a la sección recta del mismo. Por ello, a la hora de efectuar la medida de un cable deberá ponerse cuidado en medir cuidadosamente entre extremos de cordones opuestos.

Los extremos de los cables, están protegidos por refuerzos (anillos metálicos) para evitar el descableado. En algunas ocasiones, tales refuerzos son sustituidos por puntos de soldadura que recubren los alambres.

Resistencia

Es importante en un cable conocer la carga de trabajo a la que va a ser sometido y ésta, a su vez, es función de la carga de rotura del cable y del coeficiente de seguridad que se haya adoptado. También depende del estado de conservación general del cable. Vamos a analizar cada uno de estos conceptos por separado.

Carga de rotura: Es la suma de las cargas de rotura de cada uno de los alambres que conforman el cable que, a su vez, es el producto de su sección recta por el valor de su resistencia mínima. El fabricante de un cable, según normas UNE-36-007 y UNE-36-711, debe entregar un certificado con los siguientes datos: diámetro nominal del cable, composición, tipo de cableado, tipo de resistencia y carga de rotura efectiva.

Coeficiente de seguridad: Es la relación entre la carga de rotura efectiva y el esfuerzo máximo, a tracción a que debe ser sometido en la realidad. Según el artículo 112 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, este coeficiente nunca debe ser inferior a seis.

La fórmula que relaciona ambos conceptos es la siguiente:

$$K = \frac{Cre}{Q} \quad \text{mayor que } 6$$

K= coeficiente de seguridad
Cre= Carga de rotura efectiva
Q= carga a la que va estar sometido el cable en realidad.

Poca carga Baja velocidad	Carga normal Velocidad media	Composición del cable
D = 34 d	D = 48 d	6 cordones de 7 alambres
D = 22 d	D = 37 d	6 cordones de 9 alambres
D = 22 d	D = 24 d	6 cordones de 37 alambres
D = 22 d	D = 22 d	6 cordones de 61 alambres
D = diámetro enrollamiento d= diámetro del cable		

Enrollado/desenrollado

Los cables, a pesar de su elevada resistencia a la tracción, están compuestos por multitud de elementos de relativa fragilidad. Es por ello que deben ser manejados con mucho cuidado, tanto al situarlos en su lugar de trabajo como en su utilización.

Diámetro de enrollamiento: Los diámetros mínimos para el enrollado de los cables deben ser cuidadosamente observados, para evitar el deterioro por fatiga.

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, indica en este sentido que el diámetro de los tambores de izar el cable, no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor. En cuanto al diámetro de las poleas (medido desde el fondo de la garganta) deberá ser al menos 22 veces superior al diámetro del cable.

Manutención de los cables

Los cables se reciben de fábrica en forma de rollo o devanados en soporte (bobina, aspa, carrete, etc.). Para desenrollar una bobina o un rollo de cable:

Utilizar siempre guantes de cuero.

Hacer rodar el cable en el suelo (previamente limpio) fijando el extremo libre del que nunca debe tirarse.

Dejar girar el soporte (bobina, carrete, etc.) colocándolo previamente en un bastidor y evitando que gire libremente.

Si se trata de enrollar el cable deberá procederse, lógicamente en sentido inverso en ambos casos.

Hay que evitar, a toda costa que se fomenten el cable bucles o «cocas».

Para proceder al cortado de un cable, previamente será preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos así como el descableado general que se producirá si no se actúa con todo cuidado.

A cada lado del lugar donde se realizará el corte, deben efectuarse cuatro ligaduras repartidas en un paso del cableado. El corte puede llevarse a cabo con una potente cizalla o también por oxicorte.

Unión de los cables

La unión de los cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta-cables (conocidas también por «perrillos»). Una unión correctamente realizada mediante sujeta-cables, tiene una resistencia igual al 80% de la del cable.

Existen, fundamentalmente, tres tipos de sujeta-cables: de puño, tipo bull-dog y de estribo. El de estribo, es el sujeta-cables más utilizado.

Es indispensable utilizar sujeta-cables adecuados para cada diámetro de cable puesto que han sido diseñados en función de este diámetro que figura grabado en el cuerpo de la mordaza (en ocasiones expresado en pulgadas).

Un sujeta-cables demasiado grande para el cable, no realizaría suficiente presión pudiéndose producir un deslizamiento del cable. Por el contrario, una mordaza demasiado pequeña produce un aplastamiento del cable que conlleva a su deformación y al inicio de su rotura.

Montaje de los sujeta-cables

Para la confección de un anillo terminal u ojal, utilizando un guardacabos apropiado, se colocará el primer sujeta-cables lo más cerca posible del anillo, de forma que el ramal que trabaja a tracción (ramal largo) quede sujeto en la garganta del cuerpo del sujeta-cables y el ramal inerte en la garganta del estribo. A continuación se colocan los siguientes sujeta-cables (como mínimo cuatro hasta diámetro de 12 mm) observando una distancia entre ellos que deberá estar comprendida entre seis y ocho veces el diámetro del cable.

Para la formación de una unión de cables se colocarán los sujeta-cables (cuatro para diámetros hasta 12 mm y seis para diámetros de hasta 25 mm) con la separación antes mencionada, y de manera que el ramal largo que trabaja a tracción, establezca contacto con la garganta del cuerpo del sujeta-cables, mientras que el ramal inerte (corto) está en contacto con el llamado «estribo».

Las tuercas de las mordazas deberán tensarse alternativamente y sin excesos, utilizando llaves normales. Después de la primera utilización de la eslinga, se controlará de nuevo la tensión de las tuercas, comprobándola posteriormente en forma periódica.

Elección de guardacabos

Los sujeta-cables, se utilizan habitualmente para formar anillos terminales u ojales en los extremos del cable. Estos ojales se protegen con guardacabos metálicos, para evitar una doblez excesiva bajo el efecto de la carga, que llevaría consigo un rápido deterioro del cable.

Cualquiera que sea el modelo de guardacabos utilizado (normal o macizo) debe tener unas características dimensionales relacionadas con el diámetro del cable.

Cotas	Diámetro del cable	
	Inferior a 30 mm	Superior a 30 mm
B	1 vez el diámetro	1 vez el diámetro
C	3 veces el diámetro	4 veces el diámetro
D	4,5 veces el diámetro	6 veces el diámetro
E	0,3 veces el diámetro	0,4 veces el diámetro
F	1,25 veces el diámetro (como máximo)	
El diámetro mencionado es el del cable		

Criterios de examen y sustitución

Los criterios de examen y sustitución de cables se recogen en la NORMA UNE 58-111-81, la cual es de aplicación para los siguientes aparatos:

a) Grúas de cables.
b) Grúas.

c) Grúas puente.
d) Grúas derrik.
e) Grúas derrik de brazo rígido.
f) Grúas flotantes.
g) Grúas móviles.
h) Puentes elevadores.
i) Puentes grúas.
j) Pórticos y semipórticos.
k) Grúas de ferrocarril.

Los aparatos de elevación pueden ser de gancho, pinza, electroimán, de excavación y pueden ser accionados eléctrica, hidráulica o manualmente.

Los criterios de la presente norma son de aplicación para los aparejos.

En un aparato de elevación el cable debe ser considerado como elemento de consumo que deberá ser sustituido cuando el examen muestre que la resistencia ha disminuido de manera tal que sería imprudente mantenerlo en servicio.

La duración de utilización de un cable varía en función de las características del aparato y de las condiciones de empleo.

Cuando la longevidad del cable es primordial, deberán adoptarse unos coeficientes de utilización y de arrollamiento elevados. Cuando, por el contrario, los factores esenciales son la ligereza y manejabilidad, estos valores deben ser reducidos, y por tanto, esto obliga a admitir un pequeño número de ciclos de funcionamiento.

En todos los casos, la seguridad de un aparato utilizado correctamente depende esencialmente de la vigilancia de los cables y en su retirada de servicio en el momento adecuado.

Ciertos aparatos, en fin, trabajan en condiciones en las que los cables están expuestos a degradaciones accidentales. La elección inicial de un cable debe tener en cuenta este factor por lo que deberá adoptarse un coeficiente de utilización más pequeño. En tales condiciones, el examen de un cable debe ser particularmente minucioso y su sustitución debe ser efectuada inmediatamente que aparezca el menor daño.

En todos los casos, los criterios de sustitución relativos al desgaste, corrosión o deformación, deben ser aplicados inmediatamente.

Estos criterios de sustitución permiten conservar hasta el límite de su vida efectiva, un margen de seguridad razonable. No obstante, no respetar estos criterios es peligroso.

Cables.

Estado de los cables antes de su instalación.

El utilizador debe asegurarse de que el cable responde a las especificaciones de la presente norma.

Para la sustitución de cualquier cable, deberá utilizarse otro de las mismas características.

En el caso de utilizar un cable distinto, el usuario deberá comprobar que posee unas características análogas a las del cable retirado.

Cuando la longitud del cable necesaria se obtiene de un cable de mayor longitud, es preciso hacer, en cada parte del corte, una ligadura o emplear otro procedimiento adecuado que evite el descableado a partir del extremo.

Antes de colocar un nuevo cable es preciso verificar que las gargantas de las poleas y de los tambores son los adecuados para el diámetro del cable utilizado.

Colocación.

Cuando se saca un cable de su embalaje, es preciso tomar todo género de precauciones para evitar que se destuerza o se aumente su torsión, ya que se pueden formar bucles, nudosidades o codos.

Si el cable, sin tensión, roza con partes del aparato, deberán protegerse convenientemente los puntos de fricción. Antes de poner en servicio un cable que se acaba de colocar, el usuario debe verificar que todos los elementos asociados al cable funcionan correctamente.

Después de colocado un cable deberá asegurarse de que todos los dispositivos de unión del cable están bien realizados y actúan correctamente. Se examinarán, por ejemplo, los dispositivos de equilibrado del cable, la fijación de sus extremos, los dispositivos de protección contra sobrecargas,

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

los dispositivos de seguridad, los tambores de arrollamiento. Se efectuarán varias maniobras con una carga del 15% de la carga nominal, para permitir que el cable se estabilice.

Mantenimiento.

El mantenimiento del cable debe efectuarse en función del tipo de aparato, de su utilización y del tipo de cable. A menos que exista indicación en contra del fabricante del aparato o del cable, el mantenimiento debe ser realizado limpiando el cable, si es posible, y dándole una capa de grasa o aceite en las zonas de flexión y de paso por poleas.

El lubrificante de mantenimiento debe ser compatible con las grasas de origen empleados en la fabricación del cable.

Si, por razones de explotación o si el aparato trabaja en ambiente corrosivo, la falta del mantenimiento adecuado puede conducir a un acortamiento de la vida del cable.

Revisión. Frecuencia.

Revisiones diarias: En la medida de lo posible los cables deben ser examinados visualmente a diario a fin de determinar los indicios de deterioro y las deformaciones. Se deberá prestar atención particular a los puntos de fijación del cable a los aparatos. Todo cambio sensible y sospechoso del estado del cable deberá ser señalado y seguido de examen por persona competente.

Revisiones periódicas: Para determinar la frecuencia de los exámenes periódicos, deben tomarse en consideración:

i. Las condiciones legales requeridas concernientes al aparato en cuanto a su utilización.
ii. El tipo de aparato y sus condiciones de utilización.
iii. El grupo de clasificación del aparato.
iv. Los resultados de exámenes anteriores.

Exámenes especiales.

En todos los casos, cuando sobrevenga un accidente que puede ser causa de daño a los cables o a los dispositivos de amarre, o cuando por la circunstancia que sea un cable ha sido puesto en servicio después de haberse desmontado, deberá ser revisado.

En todos los casos en que el aparato de elevación se pone fuera de servicio por un cierto período, los cables deben ser examinados antes de reanudar el trabajo.

Puntos a verificar en las revisiones.

Generalidades: Aunque el cable debe ser revisado en toda su longitud, hay que vigilar particularmente:

Los puntos de fijación de los extremos tanto en los cables activos como en los que están normalmente en reposo.

Las partes del cable que pasan por los aparejos y poleas de reenvío y, para los aparatos que efectúan un trabajo repetido, los puntos de paso sobre poleas en el lugar que corresponde a su puesta en carga.

Las partes del cable que pasan por poleas de compensación.

Las partes del cable que puedan ser desgastadas normalmente por factores externos.

Los resultados de la inspección deben ser recogidos en el registro de verificación del aparato.

Fijación de los extremos del cable: Después de la puesta en servicio de un cable nuevo deberán examinarse cuidadosamente las fijaciones de sus extremos. A este efecto se deberá verificar que la posición del cable es correcta con relación al dispositivo de fijación y que éste está convenientemente colocado sobre el aparato al que está unido, especialmente cuando la fijación lleve accesorios de tornillo.

Los manguitos extremos del cable deben ser examinados regularmente en los lugares donde el cable sale del metal fundido formando el terminal (sobre todo la rotura de hilos y la corrosión).

Las fijaciones de cable mediante grapas deben ser objeto de exámenes en lo que concierne a la rotura de alambres del lado de la grapa, fisuras en el material de ésta y deslizamiento del cable con relación a la grapa. Si el cable presenta daños en este lugar, es necesario acortar el cable y rehacer la fijación.

Las uniones del cable amovibles deberán ser objeto de un examen para verificar las posibles roturas de alambres, deslizamientos y aflojamientos de los tornillos de fijación.

Cuando se presenten roturas de alambres, el cable debe ser acortado y fijado nuevamente, si se ha constatado un deslizamiento del cable y un aflojamiento de los tornillos, se procederá al apriete de la conexión.

Los amarres realizados por trenzado deben ser objeto de exámenes para determinar las roturas de alambres y el deslizamiento de cordones injertados.

Para permitir estos exámenes se recomienda dejar accesible el lugar del empalme y no rodearlo de una ligadura textil. Cuando se constaten relajamientos u otros desplazamientos es preciso cortar el cable y rehacer el empalme.

Criterios de sustitución.

Se puede basar la seguridad en la explotación de los cables en servicio en los criterios siguientes:

a) Naturaleza y número de alambres rotos.
b) Rotura de alambres en el manguito.
c) Concentración de roturas de alambres.
d) Escalonamiento en el tiempo del número de rotura de hilos.
e) Rotura de cordones.
f) Disminución del diámetro del cable por rotura del alma.
g) Disminución de la elasticidad.
h) Desgaste general del cable, interno y externo.
i) Corrosión, interna y externa.
j) Deformación.
k) Deformación producida por el calor o fenómeno eléctrico.

Todos estos criterios han de examinarse individualmente. Sin embargo, ciertas alteraciones en determinadas zonas pueden suponer un efecto acumulativo que la persona competente debe tener en cuenta en la decisión de sustitución o puesta en servicio de un cable. En todo caso deberá investigarse si las alteraciones son ocasionadas por un defecto del aparato y, si es así, deberá rectificarse antes de poner un nuevo cable.

a) Naturaleza y número de alambres rotos.

La concepción general de un aparato de elevación es tal que no permite una longevidad indefinida de un cable.

Para los cables compuestos de 6 u 8 cordones, la rotura de alambres es superficial en la mayor parte de los casos. No sucede lo mismo con los cables formados por varias capas de cordones, donde las roturas sobrevienen en el interior y no son por tanto visibles.

Debido a ello, en estos tipos de cables, se adoptan coeficientes de cálculo de los que resultan secciones mayores relativamente a las de los cables de una sola capa de cordones.

El cuadro adjunto ofrece los factores a considerar y es igualmente válido para todo tipo de cables.

Los hilos de relleno no deben considerarse como alambres portadores. En los cables de varias capas de cordones, no se considera más que la capa visible. En los cables de alma de acero, ésta es considerada como un cordón interior.

Las medias calculadas de roturas visibles, deben ser redondeadas a un número entero. Para los cables que llevan hilos de grueso diámetro, es más justo considerar el número de alambres externos de los cordones exteriores, por lo que han sido clasificados asignándoles a un número de hilos inferior en dos rangos de clasificación e indicándoles con un asterisco.

b) Rotura de alambres en el manguito:

Un número de roturas, incluso muy pequeño, en el manguito o en sus inmediaciones indica que los esfuerzos que se ejercen son muy elevados a causa de un montaje incorrecto del manguito. Es necesario investigar la causa exacta del deterioro y, si es posible, rehacer el manguito de manera muy cuidadosa cortando el cable, si hay longitud suficiente de cable para su utilización ulterior.

c) Concentración de rotura de alambres:

Si hay rotura de alambres muy próximos, constituyen lo que se conoce con el nombre de concentración e implican la sustitución del cable. Si la concentración se limita a una longitud de cable inferior a 6 d, puede dar lugar a la retirada del cable aunque el número de roturas de alambres sea inferior al dado en la tabla.

Rotura de cables

Número de hilos portadores de los cordones externos	Composiciones normales ofrecidas a título de ejemplo	Número de roturas visibles de cables en un aparato de elevación que obligan a su sustitución obligatoria							
		Grupo de clasificación M_1, M_2, M_3 y M_4				Grupo de clasificación M_5, M_6 M_7 y M_8			
		Cruzado: Lang Sobre longitud				Cruzado: Lang Sobre longitud			
		6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d
Menos de 50	6 × 7 + 1	2	4	1	2	4	8	2	4
De 51 a 75	6 × 19 + 1	3	6	2	3	6	12	3	6
De 76 a 100	17 × 7 y 18 × 7 8 × 19 + 1 6 × 19 (12/6/1)	4	8	2	4	8	16	4	8
De 101 a 120	6 × 19 (12/6+6R/1) 6 × 25 (12/12/1) 34 × 7 (17 exter)	5	10	2	5	10	19	5	10
De 121 a 140		6	11	3	6	11	22	6	11
De 141 a 160	8 × 19 + 1	6	13	3	6	13	26	6	13
De 161 a 180	6 × 36 + 1	7	14	4	7	14	29	7	14
De 181 a 200		8	16	4	8	16	32	8	16
De 201 a 220	6 × 41 + 1	8	18	4	9	18	38	9	18
De 221 a 240	6 × 37 + 1	10	19	5	10	19	38	10	19
De 241 a 260		10	21	5	10	21	42	10	21
De 261 a 280		11	22	6	11	22	45	11	22
De 281 a 300		12	24	6	12	24	48	12	24
Más de 300		0,04n	0,08n	0,02n	0,04n	0,08n	0,16n	0,04n	0,08n
d= diámetro del cable									

d) Escalonamiento en el tiempo del número de roturas de alambres:

En las utilizaciones donde la causa principal del deterioro del cable es la fatiga, las roturas de los alambres no comienzan sino después de un cierto tiempo de explotación, pero el número de roturas progresa en seguida, cada vez más rápidamente.

En estos casos, en que es necesaria una mayor vigilancia, puede ser recomendable controlar el aumento de las roturas en el tiempo.

Se podrá deducir una ley de crecimiento de las roturas de alambres, y, en cierta medida, la fecha prevista para la retirada del cable.

e) Rotura de un cordón:

Si un cordón se rompe hay que retirar el cable.

f) Reducción del diámetro de un cable debida al deterioro del alma:

Cuando el deterioro del alma textil o la rotura de una alma metálica cause una reducción notable del diámetro del cable, éste debe ser retirado de servicio.

Puede suceder que el defecto no sea aparente en un examen normal particularmente si los esfuerzos se reparten uniformemente sobre los cordones. Sin embargo, puede significar una pérdida importante de resistencia del cable, que debe ser determinada por exámenes internos. Este defecto implica la sustitución del cable.

g) Disminución de elasticidad:

En ciertas circunstancias habitualmente asociadas al tipo de trabajo, un cable puede sufrir una importante disminución de elasticidad, que será peligrosa para su uso futuro. La disminución de elasticidad es difícil de observar. Si al que realiza el examen le ofrece dudas el estado del cable, deberá recurrir a un especialista. Este defecto presenta los síntomas siguientes:

Reducción del diámetro del cable.

Alargamiento del cable.

Falta de espacio entre los alambres individuales y entre los cordones, causada por la compresión de los distintos elementos unos contra otros.

Aparición de un polvo fino pardo entre los cordones.

A la vez que pueden presentarse algunas roturas de hilos, el manejo del cable se hace con una mayor dificultad, presentándose a la vez una cierta reducción del diámetro que es superior a la causada por el desgaste de los alambres individuales. Tal situación del cable puede ocasionar una brusca rotura bajo carga dinámica y es suficiente para justificar su sustitución inmediata.

h) Desgaste, externo e interno.

El desgaste se produce de dos maneras:

i. Desgaste interno.

Es un fenómeno de frotamiento relativo de cordones y alambres interiores del cable, principalmente cuando están sometidos a flexión.

ii. Desgaste externo.

El desgaste de los hilos externos proviene del frotamiento de los hilos bajo presión sobre las gargantas de las poleas. Este fenómeno, que se traduce en un aplastamiento de los hilos externos es particularmente importante en los arranques y en el frenado, en los que el cable se desliza sobre las gargantas de las poleas. El desgaste se favorece por una falta de engrase o un mal engrasado, así como por la presencia de polvo.

El desgaste disminuye la resistencia del cable por reducción de su sección metálica.

Cuando el diámetro del cable ha disminuido a consecuencia del desgaste, un 15% como máximo con relación al valor nominal, hay que sustituirlo, aunque no hayan aparecido roturas de alambres.

El desgaste se muestra por los ligeros aplastamientos sobre los hilos del exterior. Su sección no ha disminuido aún prácticamente.

Los aplastamientos se acentúan. No obstante, el cable conserva buen aspecto.

Aspecto: ligero desgaste.

Los aplastamientos se alargan afectando a todos los hilos de cada cordón. La disminución de la sección de los hilos es importante (del orden del 20%).

Aspecto: desgaste importante.

Deben considerarse los otros criterios de retirada.

Los aplastamientos están casi unidos y los cordones aparecen ligeramente apelmazados. Determinados hilos están muy gastados.

Aspecto: desgaste muy importante.

Puede justificar la retirada del cable en el caso de presentarse otros defectos en dicha zona. En todo caso aumentar la frecuencia de las verificaciones.

Los aplastamientos se tocan. La reducción de los hilos puede ser del 40%. Los cordones están más o menos aplastados.

Aspecto: negativo.

Retirada inmediata.

i) Corrosión externa e interna: La corrosión se presenta especialmente en atmósferas polucionadas marinas e industriales y puede no solamente disminuir la resistencia a la rotura estática por reducción de la sección metálica del cable, sino acelerar la fatiga y disminuir la elasticidad del cable.

i. Corrosión interna.

La corrosión interna es más difícil de observar que la corrosión externa, que la acompaña a menudo, pero se pueden observar los siguientes síntomas:

Variación del diámetro del cable. En el caso de cable arrollado sobre poleas se traduce por una reducción del diámetro. Sin embargo, en el caso de cables inmóviles no es raro que sobrevenga un aumento del diámetro a causa de la aparición de óxido bajo las capas de alambres externos.

Falta de espacio entre los cordones en las capas exteriores del cable, frecuentemente acompañada de rotura de alambres.

Formación de fino polvo pardo en los espacios entre cordones y alambres.

Si se sospecha la existencia de corrosión interna del cable deberá ser sometido a un examen interno por persona competente.

La conformación de corrosión interna justifica la retirada inmediata del cable.

ii. Corrosión externa.

La corrosión externa de los alambres puede ser constatada visualmente.

El cable tiene buen aspecto pero presenta una ligera oxidación artificial.
Aspecto: principio de oxidación.
El cable se hace rugoso al tocarlo pero la reducción del diámetro de los hilos es inapreciable.
Aspecto: ligera oxidación.
La oxidación.
La oxidación está más acentuada. Se aprecia una ligera disminución del diámetro de los hilos que se traduce en un pequeño juego entre ellos.
Aspecto: oxidación media.
La superficie de los hilos está afectada fuertemente. La reducción del diámetro de los hilos exteriores es grande.
Aspecto: oxidación importante.
Retirar el cable en el caso de que se presenten otros defectos en esa zona.
Reducción muy importante del diámetro. El juego entre los hilos es del orden de la mitad de su diámetro.
Aspecto: negativo.
Retirada inmediata.

j) Deformación del cable (en carga): Se llama deformación de un cable a la alteración aparente de su aspecto. Las diferentes deformaciones se traducen en general por un relajamiento de la estructura de un cable, al menos en la proximidad de las partes deformadas y un reparto muy desigual de los esfuerzos.

Según su aspecto se distinguen las deformaciones siguientes:

i. Deformación en tirabuzón,
ii. Deformación en forma en jaula,
iii. Extrusión de cordones,
iv. Extrusión de los alambres,
v. Aumento local del diámetro del cable,
vi. Disminución local del diámetro del cable,
vii. Aplastamiento,
viii. Cocas,
ix. Codos,
x. Deterioro por el calor.

i. Deformación en tirabuzón: Es el eje del cable el que toma forma de hélice. Aunque no se traduzca en un debilitamiento del cable, esta deformación puede ocasionar movimientos irregulares del cable y como consecuencia de un trabajo prolongado producir el desgaste y la rotura de alambres.

En el caso de una deformación en tirabuzón, hay que sustituir el cable cuando:

$$d_{1\geq} \quad \frac{4}{3} \, d$$

Siendo d el diámetro del cable y d1 el diámetro que corresponde a la envolvente del cable deformado sin tensión.

En el caso en que los accesorios supongan una parte importante de la carga nominal del cable, las medidas indicadas deberán tomarse con el cable sobre el suelo.

ii. Deformación en forma de jaula: esta deformación se produce en los cables de alma de acero cuando la capa exterior de alambres se disloca o cuando los cordones exteriores son más largos que los interiores. Esta deformación puede ir asociada a la aparición de una hernia ocasionada por el alma en otros puntos. Cuando existe esta clase de deformación, el cable debe ser retirado.

iii. Extrusión de cordones: Este defecto está frecuentemente asociado a la deformación en jaula, cuando el desequilibrio del cable implica la extrusión del alma. La extrusión de un cordón justifica la inmediata sustitución del cable.

iv. Extrusión de los alambres: Este es el caso en que ciertos alambres o grupo de alambres se salen del lado del cable puesto a la garganta de la polea formando bucles, generalmente como resultado de un choque.

v. Aumento local del diámetro del cable: Este defecto puede presentarse aislado en varios puntos simultáneamente, afectando a longitudes de cable importantes. En estos puntos suele suceder que el alma se sale del cable creando así un desequilibrio en los cordones y dando lugar a movimientos suplementarios, de manera que, en el lugar en que el cable se estrecha otra vez, los cordones se acuñan unos contra otros ocasionando la ruptura de hilos. La existencia de nudosidades significativas implica la sustitución del cable.
vi. Disminución local del diámetro del cable: La disminución local del diámetro del cable se asocia generalmente a la rotura del alma. Los lugares próximos a los extremos deben ser examinados cuidadosamente a este respecto. Una disminución importante puede justificar su sustitución.
vii. Aplastamiento: Los aplastamientos resultan de un daño mecánico, y si son graves, el cable debe ser retirado.
viii. Cocas: Las cocas son deformación del cable que se producen cuando se tira en línea recta de un cable que forma una espira, sin que el cable haya sido suficientemente liberado para compensar la deformación por una rotación alrededor de su eje. Todo cable que presente una o varias cocas debe ser sustituido.
ix. Codos: Los codos son deformaciones angulares del cable producidas por causas externas brutales. Los cables que presenten codos deben ser retirados.
x. Deterioro por el calor: Los cables que estén sometidos a un efecto térmico excepcional (exteriormente reconocible pues ellos presentan el calor del recocido) deben ser sustituidos.

Vida útil del cable.

Cuando se dispone de una experiencia suficiente, adquirida a partir de su utilización, se pueden hacer previsiones sobre el momento en que debe cambiarse un cable. Sin embargo, tales previsiones no deben situarse más que a nivel de gestión de stoks y no deben intervenir jamás para descuidar la vigilancia o prolongar la duración más allá de lo que impongan los criterios de sustitución indicados anteriormente, que son siempre imperativos.

Condiciones del equipo en relación con el cable.

Periódicamente se deben verificar los tambores y las diferentes poleas para asegurarse de que todos estos elementos giran correctamente en sus ejes. Las poleas que giran mal o están bloqueadas, se desgastan fuerte y desigualmente provocando el desgaste de los cables por frotamiento. Las poleas de compensación bloqueadas provocan una carga desigual sobre los ramales del cable.

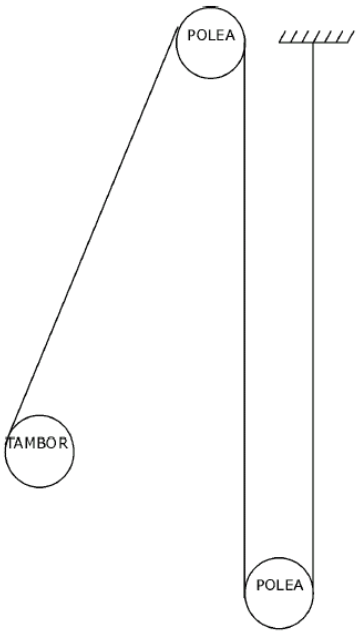
El radio de la garganta debe ser compatible con el diámetro nominal del cable. Si el radio es mayor o menor se debe proceder a un trabajo de ajuste o a sustituir la polea.

Registro de inspecciones.

Es recomendable disponer de un registro en el que se inscriba la información y las observaciones obtenidas como consecuencia de cada revisión del cable.

Esquema de los defectos posibles a considerar durante la revisión siguiendo las diferentes partes del cable

1. Examinar la unión del cable al tambor.
2. Investigar un posible arrollamiento defectuoso, que provoque deformaciones (partes aplastadas) así como el desgaste, que puede ser importante en las proximidades del cambio de curvatura.
3. Examinar las roturas de alambres.
4. Examinar la corrosión.
5. Investigar las deformaciones causadas por una carga intermitente.
6. Examinar la parte que enrolla sobre la polea para determinar las roturas de hilos y el desgaste.
7. Examinar los puntos de amarre.
8. Verificar las roturas de hilos y la corrosión especialmente en la zona próxima a las poleas de compensación.
9. Investigar las deformaciones.
10. Verificar el diámetro de cable.
11. Examinar cuidadosamente la parte que discurre sobre el grupo de poleas, particularmente en el lugar correspondiente a la aplicación de la carga.
12. Investigar la rotura de hilos y el desgaste superficial.
13. Verificar la corrosión.



Ejemplo de ficha de registro

FICHA DE CABLE					Máquina: Aplicación:		
Construcción: Dirección de capas: Tipo de capa: Cruzado/Lang Diámetro nominal: Clase de resistencia: Protección: no galvanizado/galvanizado Tipo del alma: acero/textil/sintética Preformación/Posformación: Longitud del cable: Tipo de amarre:					Fecha de puesta en servicio: Fecha de retirada de servicio: Carga de rotura mínima (Pm): Carga de trabajo (P): Diámetro medido: Bajo carga de:		
Rotura de hilos visibles	Abrasión de hilos exteriores	Corrosión	Disminución diámetro del cable	Lugares medidos e inspeccionados	Estimación total	Daños y deformaciones	Fecha Firma
Núm. sobre 6 d	Grado de alteración	Grado de alteración	%		Grado de alteración	Naturaleza	
Suministrador del cable: Otras observaciones:					Número de horas de marcha: Causa de retirada:		

En la casilla correspondiente a «grado de alteración» calificar la importancia del defecto: ligero, medio, importante, muy importante, retirada.

I. FRECUENCIA DE LAS INSPECCIONES RELATIVAS A LOS CABLES

a) Exámenes diarios:

Todo cable debe, en la medida de lo posible, ser inspeccionado visualmente en el curso de la jornada de trabajo, esencialmente para determinar las alteraciones generales visibles y las deformaciones. Se debe prestar una atención particular a los puntos de amarre del cable al aparato.

b) Inspecciones periódicas:

Para fijar la frecuencia de las inspecciones, los datos esenciales a tomar en consideración son:

Las exigencias reglamentarias que se apliquen al aparato en que se utiliza el cable.

El tipo de material y las condiciones de trabajo del cable.

El grupo de clasificación del aparato.

Los resultados de los exámenes anteriores.

En todo caso, debe tener lugar una inspección después de un accidente, de toda puesta en servicio y todo desmontaje seguido de nuevo montaje.

Aparatos móviles y de la construcción: Las grúas móviles y las grúas-torre necesitan un mínimo de una revisión por semana.

Aparatos en los cuales han de tener gran longevidad: Para estos aparatos debe realizarse una inspección detallada todos los meses, al menos.

II. EXAMEN INTERNO DEL CABLE

Introducción: La experiencia obtenida con los exámenes de los cables en servicio y los cables desmontados demuestra que el deterioro interno, principalmente por corrosión, y el proceso de fatiga, son la causa principal de numerosas roturas inesperadas de cables. Un examen exterior normal no es suficiente para revelar la importancia de la degradación interna, aún en el caso en que la rotura sea inminente.

En este caso el examen interno debe ser efectuado siempre por persona competente.

Objeto: Todos los tipos de cables de cordones pueden ser destorcidos suficientemente para permitir la evaluación de su estado interno. Esta destorsión puede estar limitada para los cables de grandes dimensiones. Sin embargo, la mayoría de los cables de elevación pueden soportar un examen interno, siempre que el cable no esté sometido a ninguna tensión.

Método: El método consiste en fijar sólidamente al cable dos mordazas situadas a una distancia adecuada una de otra. Ejerciendo unas fuerzas sobre estas mordazas en el sentido inverso al sentido de cableado, los cordones exteriores se separan y se despegan del alma.

Deberán tomarse precauciones durante el proceso de destorsión para estar seguros de que las mordazas no deslizan sobre la periferia del cable. Los cordones no deberán desplazarse excesivamente.

Cuando se acaba la apertura, se utiliza una pequeña sonda para desplazar la grasa o los restos que puedan entorpecer la observación del interior del cable.

Los puntos esenciales del cable son los siguientes:

El estado de lubrificación interna.

El grado de corrosión.

La identación de los alambres causada por la presión y el desgaste.

La presencia de hilos rotos.

Después del examen, introducir un material (cáñamo, yute, etc.) en la parte abierta y ejercer una rotación de las mordazas con una fuerza moderada para asegurar un apriete correcto de los cordones sobre el alma. Después de quitar las mandíbulas la superficie externa del cable deberá ser engrasada normalmente.

Partes del cable adyacentes a su extremo: Para examinar estas partes del cable es suficiente con una mandíbula porque el anclaje de la extremidad o una barra convenientemente colocada a través del extremo asegurará la inmovilización necesaria del segundo extremo.

Partes a examinar: Por el hecho de que es imposible examinar el interior del cable sobre la totalidad de su longitud, deben elegirse las secciones convenientes.

En el caso de cables que se enrollan sobre un tambor o que pasan por poleas o rodillos, se recomienda examinar las partes que pasan por las gargantas de poleas, cuando se correspondan con las zonas de aplicación de las cargas. Estas son las partes sujetas en la parada a los choques (es decir, adyacentes al tambor y las poleas de cabeza) y las

longitudes que permanecen largos períodos en las zonas particularmente expuestas a la intemperie.

El cable debe ser particularmente examinado cerca de su extremo, especialmente cuando los cables son fijos y utilizados como soportes o arriostramientos.

III. RESUMEN

Aunque algún tipo de cables especiales no deben ser engrasados (esto se indica de forma adecuada) normalmente se suministran de fábrica lubricados y para garantizar su mantenimiento, es suficiente seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a periodicidad y a tipo de grasa.

La vigilancia de un cable debe ser periódica, atendiendo a lo siguiente:

El cable se examinará en toda su longitud, después de una limpieza que elimine toda posible suciedad.

El examen de las partes más expuestas al deterioro, o que presente alambres rotos, debe efectuarse estando el cable en reposo.

Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.

Situaciones que pueden ser objeto de retirada y reemplazo de un cable:

Rotura de un cordón o del 20% del total de alambres, en una longitud igual a dos veces el paso del cableado.

Reducción anormal y localizada del diámetro (10% del diámetro para cables de cordones). Asimismo cuando la sección de un cordón, medida en un paso del cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.

Ante la existencia de nudos o de cocas.

Cadenas

Tipos

Existen tres tipos principales de cadenas:

Cadenas de carga o «calibradas», formadas por eslabones de acero de buena calidad, cerrados mediante soldadura eléctrica (soldadura recta en medio de los eslabones).

Cadenas de eslabones forjados llamadas «cadenas cable», en las que el forjado (soldadura en bisel) une los eslabones. Para las mismas dimensiones, estas cadenas admiten un 25% menos de carga.

Cadenas con eslabones que tienen refuerzos de apoyo, denominadas cadenas «estay» de usos muy específicos.

Solamente vamos a estudiar las cadenas calibradas de eslabones que han sido soldados eléctricamente.

Dimensiones de las cadenas calibradas

El diámetro normal «d» de una cadena, es el diámetro del redondo de acero con el que está fabricada. El diámetro nominal o sección, se entiende medido en la parte derecha del eslabón, opuesta a la soldadura.

Otro dato que define una cadena, es su longitud que depende del número y longitud interior de los eslabones. Esta longitud interior de los eslabones recibe el nombre de «paso».

La relación entre anchura interior, anchura exterior y diámetro nominal, debe ser aproximadamente como sigue:

Anchura interior «e» = 1,3 d

Anchura exterior «b» = 3,3 d siendo «d» diámetro nominal.

Paso «p» = 3 d

Otras características

Calidad de la cadena: Depende esencialmente de las características del acero utilizado en su fabricación y de los diferentes tratamientos térmicos a los que se la ha sometido, datos que sólo el fabricante puede suministrar.

Las cadenas se clasifican en cuatro categorías, con las siguientes referencias: O, A, B y C que se corresponden con estos datos:

Calidad	Tensión mínima de rotura de la cadena en kg/mm	Dilatación mínima relativa permanente de la cadena en %
O	32	20
A	40	16
B	50	12,5
C	63	10

Para identificar una cadena, debe marcarse un eslabón cada dos metros de longitud aproximadamente, bien con una letra (O, A, B, C) que designe la calidad de la cadena, seguida de la letra T, si la cadena ha sido sometida a tratamiento térmico o por algún otro signo del fabricante que permita la identificación.

Finalizado el proceso de fabricación, las cadenas deben ser ensayadas a 2/5 de la carga teórica de rotura o bien el doble de la carga útil, según se indica en la norma UNE 18.021. Por lo que antecede, se comprenderá que las cadenas de carga deben ser siempre reparadas por el propio fabricante.

Utilización de las cadenas

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

Carga de trabajo = carga de rotura efectiva x 1/5

Siendo la carga teórica de rotura expresada en kg igual al producto de la tensión teórica de rotura en kg/mm2 por el doble de la sección nominal de la cadena en mm2.

Conviene por tanto determinar para cada caso práctico, cuál es el esfuerzo a tracción que debe soportar la cadena y compararlo con su carga de rotura, facilitada por el fabricante.

A pesar de su elevado peso y de su escasa resistencia al frío, las cadenas son utilizadas por su gran versatilidad derivada del hecho de que dos eslabones contiguos pueden formar entre ellos ángulos muy pequeños.

Condiciones de rechazo: La resistencia de una cadena, es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:

cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5% por efecto del desgaste.
que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.

Consejos de utilización

La unión de dos cadenas se efectúa normalmente mediante anillos y ganchos ubicados en sus extremos. Cuando se trata de conservar la homogeneidad de la cadena, se utiliza una argolla de unión desmontable. En su defecto, pueden utilizarse eslabones con manguitos roscados o una argolla. Nunca se deberá sustituir un eslabón por una atadura con hilo de acero o por un anillo construido o manipulado por la propia Obra.

Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena, se realice mediante un anillo. La cadena no se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o sobre su garganta como se verá más adelante.

Bajo carga, la cadena debe quedar siempre perfectamente recta y estirada sin formar nudos, debiendo protegerse contra las aristas vivas y evitando en lo posible los movimientos bruscos de la carga durante el transporte.

Hay que manipular las cadenas con precaución, evitando arrastrarlas, o depositarlas en el suelo porque se exponen a los efectos de las escorias, polvo, humedad o efectos químicos, aparte del deterioro mecánico. Deben engrasarse periódicamente para evitar la corrosión que reduce su vida útil y su resistencia.

Atención: Una cadena se fragiliza con el tiempo frío y el efecto de un choque o esfuerzo brusco en estas condiciones, podría producir su rotura.

Elementos de unión

Se conoce con el nombre de elementos de unión, los ganchos, anillos y argollas que aseguran la unión entre los equipos elevadores y la carga.

Las argollas son de hierro forjado y constan de un estribo y un eje ajustado que habitualmente se rosca a uno de los brazos del estribo. La carga de trabajo en las argollas debe ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a que ha sido sometida. Por ello, no debe ser sustituido nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.

Los anillos tienen diversas formas, si bien su sección recta es por lo general circular. Al igual que las argollas, la carga que pueden soportar es función del diámetro de su sección recta, de su forma y del

acero utilizado en su construcción. Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Ganchos de elevación

Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero al mismo tiempo están expuestos al riesgo del desenganche, que debe prevenirse.

Existen numerosos tipos de gancho, siendo los más utilizados los ganchos «de pico». Para su enganche, disponen de un orificio o vástago. Lo más común es que la sección del gancho sea trapezoidal o elíptica, salvo a nivel del pico, donde es redonda.

Puesto que trabajan a flexión, a diferencia de las argollas y los anillos que lo hacen a tracción, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su construcción obedece a normas muy severas. Por este motivo:

La forma de los ganchos está perfectamente definida por normas.

Los ganchos han de ser siempre de acero, térmicamente tratado y exento por completo de tensiones internas.

En consecuencia, no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de elevación, partiendo del acero que pueda encontrar en una Obra o Taller, cualquiera que sea su calidad.

Dispositivos de seguridad: Para evitar el riesgo del desenganche de la carga, el gancho llamado «de seguridad», va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o de la cadena. Existen diversas soluciones.

Utilización de los ganchos

Solamente deben utilizarse ganchos provistos del dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable o cadena. Igualmente está prohibido calentarlo bajo ningún concepto (por ejemplo, para fijar una pieza por soldadura), ya que el calentamiento, modificaría las características del acero.

Un gancho abierto o doblado, debe ser inmediatamente destruido.

Durante el enganchado de la carga, se deberá vigilar:

- Que los esfuerzos de la carga, sean soportados por el asiento del gancho y nunca por el pico.
- Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental, funcione a la perfección.
- Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho, en algunos casos, el simple balanceo de la carga, podría producir estos esfuerzos externos.

Eslingas

Las eslingas pueden estar constituidas por cuerdas, cables o cadenas. Una rotura de eslinga provoca casi siempre, accidentes graves tanto para el personal como para lo que se transporte. Por ello es imprescindible poner en servicio eslingas de buena calidad, construidas con el máximo cuidado.

Los accidentes provocados por rotura de eslingas, son debidos las más de las veces, no a fallos técnicos sino a errores humanos.

El Jefe de Obra o Encargado, el Operador de Grúa torre y el mismo estrobador deben saber por tanto:

- Elegir eslingas, en función del tipo de maniobra a realizar.
- Utilizarlas conforme a ciertas reglas de seguridad.

Elección de una eslinga

La elección de una eslinga, debe efectuarse en función de los siguientes conceptos:

Paso de la carga a elevar: En caso de duda, estimar por alto. Recordar que para calcular el paso de un bulto, se ha de multiplicar su volumen por la densidad del producto que la compone.

Recordemos las principales densidades de los productos que se manejan en una Obra:

Madera 0,8 Piedra u hormigón 2,5 Hierro o acero 8

Carga de trabajo de la eslinga: La carga de trabajo de un cable es aquella que puede ser soportada por él, con toda seguridad. Este dato debe ser marcado con cifras o letras bien legibles en el anillo de la eslinga o en una placa fijada a presión en uno de sus ramales. A continuación se indican las cargas de trabajo de los cables de uso más corriente:

Diámetro en mm	10	12	16	20	25
Diámetro en pulgadas	3/8"	1/2"	518"	3/4"	1"
Carga –en kg (aprox.)	700	1.250	2.000	3.000	5.000

Utilización de las eslingas

El ángulo que forman entre sí los ramales de una eslinga, disminuye la resistencia de ésta. A título de ejemplo, se facilitan unos coeficientes por los que se debe dividir la resistencia de la eslinga, en función del ángulo que forman sus ramales entre sí, cuando está situada la eslinga en posición de trabajo.

Ángulo formado por los ramales	0°	45°	60°	90°	120°
Coeficiente a tomar	1	1,08	1,15	1,41	2

Nota importante: Cuando la carga es soportada por una eslinga de 4 ramales, el ángulo debe medirse entre ramales opuestos en diagonal y calcular la resistencia de la eslinga partiendo del supuesto que el peso total es sustentado por:

Dos ramales si la carga es rígida.
Tres ramales si la carga es flexible.

Para una eslinga de sos ramales con una resistencia dada (Pm) la capacidad disminuye a medida que aumenta el ángulo formado por sus extremos, como se ha indicado anteriormente y que para 120º es justamente la mitad.

Causas de disminución de resistencia

Para trabajar con eslingas, es preciso conocer:

Las causas de disminución de su resistencia, que son muy numerosas. Además del natural desgaste, los nudos o cocas, pueden disminuir la resistencia de la eslinga de un 30% a un 50%. Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, producen una disminución de la resistencia que se evalúa entre un 15% y un 20% y finalmente los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente podrían producir en las uniones disminuciones de resistencia, estimadas en un 20%.

La disposición correcta de los ramales de la eslinga. Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción. No deberán cruzarse los cables en dos ramales de eslingas distintas, ya que en este caso, uno de los cables estaría comprimido por el otro. Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90º deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales conocidos como pórticos.

Recipientes y soportes de elevación

Dentro de este apartado señalaremos:

Cangilones para hormigón.
Cubos basculantes.
Cajas para escombros.
Soportes para elevar palets.

Lo más importante en este apartado, es conocer la capacidad para elegir en cada caso el elemento más adecuado. Esta capacidad suele venir dada en metros cúbicos o en litros. Recordar que hay que multiplicar por el peso específico del hormigón que está entre 2,2 y 2,4.

Cajas para escombros

Las cajas para escombros, tienen unas dimensiones de 1,20 m x 1,20 m x 0,40 m de altura en tres de sus lados y pueden contener de 0,6 a 0,7 m3 de escombros.

Se suspenden mediante dos eslingas de doble brazo. En el momento de la descarga y después de descansar la caja en el sitio previsto, se suelta una de las eslingas y se eleva la caja, produciéndose un fácil vaciado de la misma.

Estas cajas son de madera, con refuerzos metálicos de perfil angular, pero resultan algo frágiles y su vida es corta. Hay que tratarlas con cuidado y vigilar en qué condiciones se hallan, antes de utilizarlas.

Soporte elevador para palets

Construido con perfiles laminados, sus patas horizontales, de un metro de largo y una separación de 0,60 m se introducen en la base portapalets de madera para el izado de la misma. Un respaldo cuadrado de 90 x 90 cm, de varilla electrosoldada sirve de apoyo al palet.

La anilla de elevación tiene dos posiciones en ambos extremos del asa soporte, para el izado de la «uña» (así se conoce este soporte en las obras) en vacío o en carga.

La unión de las patas con el respaldo, es la parte débil de este aparejo que, si se pide por encargo, puede venir reforzada por el constructor.

Su peso propio es de unos ochenta kilos.

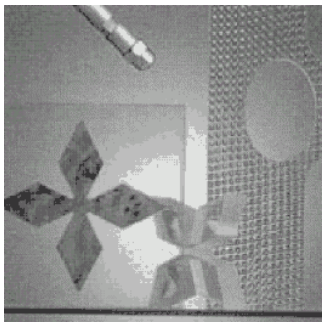
7.2.3. Cortadora de material cerámico

Riesgos más comunes

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

Normas de seguridad

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



Carcasa anti-proyección de partículas

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

Equipos de protección individual

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

7.2.4. Grupo electrógeno



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

Riesgos

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

Normas de seguridad específicas

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

Normas preventivas

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

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

La máquina seguirá el plan previsto de revisiones y será reparada exclusivamente por personal especializado.
Está prohibido introducirse dentro o debajo de la máquina con cualquier excusa mientras tiene el motor en marcha. Esto incluye la apertura de las tapas que cubren motor, ruedas, rodillos u otras partes móviles.
Será utilizada exclusivamente por personal especialmente cualificado, que disponga de certificado o autorización expresa para hacerlo, entregado por la constructora tras comprobar su suficiente dominio de la máquina.
Antes de poner el motor en marcha para comenzar el trabajo en cada turno, el operador llevará a cabo el protocolo de revisión de la máquina, que consistirá, como mínimo, en:.

- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de seguridad
- Comprobación visual de ausencia de pérdidas en los circuitos hidráulicos
- Comprobación visual de estanqueidad del circuito de combustible
- Comprobación de los topes de fin de carrera
- Lo indicado por el fabricante de la máquina

El motor y el tubo de escape pueden alcanzar temperaturas muy altas, con riesgo de quemadura ante cualquier contacto con la piel. Esas partes de la máquina han de estar protegidas con cubiertas aislantes y señalizadas con la advertencia "Precaución. Alta temperatura". La cubierta del motor debe mantener sus aislamientos térmico y acústico durante toda la vida útil de la máquina: el coordinador de seguridad y salud de la obra prohibirá su uso sin ellos.

Cambios de herramienta, averías y transporte

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

Poner la máquina en posición de descanso, parar el motor y desconectar de la red, siempre que esto sea posible.
Para cualquier avería, releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

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

Estacionar el remolque en zona llana y sujetarlo fuertemente al terreno.
Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
Poner la máquina en posición de descanso en cuanto se haya subido al remolque.
Sujetar fuertemente la máquina a la plataforma.

Operaciones de mantenimiento in situ

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

Poner la máquina en posición de descanso.
Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

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

7.2.5. Radial



Radiales

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas

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

Equipos de protección individual

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

7.2.6. Taladradora

Está formada de un motor eléctrico que acciona una broca, utilizada para hacer taladros en diferentes materiales y superficies.


Taladros portátiles

Riesgos más comunes

Contacto con la energía eléctrica.
Atrapamientos con la broca.
Erosiones en las manos.
Cortes.
Golpes por fragmentos en el cuerpo.
Los derivados de la rotura o mal montaje de la broca.

Normas de seguridad

Los taladradores manuales estarán dotados de doble aislamiento eléctrico; en caso contrario estarán conectados a tierra; el conducto de toma de tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.
La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
La toma de corriente a la que se conecte el taladro, dispondrá de protección diferencial de 30 mA de sensibilidad.
Dispondrá de empuñadura con pulsador, al dejar de pulsarlo se parará la máquina automáticamente.
Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.

Normas de seguridad en la utilización del taladro portátil:

Se elegirá la broca adecuada al material a taladrar.
No se realizarán taladros inclinados a pulso, por el riesgo de rotura de la broca con la consiguiente proyección de fragmentos hacia el trabajador. La rotura de la broca puede producirse igualmente al presionar excesivamente sobre la taladradora.
No se realizará un taladro en una sola maniobra. Para el taladro se seguirá la secuencia:

a) Marcar con el puntero el punto a taladrar.
b) Aplicar la broca y emboquillar.
c) Taladrar.

Si existe la posibilidad de que la broca atraviese el material, se protegerá la parte posterior para evitar lesiones directas o por fragmentos.
Se prohíbe expresamente dejar funcionando el taladro portátil cuando no se esté utilizando. Se prohíbe igualmente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica.
No se realizará el montaje y desmontaje de brocas sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano, sino con la llave.

Equipos de protección individual

Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
Ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos con la broca.
Calzado de seguridad.
Gafas de seguridad (antiproyecciones).
Guantes de cuero.

7.2.7. Herramienta manual

Generalidades

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

Los accidentes producidos por las herramientas manuales constituyen una parte importante del número total de accidentes de trabajo y en particular los de carácter leve.

Se describen a continuación y de forma general los principales riesgos derivados del uso, transporte y mantenimiento de las herramientas manuales y las causas que los motivan.

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

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

Riesgos

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

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

Causas

Si bien existen múltiples causas de accidentes, se pueden agrupar como sigue:

Abuso de herramientas para efectuar cualquier tipo de operación.
Uso de herramientas inadecuadas, defectuosas, de mala calidad o mal diseñadas.
Uso de herramientas de forma incorrecta.
Herramientas abandonadas en lugares peligrosos.
Herramientas transportadas de forma peligrosa.
Herramientas mal conservadas.

Medidas de seguridad

Antes del uso

Las características a reunir por las herramientas vendrán definidas por el tipo de trabajo a utilizar, los accidentes que se producen al manejarlas y por las sugerencias aportadas por las personas que han de utilizarlas. Como ejemplos de utilización de herramientas inadecuadas para el trabajo a realizar se pueden citar:

Utilización de destornillador como cincel.
Empleo de navaja como destornillador.
Utilización de llave de tuerca como martillo.
Utilización de lima como punzón, etcétera.

En cualquier caso, seleccionar útiles de buena calidad, de diseño ergonómico y adecuado para su uso previsto, de materiales resistentes y con los mangos o asas bien fijos.

Verificar que cumplen los siguientes requisitos básicos:

Desempeñar con eficacia la función que se pretende de ella.
Apropiada a la fuerza y resistencia del usuario.
Reducir al mínimo la fatiga del usuario.
Forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.

Verificar que existe un número de herramientas adecuado para el número de trabajadores y los procesos productivos.

Comprobar que los equipos de protección individual necesarios para su uso están disponibles en la zona de trabajo.

Verificar que están en óptimas condiciones y con los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. Pueden encontrarse herramientas inadecuadas para el trabajo debido a fallos en el diseño y construcción de las herramientas, uso incorrecto o mal estado de mantenimiento (cinceles y punzones con cabezas agrietadas, limas con dientes gastados o embotadas, llaves tuercas con quijadas desgastadas, etc.).

Durante el uso

Utilizar adecuadamente y para su uso específico. Aun cuando la herramienta utilizada sea la correcta, se precisa que el usuario haya sido previamente adiestrado y formado sobre la técnica segura de uso, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda ser alcanzada por la herramienta al quedar dentro de la dirección de trabajo de ésta.

Los trabajadores deben disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad a adoptar con ellas.

Utilizar equipos de protección individual cuando proceda: calzado de seguridad para evitar lesiones en los pies al manipular herramientas u objetos pesados, guantes protectores adecuados a los trabajos a ejecutar.

Los dispositivos de seguridad deben estar operativos.

Al transportar herramientas:

- Los trabajadores no las transportarán en las manos ni en los bolsillos.
- Las portarán en cajas o maletas portaherramientas, con los filos o puntas protegidos.
- Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, utilizan una cartera o cartuchera fijada a la cintura o en una bolsa de bandolera, de forma que queden las manos libres.

Después del uso

Deben existir lugares destinados a guardar las herramientas cuando no se utilizan: cajas o maletas de compartimentos; armarios y paneles de pared con soportes para las distintas clases de herramientas, o cuarto de herramientas si lo hubiere. El abandono de las herramientas en el suelo, en zonas de paso o en lugares elevados, puede ser causa de lesión al caer sobre alguna persona, provocar caídas al mismo o distinto nivel y facilitar el deterioro de la herramienta.

Deben almacenarse debidamente ordenadas y con la punta o el filo protegido. El almacenamiento centralizado asegura un mejor control.

Mantenimiento

El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de servicio, debiendo realizarse inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, engrasadas las articulaciones, etcétera.

Limpiar, reparar o desechar las herramientas que estén en mal estado. En especial se atenderá a los siguientes aspectos:

- Mangos fijos, seguros y suficientes, limpios de grasas y aceites.
- Fijos en condiciones, no oxidados.
- Puntas no melladas, ni gastadas o deformadas.

En el siguiente cuadro se incluye una lista de inspección de las herramientas manuales más utilizadas, señalando tanto las condiciones inseguras (factor técnico) como los actos inseguros (factor humano).

Inspección de herramientas manuales

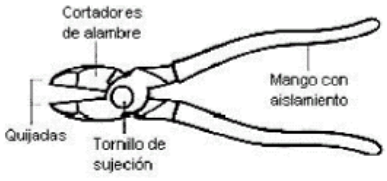
HERRAMIENTA	CONDICIÓN INSEGURA	ACTO INSEGURO
Destornillador.	Punta o caña doblada. Punta roma o deformada. Mango deteriorado, astillado o roto.	Uso como escoplo, palanca o punzón. Uso de destornillador de tamaño inadecuado. Trabajos manteniendo el destornillador en una mano y la pieza en otra.
Cuchillo.	Hoja mellada. Mango deteriorado. Sin guarda-mano o inadecuado.	Corte hacia el cuerpo. No utilización de funda protectora. Empleo como destornillador o palanca. Colocación de la mano en zona no protegida.
Cincel.	Cabeza con rebabas o filos mellados o sin filos. Temple excesivo en cabeza o filo.	Usarlo como palanca o destornillador. Empleo para aflojar o apretar tuercas. Cincelar hacia otros operarios. No uso de gafas de protección.
Escoplos y punzones.	Cabeza redondeada. Cabeza y punta frágil. Cuerpo de la herramienta demasiado corto.	Sujeción y dirección del trabajo insegura. Uso como palanca. No uso de gafas de protección.
Alicates y tenazas.	Puntas romas o desgastadas. Deformación en las bocas. Desgaste de zona estriada. Excesiva holgura del eje.	Usar alicates como tenazas o viceversa. Apretar excesivamente o demasiado poco. Utilizar sus mangos como palancas.
Mazos y martillos.	Mango poco resistente. Cabeza débilmente sujeta al mango.	Uso de martillo inadecuado. Exposición de la mano libre al golpe del martillo.
Limas.	Usarla sin mango. Dientes con partículas o deteriorados.	Uso como palanca o punzón. Golpearlas con el martillo.
Llaves de tuerca.	Mordazas gastadas. Defectos mecánicos.	Uso de llave inadecuada en tamaño. Uso de tubo en mango para aumentar el par de apriete. Uso como martillo.
Sierra.	Triscado inadecuado. Mango poco resistente.	Impropia para el material. No sujetar correctamente el material.

La Nota Técnica de Prevención NTP-391 recoge las normas de seguridad para las herramientas manuales más frecuentes, las cuales se exponen a continuación:

Alicates

Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar.

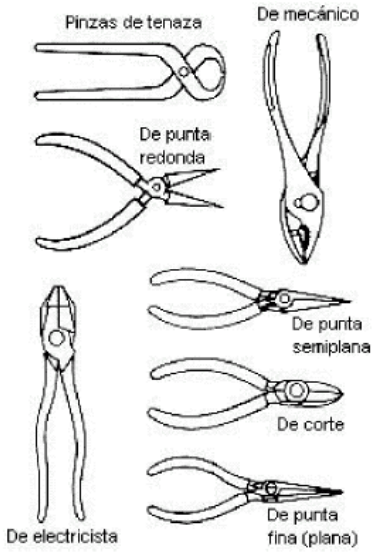
Las partes principales que los componen son las quijadas, cortadores de alambre, tornillo de sujeción y el mango con aislamiento. Se fabrican de distintas formas, pesos y tamaños.



Partes del alicate

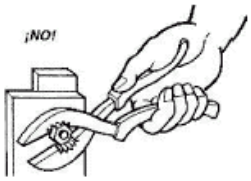
Los tipos de alicates más utilizados son:

- Punta redonda.
- De tenaza.
- De corte.
- De mecánico.
- De punta semiplana o fina (plana).
- De electricista.



Tipos de alicates

A. Deficiencias típicas.
   Quijadas melladas o desgastadas.
   Pinzas desgastadas.
   Utilización para apretar o aflojar tuercas o tornillos.
   Utilización para cortar materiales más duros del que compone las quijadas.
   Golpear con los laterales.
   Utilizar como martillo la parte plana.
B. Prevención.
   i. Herramienta.
      Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
      Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.
      Tornillo o pasador en buen estado.
      Herramienta sin grasas o aceites.
   ii. Utilización.
      Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
      No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
      Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
      No colocar los dedos entre los mangos.
      No golpear piezas u objetos con los alicates.
      Mantenimiento.
      Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.



Utilización de alicates

Cinceles

Los cinceles son herramientas de mano diseñadas para cortar, ranurar o desbastar material en frío, mediante la transmisión de un impacto. Son de acero en forma de barras, de sección rectangular, hexagonal, cuadrada o redonda, con filo en un extremo y biselado en el extremo opuesto.
Las partes principales son la arista de corte, cuña, cuerpo, cabeza y extremo de golpeo.



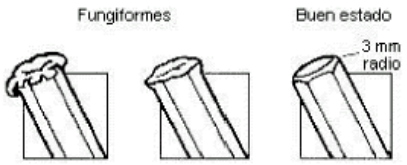
Partes del cincel

Los distintos tipos de cinceles se clasifican en función del ángulo de filo y éste cambia según el material que se desea trabajar, tomando como norma general los siguientes:

Materiales muy blandos	30º
Cobre y bronce	40º
Latón	50º
Acero	60º
Hierro fundido	70º

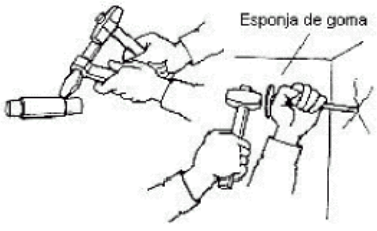
El ángulo de cuña debe ser de 8º a 10º para cinceles de corte o desbaste y para el cincel ranurador el ángulo será de 35º, pues es el adecuado para hacer ranuras, cortes profundos o chaveteados.

A. Deficiencias típicas.
   Utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
   Arista cóncava.
   Uso como palanca.
B. Prevención.
   i. Herramienta.
      Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
      Deben estar limpios de rebabas.
      Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.



Cincel fungiforme

Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.



Utilización del cincel

ii. Utilización.

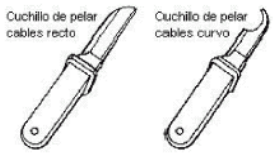
Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.
Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60º para el afilado y rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilizaciones más habituales el de 70º.
Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
Sujeción con la palma de la mano hacia arriba cogiéndolo con el pulgar y los dedos índice y corazón.
El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

C. Protecciones personales.

Utilizar gafas y guantes de seguridad homologados.

Cuchillos

Son herramientas de mano que sirven para cortar. Constan de un mango y de una hoja afilada por uno de sus lados.
Existen diversos tipos y medidas en función del material a cortar y del tipo de corte a realizar.



Cuchillos

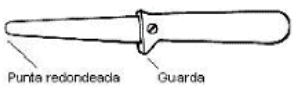
A. Deficiencias típicas.

Hoja mellada.
Corte en dirección hacia el cuerpo.
Mango deteriorado.
Colocar la mano en situación desprotegida.
Falta de guarda para la mano o guarda inadecuada.
No utilizar funda protectora.
Empleo como destornillador o palanca.

B. Prevención.

i. Herramienta.

Hoja sin defectos, bien afilada y punta redondeada.
Mangos en perfecto estado y guardas en los extremos.
Aro para el dedo en el mango.

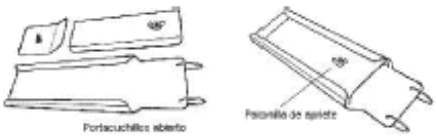


Partes del cuchillo

ii. Utilización.

Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.
Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
No dejar los cuchillos debajo de papel de deshecho, trapos, etc. o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.

Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.
No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores o pinchos para hielo.
Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas.
Siempre que sea posible se utilizarán bastidores, soportes o plantillas específicas con el fin de que el operario no esté de pie demasiado cerca de la pieza a trabajar.
Los cuchillos no deben limpiarse con el delantal u otra prenda, sino con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.
Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.
Utilizar portacuchillos de material duro para el transporte, siendo recomendable el aluminio por su fácil limpieza. El portacuchillos debería ser desabatible para facilitar su limpieza y tener un tornillo dotado con palomilla de apriete para ajustar el cierre al tamaño de los cuchillos guardados.



Portacuchillos

Guardar los cuchillos protegidos.
Mantener distancias apropiadas entre los operarios que utilizan cuchillos simultáneamente.

C. Protecciones personales.

Utilizar guantes de malla metálica homologados, delantales metálicos de malla o cuero y gafas de seguridad homologadas.

Destornilladores

Los destornilladores son herramientas de mano diseñados para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos, etcétera.

Las partes principales de un destornillador son el mango, la cuña o vástago y la hoja o boca.

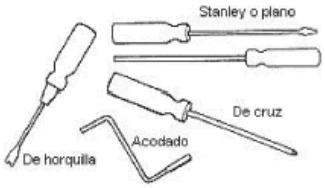


Partes del destornillador

El mango para sujetar se fabrica de distintos materiales de tipo blando como son la madera, las resinas plásticas etc. que facilitan su manejo y evitan que resbalen al efectuar el movimiento rotativo de apriete o desapriete, además de servir para lograr un aislamiento de la corriente eléctrica.

Los principales tipos de destornilladores son:

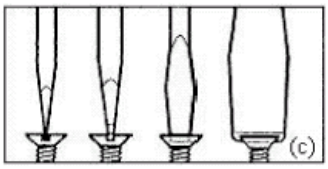
Tipo plano de distintas dimensiones.
Tipo estrella o de cruz.
Tipo acodado.
Tipo de horquilla.



Tipos de destornilladores

A. Deficiencias típicas.

Mango deteriorado, astillado o roto.
Uso como escoplo, palanca o punzón.
Punta o caña doblada.
Punta roma o malformada.
Trabajar manteniendo el destornillador en una mano y la pieza en otra.
Uso de destornillador de tamaño inadecuado.



Puntas de destornillador

B. Prevención.

i. Herramienta.

Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

ii. Utilización:

Espesor, anchura y forma ajustado a la cabeza del tornillo.
Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.



Utilización de destornillador

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

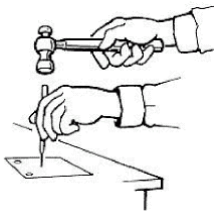
Escoplos y punzones

Los escoplos o punzones son herramientas de mano diseñadas para expulsar remaches y pasadores cilíndricos o cónicos, pues resisten los impactos del martillo, para aflojar los pasadores y empezar a alinear agujeros, marcar superficies duras y perforar materiales laminados.

Son de acero, de punta larga y forma ahusada que se extiende hasta el cuerpo del punzón con el fin de soportar golpes más o menos violentos.

A. Deficiencias típicas.
   Cabeza abombada.
   Cabeza y punta frágil (sobretemplada).
   Cuerpo corto dificultando la sujeción.
   Sujeción y dirección de trabajo inadecuados.
   Uso como palanca.
   No utilizar gafas de seguridad.

B. Prevención.
   i. Utilización:
      Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros materiales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
      Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
      Trabajar mirando la punta del punzón y no la cabeza.
      No utilizar si está la punta deformada.
      Deben sujetarse formando ángulo recto con la superficie para evitar que resbalen.



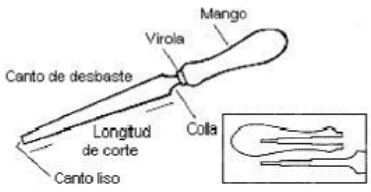
Utilización de punzón

C. Protecciones personales.
   Utilizar gafas y guantes de seguridad homologados.

Limas

Las limas son herramientas manuales diseñadas para conformar objetos sólidos desbastándolos en frío.

Las partes principales de una lima son los cantos, cola, virola y mango.



Partes de la lima

El mango es la parte que sirve para sujetar la herramienta y cubre la cola de la lima. En el mango existe un anillo metálico llamado virola, que evita que el mango se dé y se salga. La parte útil de trabajo se denomina longitud de corte y tiene cantos de desbaste, pudiendo contar con cantos lisos.

Por su forma se clasifican en:
   Cuadrangulares.
   Planas.
   Mediacaña.
   Triangulares.
   Redondas.
   El número de dientes varia de 60 a 6.500 dientes/cm2.

A. Deficiencias típicas.
   Sin mango.
   Uso como palanca o punzón.

Golpearlas como martillo.

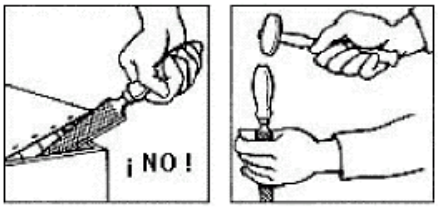
B. Prevención.

i. Herramienta.

Mantener el mango y la espiga en buen estado.
Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.
Funcionamiento correcto de la virola.
Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.

ii. Utilización.

Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).
No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.
No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.



Utilización de lima

La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
Evitar rozar una lima contra otra.
No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

Llaves

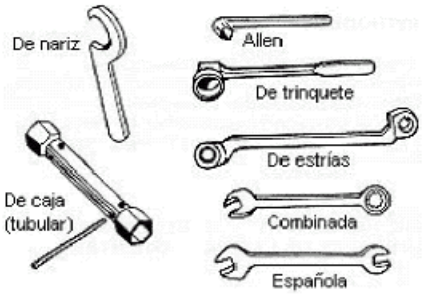
A. Clasificación.

Existen dos tipos de llaves: Boca fija y boca ajustable.

Boca fija.

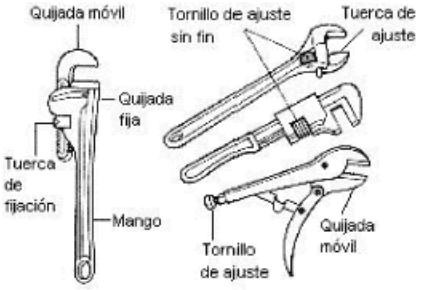
Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos que posean cabezas que correspondan a las bocas de la herramienta. Están diseñadas para sujetar generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas.
Tienen formas diversas pero constan como mínimo de una o dos cabezas, una o dos bocas y de un mango o brazo.
Los principales son:

Españolas o de ingeniero.
Estriadas.
Combinadas.
Llaves de gancho o nariz.
Tubulares.
Trinquete.
Hexagonal o allen.



Clases de llaves

La anchura del calibre de la tuerca se indica en cada una de las bocas en mm o pulgadas.
Boca ajustable.
Las llaves de boca ajustables son herramientas manuales diseñadas para ejercer esfuerzos de torsión, con la particularidad de que pueden variar la abertura de sus quijadas en función del tamaño de la tuerca a apretar o desapretar. Los distintos tipos y sus partes principales son: mango, tuerca de fijación, quijada móvil, quijada fija y tornillo de ajuste.

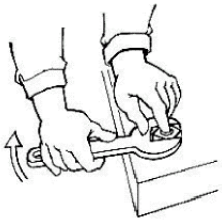


Partes de las llaves

Según el tipo de superficie donde se vayan a utilizar se dividen en:
Llaves de superficie plana o de superficie redonda.

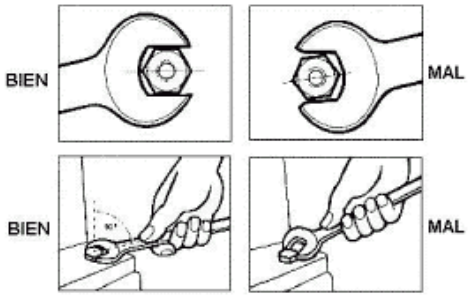
B. Deficiencias típicas.
Mordaza gastada.
Defectos mecánicos.
Uso de la llave inadecuada por tamaño.
Utilizar un tubo en mango para mayor apriete.
Uso como martillo.

C. Prevención.
i. Herramienta.
Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente.
Dentado de las quijadas en buen estado.
No desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
Las llaves deterioradas no se reparan, se reponen.
Evitar la exposición a calor excesivo.
ii. Utilización.
Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.



Utilización de llave I

Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
Utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.



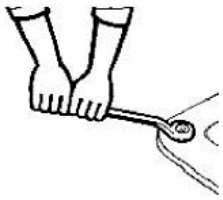
Utilización de llave II

No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.



Utilización de llave III

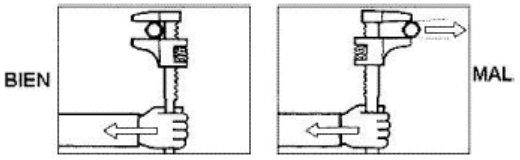
Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías.



Utilización de llave IV

Para tuercas o pernos difíciles de aflojar utilizar llaves de tubo de gran resistencia.

La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.



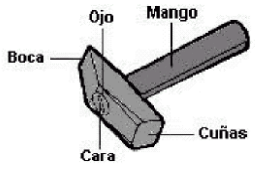
Utilización de llave V

Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
No utilizar las llaves para golpear.

Martillos y mazos

El martillo es una herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquélla.

La parte superior de la cabeza se llama boca y puede tener formas diferentes. La parte inferior se llama cara y sirve para efectuar el golpe.

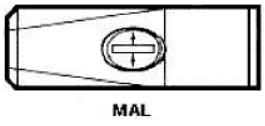


Partes del martillo y mazo

Las cabezas de los martillos, de acuerdo con su uso, se fabrican en diferentes formas, dimensiones, pesos y materiales.

A. Deficiencias típicas.

Mango poco resistente, agrietado o rugoso.
Cabeza unida deficientemente al mango mediante cuñas introducidas paralelamente al eje de la cabeza de forma que sólo se ejerza presión sobre dos lados de la cabeza.



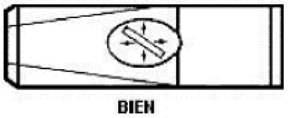
Utilización inadecuada de martillo

Uso del martillo inadecuado.
Exposición de la mano libre al golpe del martillo.

B. Prevención.

i. Herramienta:

Cabezas sin rebabas.
Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

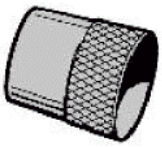


Utilización adecuada de martillo

Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

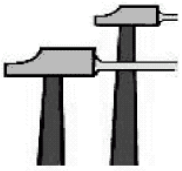
ii. Utilización.

Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.



Cuña anular de martillo

Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.



Utilización de martillo I

Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
Sujetar el mango por el extremo.



Utilización de martillo II

Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.



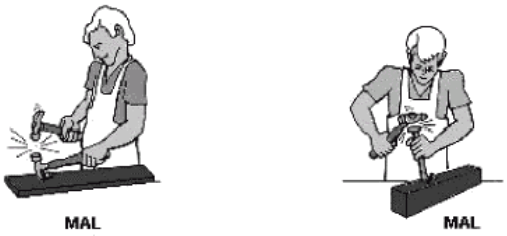
Utilización de martillo III

En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.



Utilización de martillo IV

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.



Utilización de martillo V

No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

a) Protecciones personales.
Utilizar gafas de seguridad homologadas.

Picos

Los picos son herramientas de mano utilizadas principalmente en la construcción para romper superficies no muy duras, en las fundiciones de hierro o en trabajos de soldadura para eliminar rebabas de distinto tamaño y dureza. Pueden ser de dos tipos principalmente:

Rompedores: Tienen dos partes, la pequeña de golpear en plano con ángulos rectos, mientras que la más larga es puntiaguda y puede ser redondeada o cuadrada.
Troceadores: Tienen dos partes, una puntiaguda y la otra plana y afilada.

A. Deficiencias típicas.
Mango de dimensiones inadecuadas.
Mango en mal estado.
Pico dentado, agrietado o mellado.
Utilizado para golpear metales o aderezar otras herramientas.
Utilización sin mango o dañado.

B. Prevención.
i. Herramienta.
Mantener afiladas sus puntas y mango sin astillas.
Mango acorde al peso y longitud del pico.
Hoja bien adosada.
ii. Utilización.
No utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
Desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
Mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

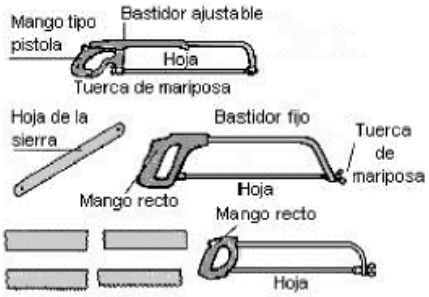
C. Protecciones personales.
Utilizar gafas y botas de seguridad homologadas.

Sierras

Las sierras son herramientas manuales diseñadas para cortar superficies de diversos materiales.

Se componen de un bastidor o soporte en forma de arco, fijo o ajustable; una hoja, un mango recto o tipo pistola y una tuerca de mariposa para fijarla.

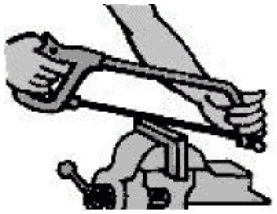
La hoja de la sierra es una cinta de acero de alta calidad, templado y revenido; tiene un orificio en cada extremo para sujetarla en el pasador del bastidor; además uno de sus bordes está dentado.



Partes de las sierras

A. Deficiencias típicas.
   Triscado impropio.
   Mango poco resistente o astillado.
   Uso de la sierra de tronzar para cortar al hilo.
   Inadecuada para el material.
   Inicio del corte con golpe hacia arriba.

B. Prevención.
   i. Herramienta.
      Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
      Mangos bien fijados y en perfecto estado.
      Hoja tensada.
   ii. Utilización.
      Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.



Fijación de la pieza a serrar

Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente).
Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
Utilizar hojas de aleación endurecido del tipo alta velocidad para materiales duros y especiales con el siguiente número de dientes:
Aceros duros y templados: 14 dientes cada 25 cm.
Aceros especiales y aleados: 24 dientes cada 25 cm.
Aceros rápidos e inoxidables: 32 dientes cada 25 cm.
Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.



Utilización de la sierra

Cuando el material a cortar sea muy duro, antes de iniciar se recomienda hacer una ranura con una lima para guiar el corte y evitar así movimientos indeseables al iniciar el corte.
Serrar tubos o barras girando la pieza.

Tijeras

Son herramientas manuales que sirven para cortar principalmente hojas de metal aunque se utilizan también para cortar otras materiales más blandos.

A. Deficiencias típicas.
   Mango de dimensiones inadecuadas.
   Hoja mellada o poco afilada.
   Tornillos de unión aflojados.
   Utilizar para cortar alambres o hojas de metal tijeras no aptas para ello.
   Cortar formas curvas con tijera de corte recto.
   Uso sin guantes de protección.

B. Prevención.
   i. Herramienta.
      Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.
      Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
      Mantener la tuerca bien atrapada.
   ii. Utilización.
      Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
      Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo.
      Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.
      Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los bordes cortados no presionen contra las manos.
      Cuando se corten piezas de chapa largas se debe cortar por el lado izquierdo de la hoja y empujarse hacia abajo los extremos de las aristas vivas próximos a la mano que sujeta las tijeras.
      No utilizar tijeras con las hojas melladas.
      No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
      Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si se es zurdo.
      Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
      Utilizar vainas de material duro para el transporte.

C. Protecciones personales.
   Utilizar guantes de cuero o lona gruesa homologados.
   Utilizar gafas de seguridad homologadas.

7.2.8. Hormigonera

Las hormigoneras utilizadas no deberán tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

Deberán estar pintadas con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.) para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas.

La tolva de carga ha de poseer dimensiones adecuadas para evitar la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

La escalera de acceso a la tolva deberá estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo, debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser el tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma.

Sólo se debe utilizar la escalera de acceso a la tolva estando el vehículo parado.

El vehículo deberá poseer:

Botiquín de primeros auxilios.
Extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg.
Herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etcétera.
Frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
Los elementos de subida y bajada antideslizantes.
Sistema de ventilación y calefacción en el puesto de conducción.
Dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
Cabinas de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos. Deben estar provistas de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
Asientos construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Se prohibirá subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etcétera.

Se deberán quitar los tornillos de bloqueo para desplegar la canaleta del hormigón, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Se evitará poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue. Nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes. Las canaletas auxiliares deberán ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Se deberá dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta y, en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

7.2.9. Vibrador para hormigones

Se requieren para la obtención de coladas (vertidos de hormigón) compactas, con hierro completamente mezclado y protegido contra la oxidación perjudicial.

Está provisto de accesorios para la inmersión o el apoyo de los hierros o de los encofrados de vigas o pilastras.

Pueden ser de motor eléctrico o de gasolina.

Riesgos más comunes

Electrocución (si es eléctrico).
Salpicaduras.
Golpes.
Explosión o incendio.

Normas de seguridad

Plataformas de trabajo:

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable. Durante esta operación no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.
La plataforma de trabajo deberá poseer escalera de acceso con barandillas de 0,90 m.

Agujas:

Se prestará atención a que la aguja no se enganche a las armaduras. Si esto ocurriera, se comunicará al encargado.
Contactos eléctricos:

El cable de alimentación deberá estar en adecuadas condiciones de aislamiento.
La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

Equipos de protección individual

Casco.
Calzado de seguridad.
Botas de goma (Clase III).
Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
Gafas de protección contra las salpicaduras.

7.2.10. Camión de transporte

Riesgos más comunes

Atropello de personas.
Choque contra otros vehículos.
Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).
Vuelco del camión.
Caídas (al subir o bajar de la caja).

Normas de seguridad

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas.
El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

Equipos de protección individual

Casco de polietileno.
Cinturón de seguridad clase A o C.
Botas de seguridad.
Ropa de trabajo.
Manoplas de cuero.

7.3. En los medios auxiliares

7.3.1. Andamio metálico tubular

Son andamios formados por elementos prefabricados que facilitan los trabajos a diferentes niveles, pues permiten la sustentación de plataformas de trabajo a distintas alturas.

Las diferentes formas de andamios tubulares metálicos se diferencias sobre todo en las juntas de sus uniones.

Son aquellos andamios que se apoyan sobre una superficie y que no posibilitan su desplazamiento.

En este apartado nos referiremos a los andamios metálicos tubulares, formados por módulos tipificados o bastidores. Hay que indicar que la norma europea HD 1000 regula las características recomendadas para este tipo de andamiaje.

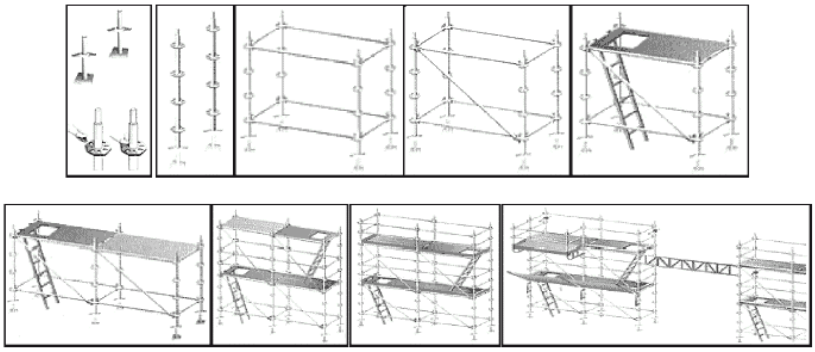
La Orden 2988/1998, de 30 de junio, de la Comunidad de Madrid, establece los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares, utilizados en las obras de construcción que se ejecutan en la Comunidad de Madrid.

Los andamios tubulares, que en todo caso deberán estar certificados por el fabricante, sólo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por el fabricante. En caso contrario se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar estimando los riesgos que conllevan, tomando las medidas pertinentes para su eliminación o control.
En cualquier caso el material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.
En ningún caso se permitirá, al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial, sin la autorización e intervención de la dirección facultativa sin haber realizado la evaluación de riesgos correspondiente.
El uso de equipos de protección individual estará contemplado en el documento técnico de construcción del andamio.
En caso de tener que utilizar arneses o cinturones anticaídas, por imposición del fabricante o por estar previstos en las condiciones de uso de los documentos técnicos de instalación o en la evaluación de riesgos, deberán estar protegidos también en dichos documentos técnicos los puntos de anclaje necesarios, de manera que éstos tengan garantizada la solidez y resistencia.

Montaje, mantenimiento, conservación y almacenaje

En el montaje de los andamios tubulares se observará, con carácter obligatorio, lo siguiente:

El montaje de estas estructuras será encomendado a personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a dichas actuaciones.



Fases de montaje de un andamio

Se dispondrá, tanto en la fase de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.
Se establecerán una serie de normas, por parte del fabricante, para el mantenimiento de todos los componentes, haciendo especial hincapié en el engrase y protección de husillos, bridas, tornillería, etcétera.
Se extremarán los cuidados para el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se revisará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que no haya sufrido transformaciones.
Se revisará quincenalmente el estado general para comprobar que se mantienen las condiciones de la instalación. Igualmente, se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.
Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dicha documentación deberá conservarse durante la vida útil de los equipos.
Se tendrán en cuenta los efectos, que sobre el andamio, pueda producir su posible cubrición con lonas, redes, etcétera.
Cuando el andamio sobrepase la altura del edificio donde se instala, se dispondrá de protección independiente contra caída de rayos.

Formación del andamio

A) Apoyo sobre el suelo.

Antes del montaje del andamio nos aseguraremos que la base de apoyo es lo suficientemente firme y resistente. En tal caso el apoyo se efectuará sobre la placa base. Cuando el terreno no presente la resistencia necesaria las placas base apoyarán sobre elementos de reparto de cargas adecuados como durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas puntuales de la estructura tubular sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad del conjunto.

En caso de que los terrenos presenten desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán utilizarse sobre la placa base con la rosca en su posición inferior.

B) Arriostramiento propio.

A continuación de situar las placas base y los husillos de nivelación si fueran necesarios, se montarán sobre las primeras los suplementos de altura o bastidores metálicos, procurando colocar la zona que no dispone de escalerilla junto al parámetro en el cual se va a trabajar. Colocados los bastidores, se arriostrará el tramo ejecutado, colocando por ambos lados travesaños laterales tipo «Cruz de San Andrés». Este arriostramiento, cuando en un determinado tramo se trabaje por una de sus caras, podrá sustituirse por dos tubos extremos aplastados y paralelos. Tanto los travesaños laterales, como los tubos extremos se insertarán en los enganches que poseen los suplementos de altura.

Para evitar deformaciones en los andamios y sobre todo en estructuras tubulares de gran porte se deberán colocar diagonales horizontales que se sujetarán a los bastidores mediante bridas. Las diagonales se situarán una en el módulo base y otra cada 5 metros de altura, diagonal que deberá duplicarse cuando se trate de andamios móviles.

Nunca se iniciará la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostramientos colocados, comprobando además que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.

C) Arriostramientos a fachada.

Cuando el andamio no sea autoestable, deberá procederse a su arriostramiento a la estructura. A tal efecto se dispondrá de puntos fuertes en la fachada o paramento donde anclar el andamio a fin de evitar basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos y garantizar la estabilidad del conjunto.

Este arriostramiento podrá realizarse mediante alguno de los tres sistemas siguientes:

Amarres de tope y latiguillo.

Amarres de ventana mediante husillo o tornillo sinfín firmemente acuñado entre los alféizares de una ventana o hueco.

Amarre a puntal firmemente acuñado entre dos forjados.

D) Plataforma de trabajo.

La plataforma de trabajo de los andamios tubulares podrá ser de madera o metálica. Si son de madera estarán formadas por tablones de 5 cm de grueso sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudosidades que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos se formarán con planchas de acero estriadas con agujeros.

En cualquier caso la anchura mínima de la plataforma será de 60 cm (3 tablones de madera de 20 cm o 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura) debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma que no pueda dar lugar a basculamientos, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso. Las plataformas de trabajo deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 90 cm de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, y que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal.

La separación máxima entre el andamio y el paramento será de 20 cm.

E) Acceso a la plataforma.

El acceso a la plataforma se realizará por escaleras laterales de servicio adosadas o integradas no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamio.

Podrá realizarse el acceso a la plataforma a través de la propia escalera de acceso del edificio en cuyo caso la plataforma de trabajo deberá estar enrasada o con un peldaño de diferencia como máximo respecto al suelo de la planta por donde se accede.

Concluido el análisis del montaje de los andamios tubulares, para concluir este apartado se completará con unas consideraciones sobre los andamios móviles, sobre la estabilidad de los fijos y móviles y por último de las operaciones de desmontaje y almacenamiento de las piezas.

Riesgos

Los riesgos a evaluar en la utilización de andamios fijos son los siguientes:

Caída de altura por:
Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo.
Plataformas de trabajo deficientes.
Plataformas de trabajo con anchura insuficiente.
Ausencia de protección.
Apoyos deficientes (bovedillas, pilones, palets, etcétera).
Sujeción de la plataforma a la estructura del andamio deficiente.
Desplome por apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento.
Caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etcétera).
Desplome o colapso del andamio.
Golpes, atrapamientos o aplastamientos en las operaciones de montaje y desmontaje.
Impacto de vehículos.
Sobreesfuerzos.
Posturas incorrectas.
Contactos con líneas eléctricas aéreas en tensión.
Contacto eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica.
Riesgos derivados de trabajos en condiciones meteorológicas adversas.
Caída al mismo nivel por:
Suciedad en la plataforma de trabajo.

Acumulación excesiva de material o herramientas de trabajo en la plataforma.
Desniveles en los elementos que forman la plataforma.
Diferente comportamiento de flexión de los elementos que forman la plataforma.

Normas de seguridad

Las normas de seguridad a cumplir se pueden clasificar en tres apartados:

a) Antes del montaje.

Cualificación del personal que efectúa el montaje, existiendo un Jefe de Equipo responsable del mismo.
Cálculo correcto del andamiaje, existiendo una nota de cálculo y un plano en obra, según se establece en el ANEXO IV del Real Decreto 1627/1997.
Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
Nunca se apoyarán los andamios sobre bidones, materiales acumulados o torretas de madera.
Se señalizará y delimitará la zona de trabajo.
Se prohibirá el paso por debajo de la zona de trabajo.
Se colocarán redes verticales, correctamente tensadas, que eviten la caída de objetos sobre la vía pública.
Verificar el material antes del montaje (golpes, puntos de oxidación, etcétera).
Se verificará que los extremos de los tubos son lisos, sin rebabas y que terminan con una superficie en ángulo recto con el eje.
Se verificará especialmente el estado de oxidación de este tipo de andamio.
Medidas de seguridad respecto al entorno: accesos de vehículos, pasos de personas, líneas eléctricas, arquetas, etcétera.



Andamio vertical de fachada

b) Durante el montaje.

Se seguirán fielmente las instrucciones del fabricante para su montaje.
En caso de que el fabricante o el marcado original del andamio hayan desaparecido se seguirán las instrucciones de un folleto de andamio similar al que se va a montar.
El montaje se realizará por niveles de forma que se vayan consolidando tramos inferiores para poder amarrar el cinturón de seguridad.
Verificar el asentamiento (tacos de apoyo, etc.) y la nivelación vertical y horizontal.
Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, siendo conveniente la utilización de durmientes de madera que repartan la carga.
El andamio deberá montarse a una distancia no superior a 0,30 m del paramento sobre el que se realizan los trabajos.
Si el terreno presenta desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán situarse sobre la placa con la rosca en posición inferior.
Realizar el amarre a los puntos previstos de forma inmediata.
Se utilizarán barras rígidas abrazaderas par efectuar el arriostramiento, se prohibirá hacerlo mediante cuerdas, alambres, etcétera.
Los puntos de anclaje a la fachada se dispondrán al menos cada 20 m de fachada de andamio.
Los amarres se realizarán sobre puntos que ofrezcan garantías suficientes de sujeción, mediante husillos acuñados a puntales fijados al forjado o a los huecos de las ventanas.
Los módulos inferiores se dotarán de bases niveladoras sobre tornillos sin fin.

Todos los elementos del andamio dispondrán de arriostramiento tipo cruz de San Andrés, por ambas caras.
Cuando en un determinado punto del andamio se trabaje por las dos caras, el arriostramiento tipos Cruz de San Andrés podrá sustituirse por dos tubos extremos aplastados y paralelos. Tanto los travesaños laterales como los tubos extremos se insertarán en los enganches que poseen los suplementos de altura.
El paso por los diferentes niveles y plataformas del andamio se realizará a través de escaleras prefabricadas, integradas como elemento auxiliar del andamio.
En caso de acceder al andamio desde la propia escalera del edificio, la plataforma deberá estar lo más enrasada posible al suelo de la planta por donde se accede.
Las barras, módulos tubulares y tablones se elevarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con «nudos de marinero» o mediante eslingas normalizadas.
La elevación de los materiales y elementos necesarios para el montaje del andamio se realizará mediante eslingas normalizadas y en caso de que la altura supere las 4 plantas a ser posible con auxilio de un cabrestrante mecánico.
Dejar asegurado a cada nivel:

- las plataformas: con dispositivo de fijación que impida su levantamiento e indicador de límite, máximo admisible de carga.
- barandillas: serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- diagonales: según cálculo y en los planos longitudinal y transversal, previendo refuerzos si existe cubrición con redes.
- medios de acceso: plataformas con trampilla, y escalera interior acoplada, o módulos de escalera independientes.

Nunca se montará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad necesaria.
Las barras, módulos tubulares, tablones, etc. se elevarán mediante cuerdas o eslingas.
Tanto en el montaje como en el desmontaje se señalizarán y definirán las zonas de influencia.
Las plataformas de trabajo en estos andamios contarán con las siguientes características:

- Anchura mínima de, al menos, 0,60 m.
- Rodapié de, al menos, 0,15 m.
- Barandillas de, al menos, 0,90 m y que garantice al menos 150 kg/metros lineales de resistencia.
- Se compondrá preferentemente de planchas metálicas.
- En caso de utilizar madera, los tablones se sujetarán a la estructura firmemente, para evitar deslizamientos y caídas.

No se colocarán toldos en la cara exterior, pues por la acción del viento se puede producir el efecto vela y peligrar la estabilidad del andamio.
Se utilizará cinturón de seguridad siempre que la plataforma de trabajo supere los 2 metros de altura.
Uso de arnés de seguridad amarrado a un punto fijo de la fachada; o a un cable fijador independiente del andamio a montar.
Una vez fijado el montaje, éste deberá ser recepcionado por personal competente, dejando documentada dicha recepción.
Nunca se modificará o alterará la estructura del andamio sin el consentimiento del técnico que supervisó el montaje del mismo.
Se comprobará que el andamio se encuentra protegido y señalizado frente al tráfico rodado.

c) Durante el uso.

El andamio deberá ser verificado periódicamente.
No se realizarán modificaciones no previstas en planos.
Se respetarán las indicaciones de carga de las plataformas.
Los andamios contarán con contravientos adecuados en sentido transversal y longitudinal. En cualquier caso se paralizarán los trabajos en días de mucho viento y cuando las condiciones meteorológicas así lo aconsejen.
Se prohibirá el uso de este tipo de andamios como estructura de empalme para otros andamios, como el de borriquetas o el colgado.

El uso de andamios apoyados se recomienda en las siguientes situaciones:

Posibilidad de asentamiento estable.

Posibilidad de amarres seguros a fachada.
Trabajos de cierta entidad.

7.3.2. Contenedor de escombros

La falta de orden y limpieza en la obra es uno de los riesgos que más frecuentemente se presentan en las obras de construcción.

El almacenaje temporal de escombros en obra puede realizarse de diferentes maneras:

Acumulándolos en un vertedero disponible en obra
Acumulándolos en un contenedor portátil que será trasladado a un vertedero autorizado.

Riesgos

Los principales riesgos derivados de los trabajos de almacenaje de escombros en contenedor son:

a) En operaciones de carga y descarga del contenedor.
   Atropellos, vuelcos y atrapamientos causados por el contenedor, el camión o el tráfico circundante.
   Aplastamientos y sepultamientos por caída del contenedor.
   Choques o golpes con o contra objetos por oscilación del contenedor.
   Atrapamiento en las manos entre el contenedor, el camión y sus brazos basculantes.

b) Al arrojar o verter los escombros.
   Caída de personas u objetos a distinto nivel desde la plataforma del camión:
   Inhalación de polvo, producido en los vertidos de los escombros.
   Choques o golpes con o contra objetos por:
      Inexistencia de bajante.
      Excesiva distancia a las bajantes.
      Inaccesibilidad de algunos puntos.
      Acceso libre a la superficie en la que caen los escombros.
   Proyección de fragmento o partículas, al caer los escombro de forma brusca sobre el contenedor, suelo, etcétera.
   Choques o golpes con o contra objetos en las operaciones de vertido, al desplazar o retirar el contenedor de escombros o al cargar el camión.

Normas de seguridad

Es importante conocer una serie de medidas preventivas que eviten los riesgos derivados de la falta de orden y limpieza y de la evacuación de escombros.

Sugerimos las siguientes recomendaciones:

Se dispondrá de rampas que permitan y faciliten el acceso de las carretillas hasta el borde superior del contenedor.
Cuando el vertido se realice mediante bajante se deberá cubrir todo el perímetro de la misma o bien la superficie no ocupada por la bajante.
Se evitará dejar o abandonar materiales sobrantes o caídos alrededor del contenedor.
Nunca se arrojarán escombros directamente desde los andamios.
Los escombros en general serán regados para evitar las polvaredas.
Se vigilará que la limpieza de la obra se realiza diariamente y se designará el personal encargado de realizarla.
Se interrumpirá el tráfico rodado y/o a pie junto al contenedor durante su carga y descarga en el camión, siempre que ello sea necesario para la seguridad del personal de la obra o de los que circulan por la calle, a juicio del coordinador de seguridad y salud, previos los oportunos permisos. En ese caso se dispondrá la señalización y apoyo de personal que sean necesarios.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

7.4. Daños a terceros

Se entienden por daños a terceros aquellos producidos por:

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

Medidas preventivas

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

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

Se prevén pasillos de acceso señalizados, protegidos con marquesinas resistentes de altura aproximada de 3 m sobre el piso, con un vuelo de 2 m.

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

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

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

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

El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobreancho adecuado en las curvas.

Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Por otra parte existirán riesgos derivados de la salida de vehículos, al tener que incorporarse a la vía pública. Se señalizará convenientemente la salida de vehículos, llegando incluso a colocar un semáforo para una mejor salida de camiones de la obra, si es posible.

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

Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente y unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones. La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben señalarse en los dos lados.

En el caso de líneas eléctricas subterráneas, deberemos gestionar la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos. En caso de duda consideraremos a todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión. No se podrá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable. Por otra parte, procuraremos no tener cables descubiertos que pudieran deteriorarse al pasar sobre ellos la maquinaria o los vehículos y que pueden también

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra. Utilizaremos detectores de campo capaces de indicarnos el trazado y la profundidad del conductor y siempre que sea posible señalizaremos el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación. Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes. No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

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

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

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiera excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que pueden ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando además el área de seguridad.
- Se proveerá y mantendrán luces, guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus límites y inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Está prohibido la utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gasoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas haya empalmes.

- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.

En lo referente a las conducciones de agua, se seguirán las mismas normas en lo que se refiere a identificación y señalización indicadas en las conducciones de gas.

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

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

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Si existe la posibilidad de caída de cascotes o similares a la vía pública, se colocarán marquesinas y mallas de protección que evite la caída de los mismos sobre los viandantes y sobre los operarios, en el acceso a vestuario, aseos, almacén y comedor.

Protecciones colectivas

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

7.5. Agentes atmosféricos

Son aquellos producidos por:

- efecto mecánico del viento.
- tormentas con aparato eléctrico.
- efecto del hielo, la nieve, la lluvia o el calor.

Medidas preventivas

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- en presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 50 km/h:
  - se suspenderá cualquier trabajo que haya de realizarse en altura.
- en presencia de heladas, lluvia o nieve:
  - se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.

- se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc.).

En cualquier caso se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

7.6. Incendios

Los mayores riesgos son los que se dan en almacenes provisionales o definitivos, vehículos, instalaciones eléctricas, barracones, etc.

Riesgos más frecuentes y sus causas

Durante el proceso de la construcción la fuente de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.

En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.

En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio.

Acopio de materiales

Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera de encofrado, los elementos de carpintería, de madera, los pavimentos y revestimientos de este mismo material, los de productos plásticos, los de productos textiles y los impermeabilizantes.

Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para la maquinaria de obra, los disolventes y los barnices.

Todos estos elementos han de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que habrán de ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Como precaución común a todos los casos debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

Productos de desecho

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Por lo general, estos productos se amontonan en lugares que no están determinados de antemano, mezclándose unos restos con otros. En tales lugares pueden ser arrojados también los sobrantes de lubricantes y pinturas, de tal forma que con una punta de cigarro encendido puede originarse la combustión.

Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento del equipo de soldadura oxiacetilénica (botellas, válvulas, sujeción, gomas, uniones, etc.).

Las zonas donde pueden originarse incendios al emplear la soldadura, son los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas, que deberán protegerse con lonas, y los encofrados de madera cuando se trabaje sobre estructuras de hormigón o estructuras mixtas.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura que caigan sobre materiales combustibles, es conveniente esparcir arena sobre el lugar recalentado y empaparlo posteriormente de agua.

Trabajos con empleo de llama abierta

En la instalación de la fontanería y la de la impermeabilización con láminas asfálticas.

El riesgo, en ambos casos es un riesgo localizado al material con el que se está trabajando, que puede propagarse al que exista en sus proximidades.

En este tipo de trabajos es necesario disponer siempre de un extintor o medio para apagar el incendio al alcance de la mano.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

Instalaciones provisionales de energía

En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre el riesgo se produce por defecto de aislamiento, por falsos contactos y por sobrecargas, que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.

Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.

El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad y calefacción para la obra ha de estar en perfectas condiciones de uso.

Igualmente los cuadros y equipos eléctricos han de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.

Calefacción y hornillos deben estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.

Medios de extinción

- Extintores
- Arena.
- Mantas ignífugas.
- Cubos (para agua).

La elección del agente extintor, debe ser hecha en función de las clases de fuego más probables.

El número y la capacidad de los extintores serán determinados en razón de la importancia del riesgo y de la eficacia del extintor.

El emplazamiento de los extintores, se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deben estar visibles y fácilmente accesibles, no quedando tapados por otros materiales. Deben colocarse sobre soportes de forma que la parte superior del mismo, esté como máximo a 1,70 metros del nivel del piso.

Clases de fuego

Según la norma UNE-23010 y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se pueden dividir en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.
- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B, o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contengan agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

8. Trabajos posteriores

Se preverán soluciones para los posibles trabajos posteriores, fundamentalmente de mantenimiento y reparación. Entre los más habituales se encuentran:

- Limpieza y mantenimiento de cubiertas, sus desagües y las instalaciones técnicas que se encuentren en ellas.
- Limpieza y mantenimiento exterior e interior de claraboyas.
- Limpieza y repintado de fachadas, patios y medianeras y sus componentes: carpintería, barandillas, canalones, tuberías, etc.
- Limpieza y mantenimiento de falsos techos, cielos rasos, luminarias, instalaciones y otros elementos situados a una altura considerable.
- Mantenimiento de locales con instalaciones o productos peligrosos: cuartos de contadores, de calderas, depósitos de combustible, gases, zonas sometidas a radiación, etc.

La obra debe contar con elementos que permitan la realización de estos trabajos de forma segura como: anclajes, soportes para fijar elementos auxiliares o protecciones, accesos, etc. Deberá informarse de los dispositivos de protección a utilizar y su uso.

9. Normas de comportamiento

9.1. Electricistas

- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No conectar ningún aparato introduciendo los cables pelados en el enchufe.
- No desenchufar nunca tirando del cable.
- Antes de accionar un interruptor, estar seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie.
- Cuidar de que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.

9.2. Albañiles

- Nunca tirar nada por fachada. Al partir ladrillos hacerlo de forma que los restos no caigan al exterior.
- No utilizar elementos extraños (bidones, etc.) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera, elegir siempre el material de características adecuadas.
- Cuidad de no sobrecargar las plataformas sobre las que se trabaja.
- Utilizar cinturón de seguridad cuando el trabajo se realice en cubiertas, fachadas, terrazas, sobre plataformas de trabajo ó cualquier otro punto desde donde pueda producirse una caída de altura.
- No hacer acopios ni concentrar cargas en bordes de forjados y menos aún en voladizos.
- Las máquinas eléctricas se conectarán al cuadro con un terminal clavija-macho.
- Prohibido enchufar los cables pelados.
- Si se utilizan prolongadores para portátiles, se desconectarán siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

9.3. Maquinaria en general

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa con importantes deterioros en ella.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectado a la red de suministro.
- Como precaución para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas, ó de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Los motores eléctricos de grúas o montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar.
- Los ganchos de las grúas llevarán pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la utilización de ganchos artesanales, formados a base de redondos doblados.

9.4. Método para levantar una carga

- Consideraciones generales:

  1. Manejar la carga cerca del tronco.

  2. La altura de manipulación debe quedar comprendida entre la altura de los codos y la de los nudillos.

Si las cargas a manejar están en el suelo, se utilizará una técnica de manejo de cargas adecuada por la que se empleará la fuerza de las piernas, evitándose así emplear la fuerza del resto del cuerpo (de la espalda fundamentalmente). Esta técnica es la indicada para la mayoría de los casos aunque hay algunas excepciones, como en el caso de tener que mover enfermos, etc., en los que se requerirá una técnica específica para ello.

Los pasos de esta técnica de manejo de cargas son los siguientes:

1. Planificar el levantamiento. Usar ayudas mecánicas cuando fuese necesario. Seguir las indicaciones de peso, centro de gravedad y contenido fijadas en el embalaje. Si no las hubiese, observar la forma, tamaño de la carga y tantear el peso de la carga por un lado. Recurrir a la ayuda de otros trabajadores para levantamiento de cargas excesivas. Ruta de transporte y destino previstos. Vestimenta, calzados y equipos cómodos y adecuados.

2. Colocar los pies. Se colocarán separados para mayor estabilidad a la hora de efectuar el levantamiento y un pie ligeramente más adelantado que otro en la dirección del movimiento.

3. Adoptar la postura de levantamiento, para lo cual se doblarán las piernas manteniendo la espalda recta en todo momento, mentón metido y no doblar excesivamente las rodillas.

4. Agarre firme, usando ambas manos y pegando la carga al cuerpo. El agarre debe ser seguro.

5. Levantamiento suave de la carga, mediante la extensión de las piernas, manteniendo la espalda recta en todo momento. No dar tirones ni mover la carga brusca o rápidamente.

6. Evitar giros, para lo cual, preferiblemente se moverán los pies para situarse de forma apropiada.

7. Carga pegada al cuerpo. Durante todo el levantamiento.

8. Depositar la carga. Si es a alturas elevadas, hacer apoyo intermedio de la carga para cambiar el agarre.

9.5. Protección de la espalda

Para prevenir los dolores de espalda conviene tener presentes una serie de recomendaciones que deben regir en todas las actividades del día.

En términos generales deben evitarse todas aquellas posturas que tienden a curvar la espalda, a hundirla o a torcerla. En otras palabras, hay que adoptar posiciones en las que el torso se mantenga erguido.

Mantenerse erguido

Ya hemos visto antes la importancia que tiene mantener la columna vertebral recta, para que los discos intervertebrales puedan repartir correctamente el peso y para evitar deformaciones permanentes de la columna.

Es imprescindible aprender a mantenerse erguido y esforzarse por mantener el tronco recto permanentemente. Esto comporta una lucha constante para vencer la tendencia que incita a encorvarse siguiendo el impulso de dejarse llevar por el propio peso.

La posición de «erguido» significa adoptar una postura que mantenga la forma natural de la columna vertebral -forma de «S»-y esto se consigue:

- Llevando los hombros hacia atrás suavemente.
- Manteniendo la cabeza levantada, con el cuello recto.
- Manteniendo el vientre suavemente entrado y los músculos del abdomen contraídos.

La importancia de sentarse bien

En la posición de «sentado» también debe mantenerse el tronco erguido, con los hombros hacia atrás y la columna vertebral recta, y no dejar que el cuerpo se doble hacia delante arqueando la espalda.

Por lo que se refiere al asiento, lo ideal es utilizar una silla rígida, que «sujete», con respaldo suficientemente alto sobre el que pueda apoyarse la columna vertebral, en toda su extensión, en posición vertical.

Si no se dispone de una silla como ésta debe procurarse que, como mínimo, el respaldo del asiento que se utilice permita apoyar la zona lumbar.

Cambios de postura

No debe mantenerse durante demasiado tiempo la misma posición, ya sea ésta de sentado o de pie. Hasta la mejor postura puede producir fatiga si no se permite relajar, de vez en cuando, a los músculos posturales y a la columna vertebral.

Deben realizarse pausas, cambiando la posición del cuerpo y efectuando movimientos suaves de estiramiento de los músculos.

Doblar las rodillas

Otro punto a tener en cuenta, para evitar dolores de espalda, consiste en adquirir la buena costumbre de agacharse, doblando las rodillas (ponerse en cuclillas manteniendo la espalda recta), para realizar todas aquellas tareas o ademanes que antes realizábamos curvando la espalda; recoger una herramienta del suelo, etcétera.

Cómo proteger la espalda en el trabajo

Del estudio de la estructura y funcionamiento del cuerpo humano se deducen los principios básicos que deben aplicarse a todas las actividades laborales, para garantizar la integridad de la espalda.

Para abordar el estudio de estos principios de forma ordenada, dividiremos las actividades laborales en dos clases:

a) Trabajo dinámico: que comprende aquellas actividades en las que es preciso levantar y transportar pesos y realizar determinados esfuerzos de empuje, tracción, etcétera.
b) Trabajo estático: que comprende aquellas actividades en las que es preciso mantener posiciones fijas durante largo tiempo, con poca libertad de movimientos y en las que habitualmente se adoptan posturas corporales incorrectas, que a la larga producen lesiones o trastornos de espalda, a veces incapacitantes.

En el estudio de la manipulación manual de cargas nos interesa especialmente el trabajo dinámico.

° Trabajo dinámico.

  Este tipo de trabajo, sobre todo la manutención manual, presenta una patología muy característica; los esfuerzos de elevación y movimientos de cargas, mal realizados, pueden producir lesiones de los músculos, tendones y articulaciones. Particularmente frecuentes y serias son las lesiones y trastornos de la columna vertebral que afectan a los discos intervertebrales.

  Para prevenir este tipo de lesiones sería preciso que los operarios que realizan esta clase de tareas contaran con una condición física adecuada al esfuerzo que se les solicita.

  Pero sobre todo, es necesario que el operario conozca la estructura de su cuerpo, particularmente la de su columna vertebral, sus posibilidades y limitaciones, y que aprenda a utilizarla correctamente. Asimismo, es imprescindible que el trabajador conozca las diversas técnicas de seguridad y principios de economía de esfuerzo.

9.6. Principios de seguridad y economía del esfuerzo

Aproximarse a la carga

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible, y por encima del centro de gravedad de la carga.

En caso contrario, el esfuerzo a que se somete a la zona lumbar resulta excesivo; como cinco veces superior que en el primer caso.

Un peso de 25 kg, levantado correctamente, ejerce una fuerza de 75 kg mientras que si se hace incorrectamente, esta fuerza pasa a ser de 375 kg.

Buscar el equilibrio

El equilibrio de un operario que manipula una carga depende esencialmente de la posición de sus pies, pudiendo decir que una buena posición no se alcanza si los pies no están bien situados.

El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga.
- Ligeramente separados.
- Ligeramente adelantado, uno respecto del otro para aumentar el polígono de sustentación.

El polígono de sustentación es el trapecio comprendido entre los pies, incluida la superficie de éstos.

El centro de gravedad del hombre de pie, está a la altura del pubis. Si la vertical desde el centro de gravedad al suelo cae dentro del polígono de sustentación tendremos equilibrio, en caso contrario nos caemos.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del hombre debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.

Asegurar la presa de manos

Asir mal un objeto para levantarlo y transportarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor «sentir» un objeto al cogerlo, solemos tener tendencia a hacerlo con la punta de los dedos. Lo correcto es cogerlo con la palma de la mano y la base de los dedos.

De este modo la superficie de agarre es mayor, con lo que se reduce el esfuerzo y la consiguiente fatiga.

Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

Fijar la columna vertebral

Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada. Arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.

Para mantener la espalda recta se deben «meter» ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza (mentón ligeramente metido). Adoptando esta postura, la presión ejercida sobre la columna vertebral se reparte sobre toda la superficie de los discos intervertebrales. Con la columna vertebral arqueada, la presión es ejercida sobre una parte de los discos que resulta exageradamente comprimida; la parte opuesta del disco se distiende y el núcleo se ve impulsado hacia el exterior, pudiendo formar una hernia discal que puede a su vez dar origen a lumbagos y ciáticas.

La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones. En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.

Mejor aún es, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.

Utilizar la fuerza de las piernas

Para cualquier tarea de manutención manual debe utilizarse en primer lugar la fuerza de las piernas, ya que sus músculos son los más potentes del cuerpo humano, mucho más que los de los brazos, que son los que corriente y erróneamente utilizamos para levantar y desplazar objetos.

Utilizaremos pues los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º).

Además, el hecho de flexionar las piernas ayuda a mantener recta la columna vertebral.

Los músculos de las piernas deben utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etcétera.

Hacer trabajar los brazos a tracción simple

En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener «suspendida» la carga, pero no elevarla.

Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.

Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.

Aprovechar el peso del cuerpo

La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndose de nuestro cuerpo como contrapeso.

En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.

Orientar los pies

Para garantizar las condiciones de seguridad al levantar una carga que luego va a ser transportada, no es suficiente colocar bien los pies desde el punto de vista del equilibrio, sino que además es preciso orientarlos en el sentido de la dirección que luego se va a tomar, con el objeto de encadenar ambos movimientos (elevación y desplazamiento) sin necesidad de realizar giros o torsiones de la columna vertebral que pueden resultar peligrosos.

Elegir la dirección de empuje de la carga

El esfuerzo de empuje puede utilizarse para desplazar, desequilibrar o mover una carga, pero según la dirección en que se aplique este empuje, conseguiremos o no el resultado deseado, con el mínimo esfuerzo y garantías de seguridad.

Por ejemplo, para levantar una caja grande del suelo, el empuje debe aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.

Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos es hacer deslizarse a la caja hacia delante, pero nunca levantarla.

Aprovechar la reacción de los objetos

Consiste este principio en aprovechar las fuerzas naturales a que están sometidos los objetos (gravedad, elasticidad, energía cinética, etc.) para disminuir el esfuerzo a realizar.

Veamos algunos ejemplos:

A) Aprovechamiento de la tendencia a la caída:

Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.

B) Aprovechamiento del movimiento ascensional:

Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para desplegarla del suelo.

Si detenemos el movimiento en alguna de las fases, el esfuerzo será doble, ya que tendremos que vencer dos veces la fuerza de inercia de la carga.

Todo lo dicho es válido si de lo que se trata es de colocar una carga en un estante elevado.

C) Aprovechamiento de la elasticidad de los objetos:

La curvatura que adquiere una barra de acero, por ejemplo, al levantarla, puede ser aprovechada para colocarnos debajo y situarla sobre el hombro, con muy poco esfuerzo.

D) Aprovechamiento del desequilibrio:

Consiste en desequilibrar el objeto a manipular, para que así, con una leve presión, la carga se ponga en movimiento por sí misma, hecho que aprovechamos para desplazarla.

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

E) Trabajo en equipo:

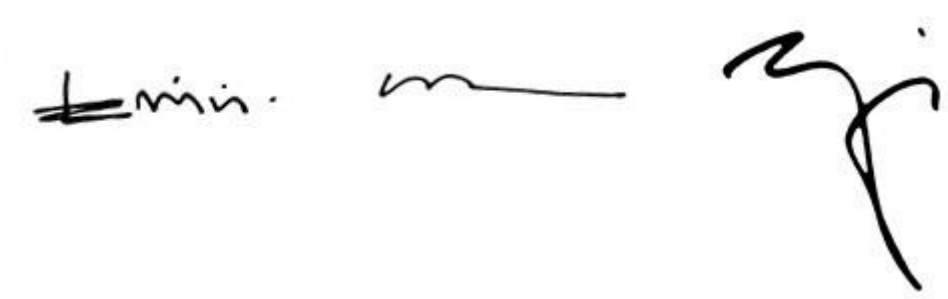
Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Veamos algunas sencillas normas de operación.

Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá atender a:

- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.).
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).

El transporte se debe efectuar:

- Estando el porteador de atrás ligeramente desplazado del de delante para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié (con el paso desfasado), para evitar sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de operación) quien dé las órdenes preparatorias, de elevación y de transporte.



ainur slp
arquitectura ingeniería urbanismo

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

2. Presupuesto

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTA POLIDEPORTIVA EN EL IES MINAS BARAKALDO. BIZKAIA SE-43-18

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD								
11.01	**ud RADIADOR ELECTRICO SUELO**								
	RADIADOR ELECTRICO DE SUELO DE 2 RESISTENCIAS DE 600 A 1000 W DE POTENCIA, COLOCADO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
		1				1,000			
							1,00	20,46	20,46
11.02	**ud BOTIQUIN OBRA EQUIPO 5 PERSONAS**								
	BOTIQUIN DE OBRA PARA UN EQUIPO DE TRABAJO DE 5 PERSONAS COMPLETO (ARMARIO Y MATERIAL) Y COLOCADO. CONTENIENDO LOS UTILES NECESARIOS SEGUN NORMATIVA VIGENTE. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
		2				2,000			
							2,00	62,85	125,70
11.03	**m MARQUESINA VISERA PROTEC/CAIDAS**								
	MARQUESINA VISERA DE PROTECCION, CONTRA CAIDA DE OBJETOS COMPUESTA POR SOPORTE MORDAZA UNIVERSAL, BRAZO MARQUESINA (METALICOS Y PROTEGIDOS CON PINTURA INTEMPERIE) CADA 2,00 M ENTRE SOPORTES Y BRAZOS Y VOLADIZO DE 3,00 M DE DESARROLLO ENTRE PLATAFORMA Y VISERA INCLINADA REALIZADO CON TABLA, INCLUSO SOLAPADOS Y P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, INCLUIDO MONTAJE Y DESMONTAJE. NO SE INCLUYE EL SOPORTE Y BRAZO DEL EXTREMO FINAL, Y LATERALES DE ATABLADO. MEDIDA LA LONGITUD DEL TRAMO PROTEGIDO. DURACION ESTIMADA DE LA TABLA 2 USOS Y DE LOS ELEMENTOS METALICOS 8 USOS.								
		1	21,000			21,000			
							21,00	28,46	597,66
11.04	**ud EXTINTOR MANUAL POLVO POLIV.3 KG**								
	EXTINTOR MANUAL DE POLVO POLIVALENTE DE 3 KG DE CAPACIDAD, INCLUSO SOPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA. ESTIMANDOSE 1,5 USOS, COMPRENDIENDOSE EN ESTA AMORTIZACION LA P.P. DE REVISIONES OBLIGATORIAS, UNA ANUAL DEL CONTENIDO, Y OTRA CADA 5 AÑOS DEL CONTINENTE, SIN INCLUIR EL RECARGADO QUE FUESE NECESARIO.								
		2				2,000			
							2,00	17,33	34,66
11.05	**m VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA**								
	VALLA NORMALIZADA MOVIL METALICA PARA CONTENCION DE PEATONES Y ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE 2,50 M DE LARGO Y 1,10 M DE ALTO, PROVISTA DE ENGANCHES LATERALES PARA TRAZADO DE ALINEACIONES. MEDIDA LA LONGITUD VALLADA. DURACION ESTIMADA 15 USOS.								
		1	25,000			25,000			
		1	30,000			30,000			
		1	20,000			20,000			
							75,00	1,03	77,25
11.06	**m2 RED POLIAMID.PROTECCION VERTICAL**								
	PROTECCION VERTICAL A BASE DE RED REFORZADA CON RIBETE PERIMETRAL, EN PROTECCION DE HUECOS DE ESCALERA, INCLUIDOS ANCLAJES DE LA RED, CORDAJE, SOLAPES COLOCACION Y DESMONTAJE. MEDIDA LA SUPERFICIE PROTEGIDA. DURACION ESTIMADA DE LA RED 2 USOS.								
		2	45,500		2,000	182,000			
		2	24,500		2,000	98,000			
							280,00	2,53	708,40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.07	**m2 RED POLIAM.PROTECCION HORIZONTAL**								
	PROTECCION HORIZONTAL A BASE DE RED REFORZADA CON RIBETE PERIMETRAL, EN PROTECCION DE PATIOS INTERIORES, LATERALES DE PASOS ELEVADOS Y OTROS, INCLUIDOS ANCLAJES DE LA RED, CORDAJE, SOLAPES, COLOCACION Y DESMONTAJE. MEDIDA LA SUPERFICIE PROTEGIDA.								
		1	45,500	24,500		1.114,750			
							1.114,75	3,67	4.091,13
11.08	**m2 MALLAZO RESISTENTE PROTEC/HUECOS**								
	MALLAZO RESISTENTE EN PROTECCIONES DE HUECOS, INCLUIDA COLOCACION Y DESMONTAJE. MEDIDA LA SUPERFICIE PROTEGIDA.								
		6				6,000			
							6,00	1,89	11,34
11.09	**ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO C/SP**								
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
		2				2,000			
							2,00	9,31	18,62
11.10	**m CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECT.**								
	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.								
		2	45,000			90,000			
		2	25,000			50,000			
							140,00	0,75	105,00
11.11	**ud SEÑAL NORMALIZADA TRAFICO C/SOP.**								
	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
		2				2,000			
							2,00	11,25	22,50
11.12	**m CABLE DE SEGURIDAD AMARR/ANCLADO**								
	CABLE DE SEGURIDAD AMARRADO A ANCLAJES EN LA CUBIERTA (2 CADA UNOS 8 M), PARA ENGANCHE DEL CINTURON DE SEGURIDAD. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.								
		0,25	2,000	45,500		22,750			
		0,25	2,000	24,500		12,250			
							35,00	5,30	185,50
11.13	**m TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES**								
	TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y EN VERTIDO DE TIERRAS, FORMADO POR 6 TABLONES ANCLADOS AL TERRENO, INCLUIDA COLOCACION Y DESMONTAJE. DURACION ESTIMADA 4 USOS. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
		2				2,000			
							2,00	18,93	37,86
11.14	**ud MANO DE OBRA BRIGADA SEGURIDAD**								
	SERVICIO DE MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REVISION DE PROTECCIONES. MEDIDA LA INSPECCIÓN PARA LA SUPERVISIÓN REALIZADA DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA								
		1				1,000			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	245,49	245,49
11.15	**ud PANTALLA DE MANO PARA SOLDADURA**								
	PANTALLA DE MANO PARA SOLDADURA ELECTRICA, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, HOMOLOGADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		4				4,000			
							4,00	8,58	34,32
11.16	**ud PANTALLA DE CABEZA PARA SOLDADUR**								
	PANTALLA DE CABEZA PARA SOLDADURA ELECTRICA PROVISTA DE MIRILLA ABATIBLE, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, HOMOLOGADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		6				6,000			
							6,00	6,55	39,30
11.17	**ud MASCARILLA RESP. 1 VAL. P/POLVO**								
	MASCARILLA RESPIRATORIA PARA POLVO CON UNA VALVULA, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO PROVISTA DE FILTROS INTERCAMBIABLES PARA APROPIADOS, HOMOLOGADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		4				4,000			
							4,00	8,37	33,48
11.18	**ud GAFAS MONTURA DE VINILO DOBL.PAN**								
	GAFAS DE MONTURA DE VINILO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTOS EN OJOS, HOMOLOGADAS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		4				4,000			
							4,00	4,04	16,16
11.19	**ud AMORTIGUADOR RUIDO AJUSTABLE**								
	AMORTIGUADOR DE RUIDO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES, USO OPTATIVO CON O SIN CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		4				4,000			
							4,00	5,98	23,92
11.20	**ud CINTURON DE SEGURIDAD ARNES**								
	CINTURON DE SEGURIDAD CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA POLIESTER, DOBLE ANILLAJE DE ACERO, CON RESISTENCIA A LA TRACCION SUPERIOR A 115 KG/MM2, CUERDA DE AMARRE DE 1,00 M DE LONGITUD, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		8				8,000			
							8,00	35,76	286,08
11.21	**ud CINTURON DE SEGUR. ANTIVIBRATOR.**								
	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO PARA PROTECCION DE LOS RIÑONES, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		2				2,000			
							2,00	7,57	15,14

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.22	**ud CUERDA SEGURIDAD DE POLIAMIDA**								
	CUERDA DE SEGURIDAD EN POLIAMIDA, DE 14 MM DE DIAMETRO Y HASTA 25 M DE LONGITUD, INCLUSO ANCLAJE FORMADO POR REDONDO NORMAL DE 16 MM DE DIAMETRO, PARTE PROPORCIONAL DE DESMONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES, HOMOLOGADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		2				2,000			
							2,00	21,39	42,78
11.23	**ud PAR GUANTES PROTECCION CARG/DES.**								
	PAR DE GUANTES DE PROTECCION PARA CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES ABRASIVOS, FABRICADO CON NITRILO VINILO, CON REFUERZOS EN DEDOS PULGARES HOMOLOGADOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		8				8,000			
							8,00	2,41	19,28
11.24	**ud PAR GUANTES PROTECCION ELECTRICA**								
	PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADOS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		2				2,000			
							2,00	10,62	21,24
11.25	**ud PAR DE BOTAS PROTECCION AGUA/BA.**								
	PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADO EN GOMA FORRADA CON LONA DE ALGODON Y PISO ANTIDESLIZANTE, HOMOLOGADAS. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
		8				8,000			
							8,00	3,42	27,36
11.26	**ud PAR DE BOTAS SEGURIDAD MECANICA**								
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADA EN SERRAJE AFELPADO, PLANTILLA ANTISUDOR Y ANTIALERGICA, PUNTERA DE ACERO CON REVESTIMIENTO Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION, HOMOLOGADAS. MEDIA LA UNIDAD EN OBRA.								
		8				8,000			
							8,00	10,60	84,80
11.27	**ud CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**								
	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M, INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODULOS DEL M.O.P.T., VALORADO SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
		8				8,000			
							8,00	6,75	54,00
11.28	**m CABLE FIADOR ANCLAJE CINTUR/SEG.**								
	CABLE FIADOR PARA POSTERIOR ENGANCHE DE CINTURON DE SEGURIDAD, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES EN FORJADO O ELEMENTOS RESISTENTES Y PIEZAS DE ATIRANTADO. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA.								
		2	45,000			90,000			
		2	24,000			48,000			
							138,00	4,64	640,32

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.29	**m BARANDILLA SOPORTE TIPO SARGENTO**								
	BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO (CADA 2,5 M) Y 3 TABLONES (PASAMANOS, INTERMEDIO Y RODAPIE), EN PROTECCION DE PERIMETRO DE FORJADO. INCLUIDO LA COLOCACION Y EL DESMONTAJE. MEDIDA LA LONGITUD PROTEGIDA. DURACION ESTIMADA DEL TABLON 4 USOS Y DEL SOPORTE TIPO SARGENTO 5 USOS.								
		2	45,000			90,000			
		2	24,000			48,000			
							138,00	4,76	656,88
11.30	**ud ALQUILER MES MODULO OFIC.**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA DESPACHO DE OFICINA EN OBRA, DE 4,78X2,42X2,30 M (10,55 M²), COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO; CERRAMIENTO DE CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA; CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO; INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON LUNA DE 6 MM Y REJAS; PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM CON CERRADURA; SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM Y POLIESTIRENO DE 50 MM CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL Y REVESTIMIENTO DE TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. INCLUIDO P.P. TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASETAS.								
		5				5,000			
							5,00	202,81	1.014,05
11.31	**ud ALQUILER MES MODULO ASEOS**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS EN OBRA, DE 3,45X2,05X2,30 M (7,00 M²), COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO; CERRAMIENTO DE CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA; CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO; INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; TERMO ELÉCTRICO DE 50 LITROS DE CAPACIDAD; VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON LUNA DE 6 MM Y REJAS; PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM CON CERRADURA; SUELO CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA FENÓLICA ANTIDESLIZANTE; REVESTIMIENTO DE TABLERO MELAMINADO EN PAREDES; INODORO, PLATO DE DUCHA Y LAVABO DE TRES GRIFOS, DE FIBRA DE VIDRIO CON TERMINACIÓN DE GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE; PUERTA DE MADERA EN INODORO Y CORTINA EN DUCHA. SEGÚN R.D. 1627/1997. INCLUIDO P.P. TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASETAS.								
		5				5,000			
							5,00	122,25	611,25

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PISTA POLIDEPORTIVA EN EL IES MINAS BARAKALDO. BIZKAIA SE-43-18

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.32	**ud ALQUILER MES MODULO VESTUARIO/COMEDOR**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS EN OBRA, DE 4,20X2,33X2,30 (9,80) M², COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO; CERRAMIENTO DE CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA; CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO; INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON LUNA DE 6 MM Y REJAS; PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM CON CERRADURA; SUELO DE AGLOMERADO REVESTIDO CON PVC CONTINUO DE 2 MM Y POLIESTIRENO DE 50 MM CON APOYO EN BASE DE CHAPA GALVANIZADA DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL Y REVESTIMIENTO DE TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. SEGÚN R.D. 1627/1997. INCLUIDO P.P. TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASETAS.								
	VESTUARIO	5				5,000			
	COMEDOR	5				5,000			
							10,00	264,88	2.648,80
11.33	**ud ALQUILER MES MODULO ALMACEN**								
	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ALMACENAMIENTO EN OBRA DE MATERIALES, PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS, DE 3,43X2,05X2,30 M (7,00 M²), COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO; CERRAMIENTO DE CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA; CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA ONDULADA REFORZADA CON PERFIL DE ACERO; INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 230 V; TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR; VENTANAS CORREDERAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON LUNA DE 6 MM Y REJAS; PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 MM CON CERRADURA; SUELO DE AGLOMERADO HIDRÓFUGO DE 19 MM. INCLUIDO P.P. TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASETAS.								
		5				5,000			
							5,00	105,52	527,60
	TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD								**13.078,33**
	TOTAL								**13.078,33**

Santiago Brouard 5, bajo. 48012 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9588

3. Planos

PARCELA IES BEURKO

MURO EXISTENTE

BOTIQUIN

OFICINA

ALMACEN

COMEDOR

VESTUARIO

ASEOS

CONEXIÓN FECALES WC OBRA

LÍMITE ACTUAL DE PARCELA IES MINAS

LÍMITE REAL Y DEFINITIVO TRAS OBERA DE PARCELA IES MINAS

VALLA EXISTENTE

ACCESO TRÁFICO RODADO

S.C.

STOP

STOP

PUERTA ACCESO RODADO A OBRA

STOP

P.O.

S.C.

ACOPIO TIERRAS PROCEDENTES EXCAVACIÓN

VALLA PROTECCIÓN TRÁFICO RODADO

VALLA EXISTENTE

PARCELA
BAI BIZKAIKO ANTZERKI
IKASTEGIA

ACOPIO MATERIALES

CONTENEDOR CERÁMICOS

CONTENEDOR MADERA

CONTENEDOR PLÁSTICOS

CONTENEDOR METALES

CONTENEDOR CARTON-PAPEL

MURO EXISTENTE LÍMITE OBRA

CIERRE OBRA

P.O.

ACCESO PEATONAL

PARCELA ANEXA DENTRO ÁMBITO DE OBRA

ZONA DE DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

PERÍMETRO DE OBRA (CIERRES EXISTENTES INCLUIDOS)

LINEA DE VALLADO

VALLA EXISTENTE

P.P. "PROHIBIDO EL ACCESO A PEATONES"

P.A. "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA"

U.C. USO OBLIGATORIO DE CASCO

S.C. "PELIGRO SALIDA DE CAMIONES"

EXT. EXTINTOR POLVO 6 KG.

P.O. SEÑAL DE "PELIGRO OBRAS"

STOP SEÑAL DE "STOP"

SEÑALIZACION LUMINOSA

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR AINUR SLP SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PISTA POLIDEPORTIVA EN EL IES MINAS BHI DE BARAKALDO. BIZKAIA EXPTE. SE/43/18

igor bustinza ruiz de aguirre
emilio josé gonzález gutiérrez

GOBIERNO VASCO. Departamento de Educación / Hezkuntza Saila
Donostia- San Sebastián, 1
01010 Vitoria -Gasteiz

22

ainur slp
arquitectura ingeniería urbanismo
Santiago Brouard 5, bajo, 48013 bilbao
tf/ 94 444 9599 fx/ 94 444 9388

MARZO 2020

PARCELA
DESMONTAJES Y DERRIBOS

escala 1/150