

Colegio Oficial de Aparejadores y
Arquitectos Técnicos de Madrid

INSTALACIONES. PRODUCCION DE HORMIGON

Area 1: Instalaciones y Servicios Generales de Obra

NOTA EDITORIAL

*El presente trabajo forma parte del
MANUAL DE SEGURIDAD realiza-
do por el Colegio Oficial de Apareja-
dores y Arquitectos Técnicos de Ma-
drid.*

864-8

Índice

1. INTRODUCCION
2. EMPLAZAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE ARIDOS Y CEMENTOS
 - 2.1. Almacenamiento de cemento a granel
3. FABRICACION DE HORMIGONES
 - 3.1. Fabricación manual de hormigones
 - 3.2. Fabricación mecánica de hormigones
 - 3.3. Vertido del hormigón
4. SISTEMAS DE PROTECCION
 - 4.1. Para el personal que interviene en la realización
5. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCION PERSONAL
 - 5.1. Medidas generales a lo largo de todo el proceso de producción de hormigón
6. RIESGOS MAS FRECUENTES Y SUS CAUSAS
 - 6.1. En la circulación de vehículos
 - 6.2. En los acopios en estrella
 - 6.3. En la dragalina
 - 6.4. En las tolvas
 - 6.5. En los silos de cemento
 - 6.6. Hormigonera
 - 6.7. Caída de altura de personas y objetos
7. PRECAUCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - 7.1. Para todo tipo de instalaciones de producción de hormigón
8. NORMATIVA LEGAL VIGENTE
 - 8.1. Ordenanza general de S. e H. en el trabajo
 - 8.2. Normas técnicas sobre materiales homologados
9. INDICE DE CONTROL Y VIGILANCIA



1. INTRODUCCION

En el proceso constructivo se ha pasado de la simple fabricación manual del hormigón a base del elemento humano, a las complejas y grandes estaciones de hormigonado, las cuales son un conjunto de instalaciones para la realización y puesta en obra del hormigón, aún en estas estaciones existen diferentes tipos, según las necesidades, desde las altas torres de hormigonar compuestas por depósitos de cemento y de áridos, con sus silos de mezcla y hormigonera, a las más simples, compuesta por paneles separadores de áridos, silos de cemento, cabina de operaciones y hormigonera.

No obstante, en todas ellas los riesgos más frecuentes son los debidos a los fallos humanos, desde caídas, atrapamientos, golpes de órganos en movimiento, riesgos eléctricos y otros.

Siendo por tanto, la labor primaria la de mentalizar a los operarios de estos riesgos.

2. EMPLAZAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE ARIDOS Y CEMENTOS

Labor primordial e importante es la de escoger el sitio idóneo para el emplazamiento del almacenamiento de áridos y cementos, en el cual, aparte de estudios de resistencia del terreno, accesos, superficies de tránsito, etc., hay que tener en cuenta cómo van a estar estos materiales, envasados o a granel:

2.1. **Almacenamiento de cemento a granel:** Se suele hacer normalmente sobre silos, tolvas, depósitos, etc., siendo el más usado el silo. Veamos a continuación los riesgos más frecuentes.

2.1.1. **Derrumbamiento del silo por asiento.** Dos son las causas:

- a) **Asientos del silo** en el lugar de emplazamiento.
- b) **Empujes laterales del viento.**

2.1.1.a) Para evitar estas dos causas, se deberá, en el primero de los casos, hacer un estudio de la resistencia del terreno, haciendo, si fuera preciso, una cimentación de acuerdo con los esfuerzos a soportar, y anclaje del mismo, la cual, sería suficiente que estuviera compuesta por cuatro zapatas de hormigón de unas dimensiones aproximadas de 1 m. × 1 m. de lado y profundidad igual.

Si el terreno en el cual se va a apoyar el silo, no nos ofreciera garantías, procederíamos a poner una placa de hormigón para apoyo de éste. (Fig. 1).

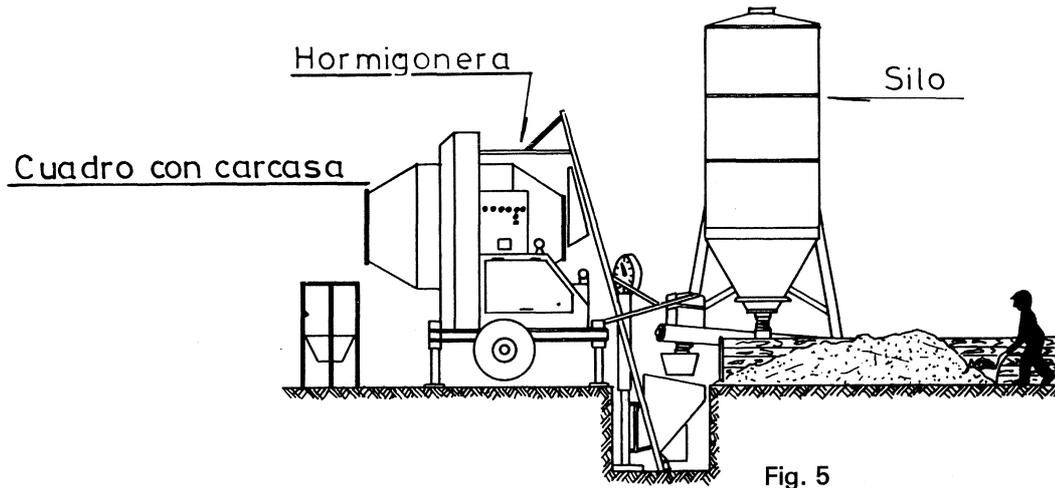
2.1.1.b) Para la segunda contingencia, se deberá de tener en cuenta las condiciones meteorológicas del lugar, procediéndose a colocar vientos de arriostamiento, siendo la posición más eficaz, la de colocarlos en número de tres y separados entre sí 120°.

2.1.2. **Peligro de ambientes pulvigenos:** Dos pueden ser las causas:

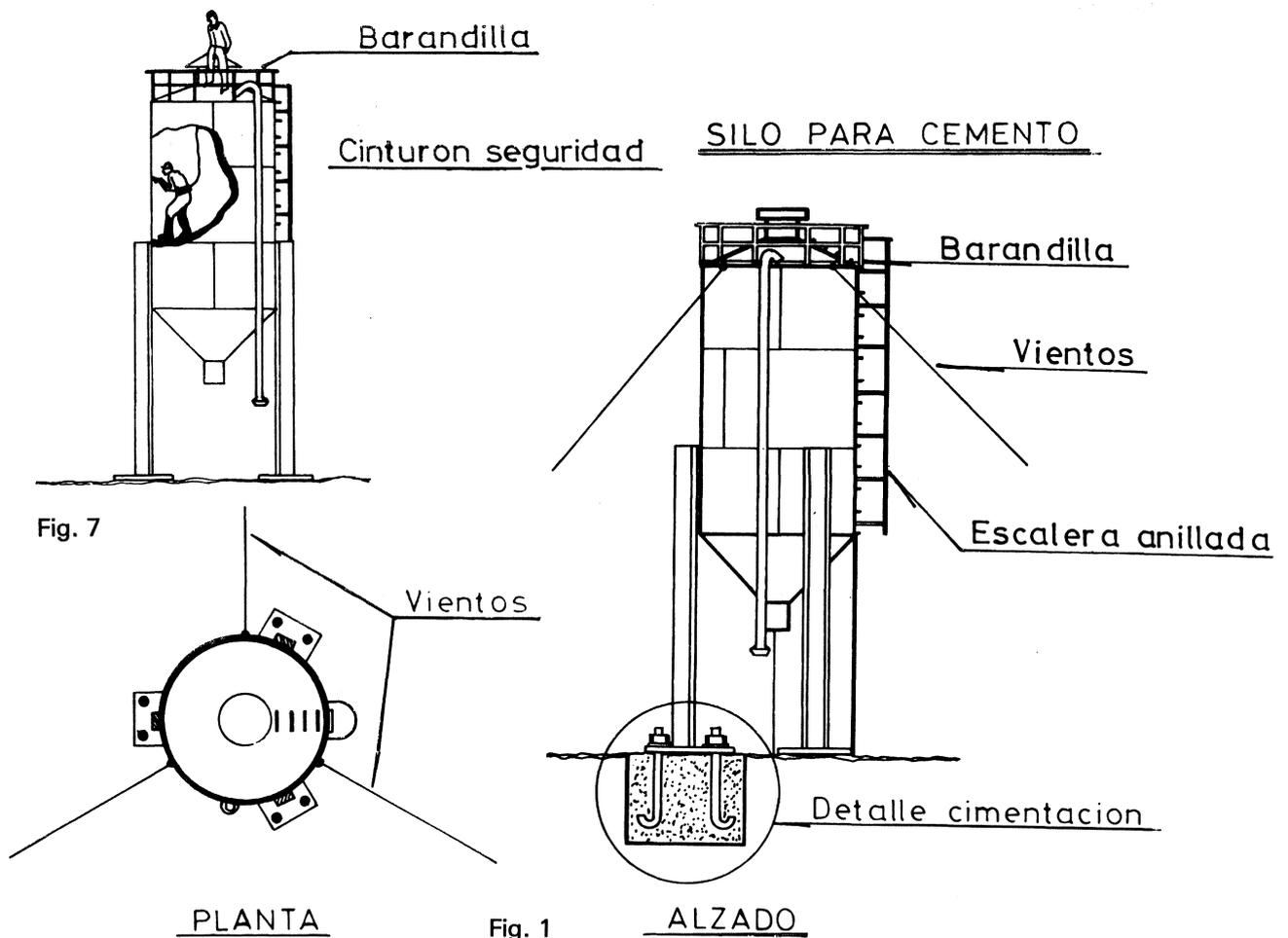
- a) Debido a la **descarga del silo** al ser utilizado.
- b) Debido a la **carga del silo** o tolva.

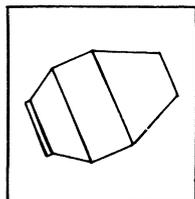
- 2.1.2.a) En la descarga del silo, es frecuente la formación de polvareda, debiéndose por lo tanto situar el silo en zonas resguardadas de viento y estando el personal provisto de elementos de protección personal, botas, guantes, mascarilla y gafas, para evitar el contacto con el producto que podría dar lugar a Dermatitis y Neomocionosis.

INSTALACION DE DOSIFICACION



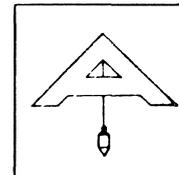
LIMPIEZA DE SILO





G. I. H.

SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA



S. A. T.

- 2.1.2.b) La carga de los silos se efectúa por medio de unas bocas de carga, las cuales se unen a la manguera del camión debiéndose mantener estas bocas de carga en perfecto estado, sin golpes, para un perfecto ajuste.

Si se tuviera necesidad de limpiar el silo, se aireará una vez que esté vaciado, cuando la concentración de polvo sea mínima, se procederá a la operación de limpieza, usando el personal mascarillas, botas, guantes de goma y gafas.

Otra operación a tener en cuenta, la cual encierra un gran riesgo, es la de soldadura en el interior, para lo cual se tiene que reducir aún más la concentración de polvo para evitar posibles explosiones.

2.1.3. Riesgo de caída de altura: Las causas son dos:

- a) Limpieza de las bocas de respiración.
- b) Limpieza del interior.

- 2.1.3.a) La limpieza de las bocas de respiración, principalmente las chimeneas, ya que en tiempo húmedo se obturan los filtros, para esta operación es necesario que el operario se suba a la cabeza del silo o tolva, implicando un grave riesgo, ya que dicha parte suele ser muy deslizante, teniendo para esta operación que subir por una escalera de patas, que suele estar en las patas laterales del silo, careciendo en la mayoría de los casos estas escaleras de anillo de seguridad. Debiendo ir provisto el operario, de calzado antideslizante y cinturón de seguridad, anclado a un elemento rígido.

- 2.1.3.b) La limpieza interior, es una operación más delicada y de mayor riesgo, siendo dos las causas del posible accidente:

- a) Caída de altura al interior.
- b) Sepultamiento.

La caída puede ser evitada, estando provisto el operario con un cinturón de seguridad y la asfixia producida por el trabajo interior, es necesario, que dicha operación de limpieza sea controlada siempre desde el exterior, por medio de una cuerda que irá atada al cinturón de seguridad del operario que tenga que descender al silo, estando sujeta a un elemento resistente o por dos hombres, para así de esta manera, poder ser rescatado en caso preciso.

2.1.4. Almacenamiento de cemento envasado: No siempre el cemento que llega a la obra es a granel, en muchas ocasiones se suministra envasado en sacos de 50 Kg., con lo cual en las operaciones de carga, descarga y apilado, presentan riesgos, siendo los más frecuentes:

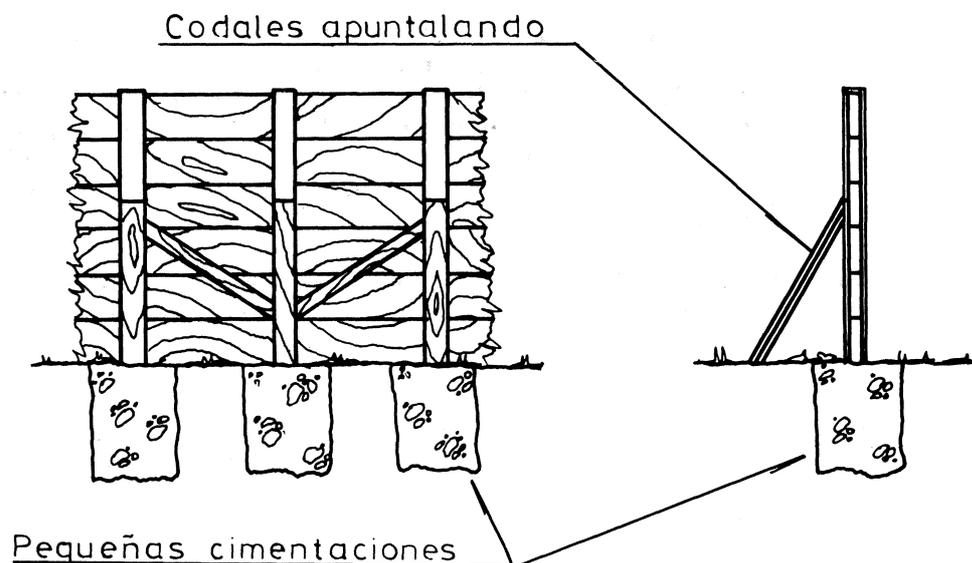
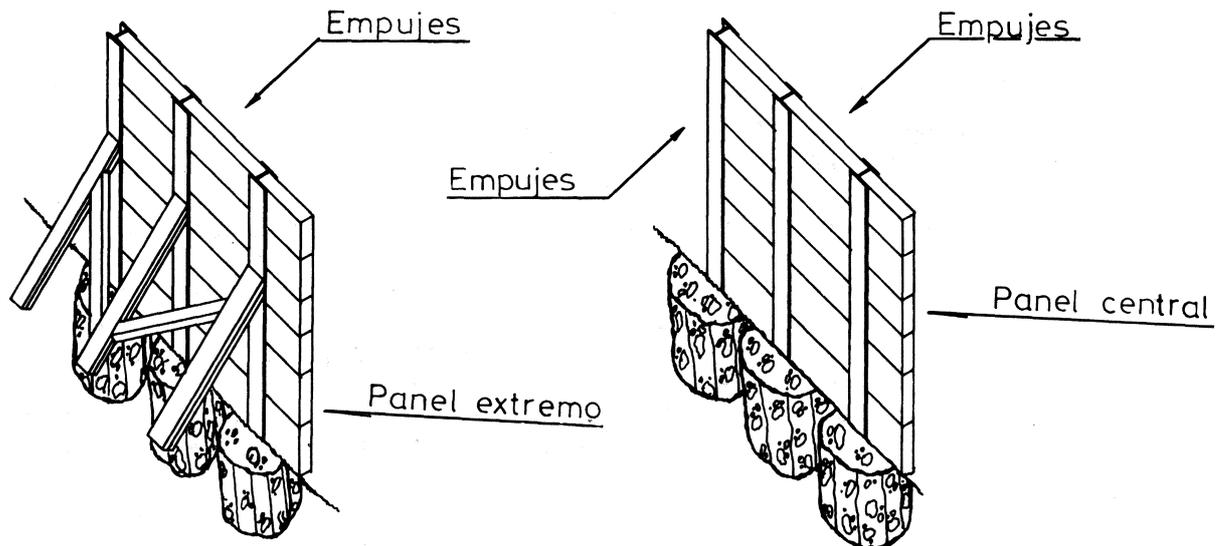
- 2.1.4.a) Sobre-esfuerzos, el tipo más normal de lesión son los traumatismos y distensiones derivadas de esfuerzos musculares, debidos a efectuar la operación de carga y descarga de mala manera, para evitar estas lesiones, se deberá de realizar una mentalización del personal, la cual podría consistir en explicar de qué manera deben de realizar estas operaciones, no doblan-

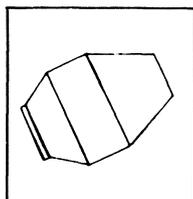
do la cintura, sino flexionando las rodillas verticalmente, pudiendo servir, la colocación de unos carteles aclaratorios en sitios visibles.

- 2.1.4.b) Acopio en lugares inadecuados. Esta operación corresponde al Técnico Facultativo, el determinar la zona adecuada para el apilado, indicando en dicha zona, la cantidad de material que se puede apilar.

En general, no se deberán de apilar en forjados con resistencia inadecuados, ni en voladizos, indicando las zonas donde se puede efectuar, estando previstas en éstas, la cantidad de material que se puede apilar, para no llegar al límite de su resistencia.

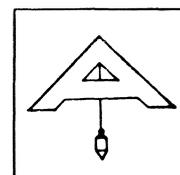
PANELES DE SEPARACION DE ARIDOS Figura 2





G. I. H.

**SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA**



S. A. T.

2.1.4.c) **Contacto directo del operario con el cemento:** Se evitará el contacto con el cemento, ya que se pueden producir lesiones en la piel (dermatitis), realizando estas operaciones con guantes, evitando en verano que se ponga en contacto la piel sudante con el cemento, y poderse producir la reacción entre la piel y el cemento.

2.1.5. **Almacenamiento de áridos:** Este almacenamiento se realiza casi siempre a granel, siendo los riesgos más frecuentes:

- a) Asfixia por sepultamiento.
- b) Derrumbamientos.

Las medidas de seguridad a emplear:

Las empalizadas que separan los áridos, deberán resistir el empuje de los mismos, suponiendo que uno de los acopios está vacío y el otro lleno, comprobándose el estado de las empalizadas cada vez que un acopio se vacíe.

Estos paneles que separan los distintos áridos, están formados en la mayoría de los casos por perfiles P. N. I., anclados al terreno a base de una pequeña cimentación cubriéndose los huecos entre los mismos mediante tablonos, esta colocación es válida para los paneles intermedios, donde los empujes de los áridos almacenados a cada lado se equilibran.

Sin embargo, en los paneles extremos en los que el esfuerzo de los áridos se da en un solo sentido, es preciso apuntalar para evitar derrumbamientos. (Fig. 2).

Es muy corriente que en el acopio de la arena se puedan formar bolsas de aire, que pueden sepultar a quien pase por encima de ellas. El maquinista de la Dragalina o cualquier persona que quiera subir a ella o a las instalaciones superiores, deberá utilizar escaleras adecuadas.

3. FABRICACION DE HORMIGONES

3.1. Fabricación Manual de Hormigones (Fig. 3)

Este tipo de fabricación, se usa en obras pequeñas o debido a problemas graves, falta de energía, etc., siendo el único riesgo de esta operación, el del operario que fabrica la «pasta» ya que está en contacto con sustancias cáusticas, debiendo usar botas y guantes apropiados.

3.2. Fabricación Mecánica de Hormigones

3.2.1. **Estaciones de Hormigonado:** Son el conjunto de instalaciones precisas para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habiendo dos tipos, según la complejidad y el uso a que se destinen.

3.2.1.a) **Torres de hormigonado (Fig. 4):** En este sistema, los áridos son vertidos en unas tolvas y por medio de cintas transportadoras, son elevados a los silos, de donde pasan al dosificador y de allí a la hormigonera fija o sobre camión, estas torres pueden llegar a alcanzar alturas de hasta 30 m., teniendo básicamente, los siguientes componentes:

En la zona baja: Están los pórticos de acceso de los camiones hormigonera, siendo la primera medida de seguridad, el que queden marcadas las direcciones de acceso y perfectamente señalizado el camino para la descarga de los depósitos de áridos y cemento. Separándose el acceso de vehículos del de personal, estudiando la circulación desde éste a los puntos de acopio del árido, teniéndose en cuenta, que dicha circulación no se interfiera con los camiones hormigonera; debiéndose reservar una zona para aparcamiento y estacionamiento. Fuera de las vías de circulación de los áridos, reservándose así mismo, otra zona para la limpieza de las hormigoneras y para el posible vertido del hormigón, estando todas estas vías perfectamente señalizadas.

FABRICACION MANUAL DE HORMIGONES

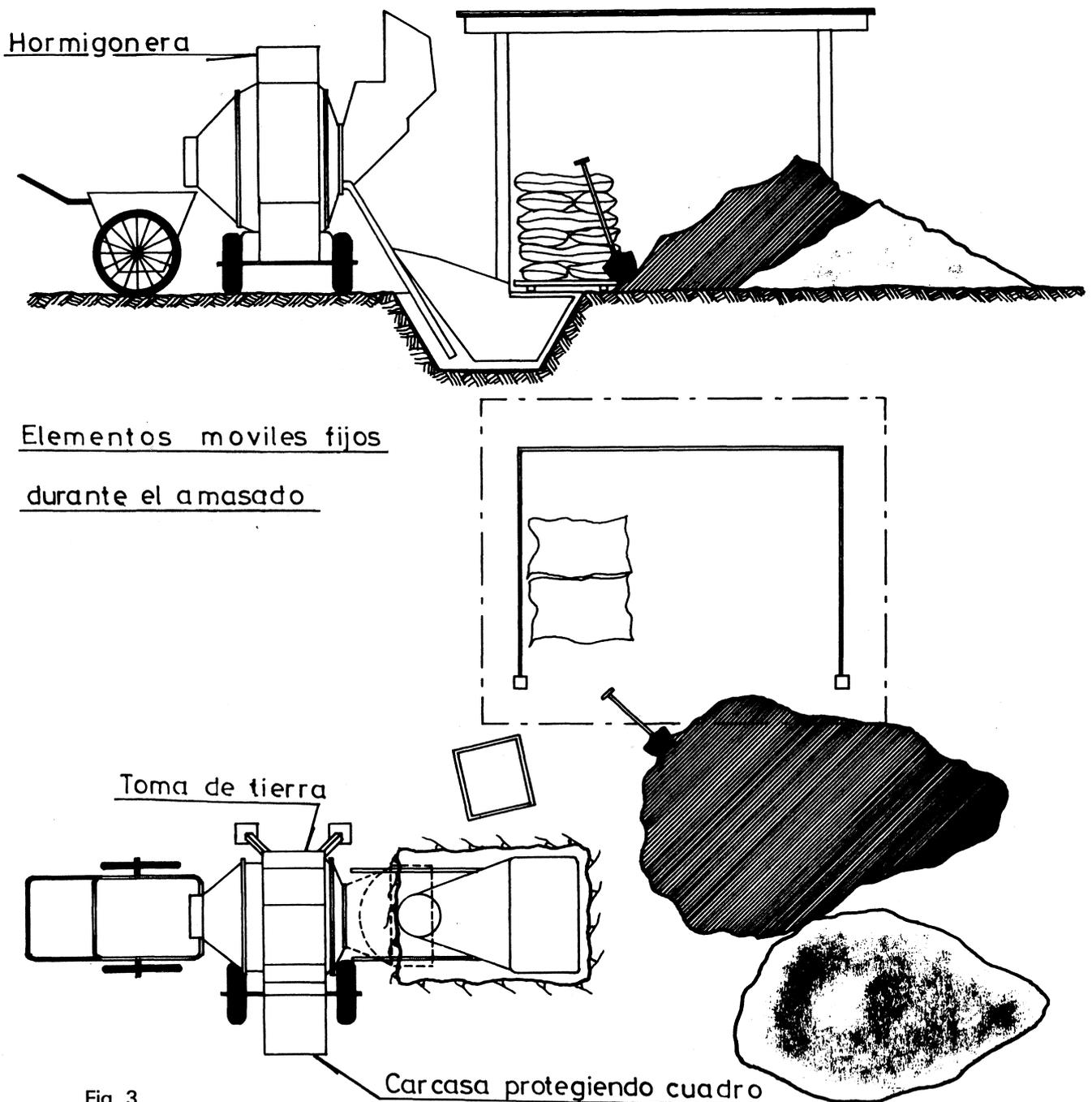
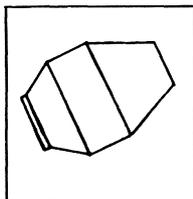
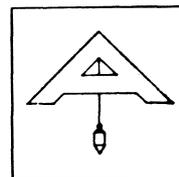


Fig. 3



G. I. H.

**SEGURIDAD
APLICADA A LA
TECNOLOGIA**



S. A. T.

Si la zona destinada a la ubicación de la planta está en zona urbana, se mantendrá cercada con una valla de 2 m. de altura como mínimo, disponiendo en los accesos de puertas y carteles de prohibido el paso.

— Los riesgos más frecuentes, son los de atropello y colisiones.

Los áridos llegan por medio de cintas transportadoras que descarga el material sobre una tolva, todas estas operaciones se suelen realizar a alturas considerables, por lo que es conveniente elementos de seguridad que permitan una perfecta protección del personal, como son barandillas, plintos y rodapiés, estando dotado el personal de cinturón de seguridad, anclado a elementos resistentes de la estructura, las escaleras verticales llevarán anillas de protección.

Los riesgos más frecuentes de las cintas transportadoras son:

- Atrapamientos.
- Caída de objetos.
- Caída de altura.

Las medidas de seguridad más frecuentes de las cintas son:

- Estarán provistas de protecciones que impidan la caída de los áridos por los laterales y el atrapamiento de los rodillos de las cintas. Este tipo de cintas deberán tener junto a ellas una plataforma con barandilla y rodapié, para así poderlas prestar un adecuado servicio de mantenimiento, estando prohibido subir por la cinta.
- Los órganos móviles de los motores de las cintas, deberán ir protegidos con carcasas, para evitar apresamientos.
- Las zonas de carga estarán delimitadas, permaneciendo los camiones en las cabinas del vehículo.
- La zona siguiente es la de la plataforma de hormigoneras, siendo muy frecuente en esta zona el tener que realizar engrases y ajustes, por lo que estarán dotadas de barandillas y rodapiés, estando los elementos más peligrosos de las máquinas protegidos.

Todas las plataformas donde el personal esté deberán de estar provistas de drenajes adecuados, estando provisto el personal de calzado antideslizante.

Las instalaciones de Torres de Hormigonado, deberán de estar provistas de pararrayos que cubran el riesgo eléctrico provocado por tormentas.

- 3.2.1.b) Pequeñas Hormigoneras de Eje Fijo o Móvil: La hormigonera es un mezclador mecánico, el cual está compuesto por una cuba que se mueve por rotación, siendo agitados los materiales en el interior por medio de un sistema de palas.

Hay varios tipos:

- Hormigonera de cuba o tambor basculante, la cuba se baja para la carga, volviéndose a elevar por un mecanismo para el mezclado, volviéndose a bajar para la descarga.

- Hormigoneras de tambor fijo, la carga se efectúa con una cuba, vaciándose por una canaleta basculante.
- Hormigoneras continuas, se componen de un cilindro horizontal giratorio, provisto de paletas que efectúan el mezclado y el avance del hormigón a la salida.

Medidas de seguridad:

- Se comprobará el dispositivo de bloqueo de la cuba, el estado de los cables, palancas y accesorios de forma regular.

Al comienzo de cada puesta en marcha, el operador comprobará los dispositivos de seguridad.

TORRES DE HORMIGONADO

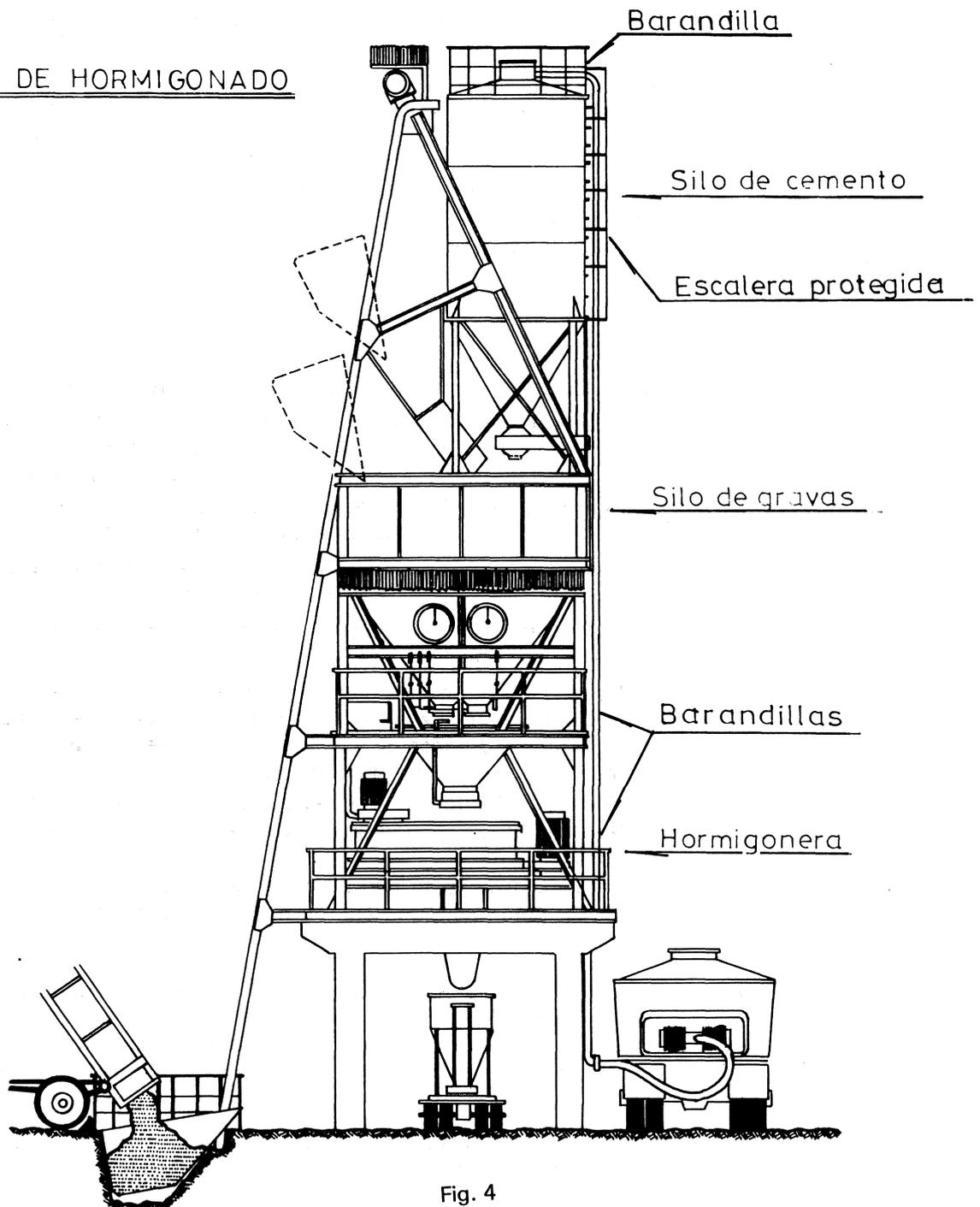
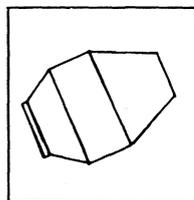
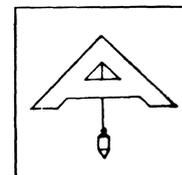
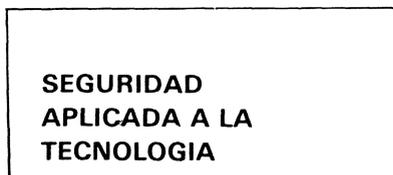


Fig. 4



G. I. H.



S. A. T.

Al efectuarse la operación, de descenso, se comprobará que no se encuentra nadie por la zona de acción.

Al abandonar el operador, debe dejar la cuba reposando en el suelo o en posición alta, completamente inmovilizada por el mecanismo correspondiente.

Deberán estar provistas por una toma de masa y estar todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos, convenientemente protegidos. (Fig. 5).

3.2.1.c) Plantas de Hormigonado. Sistema de Dragalina (Fig. 6)

Este tipo de planta se compone principalmente de:

- 1.º Paneles divisorios.
- 2.º Cabina de operaciones con dragalina.
- 3.º Silos de cemento.
- 4.º Hormigonera.
- 5.º Zona de carga del producto.

- 1.º Estos paneles se forman a base de colocar perfiles P. N. I., con una pequeña cimentación, colocándose entre ellos tablones para que sirvan de elemento divisorio, estos paneles estarán colocados de forma decreciente, estando los más elevados próximos a la cabina de operaciones, ya que el material apilado lo hace en forma de talud natural.

Riesgos: Derrumbamiento por empujes.

Medidas de seguridad: Apuntalamientos y anclaje perfecto de los paneles.

- 2.º La cabina es el espacio desde donde el operario efectúa los trabajos de recogida de áridos, para su traslado a la báscula de pesada u hormigonera.

Para recoger los áridos, la cabina lleva incorporada una dragalina.

Riesgos: Rotura del cable, caída de personas, atrapamiento de personas.

Medidas de seguridad: Se limitará convenientemente la zona de trabajo de la Dragalina, para evitar entrar en contacto con personas o máquinas.

Periódicamente se revisará el cable cumpliendo el artículo 112 de la Ordenanza General: Se desecharán aquellos que tengan rotos más del 10% de los hilos contados a lo largo de los tramos del cableado separados entre sí, por una distancia inferior a 8 veces su diámetro.

Así mismo, se revisarán las poleas, manteniéndolas siempre con los bordes redondeados y la superficie de la garganta lisa (Art. 114 de la O. G.).

El acceso a la cabina de la dragalina, será mediante escaleras con barandillas de 90 cm. de altura y que sean capaces de resistir una sobrecarga de 150 Kg. por metro lineal.

Si las escaleras son verticales y sus alturas alcanzan los 3 m. o más, dispondrán de anillos de protección.

- 3.º Silos de cemento, hemos hablado con anterioridad, dónde tenían que estar ubicados y de qué manera, así cómo se deberían usar, vamos no obstante a dar una serie de consideraciones generales en cuanto a riesgos más corrientes:

Peligro de derrumbamiento, se evitará por medio de buenos anclajes (zapatas, placas) y colocación de vientos.

Riesgo de caídas de altura en la limpieza de los respiraderos y del interior del silo, se evitarán utilizando el cinturón de seguridad y teniendo la escala de subida jaula de protección.

En la operación de limpieza interior para desatascar las bocas de descarga, el operario que se introduzca en el silo, tendrá su cinturón de seguridad unido a una cuerda controlada desde el exterior por otro operario, para poder rescatarlo en caso necesario.

Se evitará en lo posible el ambiente polvoriento producido en la carga del silo, limpiando convenientemente el respiradero. (Fig. 7).

- 4.º Hormigonera: Es un aparato formado por piezas reunidas por articulaciones accionadas por palancas y detenidas por frenos.

Los riesgos más frecuentes son los de atrapamientos, golpes y los debidos a proyección de áridos y lechada de cemento a través de la boca de descarga durante el amasado.

Medidas de seguridad: Todos los órganos deberán estar protegidos con carcasas o resguardos. Cuando la hormigonera esté en funcionamiento no se introducirán en ella ni palas, ni barras para cualquier trabajo de mantenimiento se parará la hormigonera teniendo instalada su puesta a tierra.

Al terminar la jornada debe de limpiarse la cubeta, estando la máquina parada, revisándose así mismo sus órganos móviles y los conductores de alimentación de energía, para evitar contactos eléctricos.

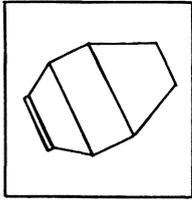
Los operarios deberán estar provistos de guantes y botas apropiadas.

- 5.º Zona de carga del hormigón.

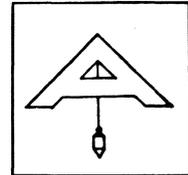
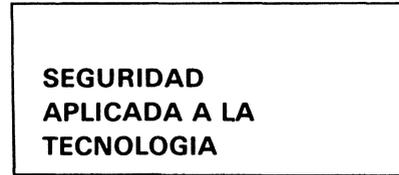
Una vez mezclados los componentes, del hormigón, éste es vertido sobre el vehículo que lo trasladará al lugar de trabajo, esta operación se suele realizar en la parte delantera de estas plantas, el vehículo que carga está siempre a un nivel inferior al de la hormigonera, por lo que se recomienda a los conductores que no salgan de sus cabinas.

Siendo además necesario disponer de buenos y eficaces drenajes, para evacuar fácilmente los residuos procedentes de la limpieza o de la carga, dejando asimismo, la superficie de tránsito en las mejores condiciones.

Estando el personal dotado de prendas de protección, como son botas, guantes y en muchos casos mandiles de plástico, para evitar las salpicaduras sobre la ropa.



G. I. H.



S. A. T.

3.3. Vertido del Hormigón

3.3.1. Manual

- a) Por carretillas.
- b) Cubos.
- c) Tolvas y canaletas.

3.3.1.a) En el vertido de hormigón por carretillas, los operarios deberán pasar por superficies libres sin obstáculos, es corriente la aparición de sobreesfuerzos y caídas debidos a subidas por sitios con elevada pendiente, o llevar excesivamente cargadas las carretillas.

3.3.1.b) En el paleo y cubos, aparecen también sobreesfuerzos debiéndose utilizar prendas de protección personal.

3.3.1.c) Tolvas y canaletas. Se deben de situar en sitios con poca pendiente, revisando la estructura de colocación.

3.3.2. Mecánicos (Bombas de Hormigón)

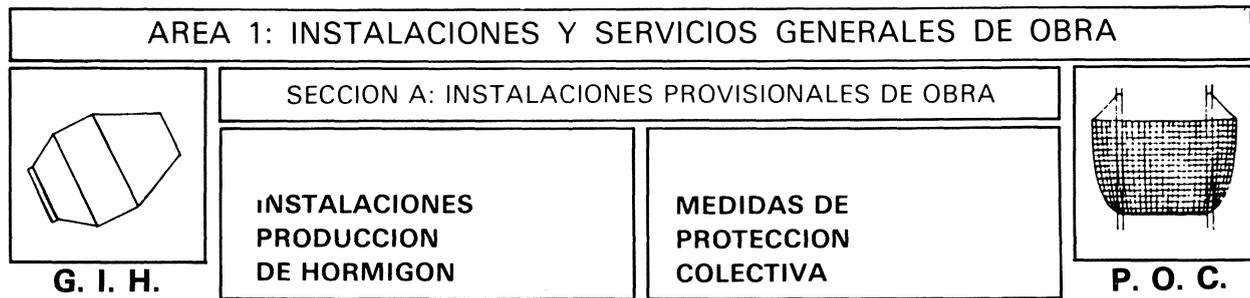
Suponen un gran ahorro de tiempo, usándose sobre todo en la construcción urbana, ya que da una mayor fluidez de tráfico en la zona de trabajo, debiéndose de tener prevista la ubicación de la bomba en el interior o entorno de la obra.

Hay dos tipos:

- 3.2.2.a) Bombas neumáticas.
- 3.2.2.b) Bombas de émbolos.

En ambos casos, las medidas más generales de seguridad son las siguientes:

- Se deberán de usar lechadas fluidas al inicio del trabajo para que sirvan como lubricantes en el interior de la tubería, para así facilitar el deslizamiento del material.
- Se usarán hormigones de granulometría adecuada y de una consistencia plástica.
- Si se produjera algún taponamiento, se deberá de eliminar la presión del conducto, parando la bomba para proceder a su destaponamiento.
- Se deberá evitar al máximo la existencia de codos en caso necesario, serán lo más suaves posibles con amplios radios para evitar esfuerzos, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Se limpiarán en su totalidad al terminar el bombeo, drenando el agua utilizada.



4. SISTEMAS DE PROTECCION

4.1. Para el personal que interviene en la realización

Aparte de las anteriormente reseñadas en cada uno de los elementos que componen la producción de hormigón, serán de obligado cumplimiento las siguientes:

- 4.1.1. Se procederá a separar convenientemente, los accesos del personal y de los vehículos por medio de sus correspondientes señalizaciones debidamente separadas, delimitándose en el caso de sistema de dragalina, la zona de acción de ésta.
- 4.1.2. Nunca se subirá por el acopio de la arena, empleándose escaleras adecuadas, las cuales deberán ser revisadas convenientemente.
- 4.1.3. El cable de la Dragalina, será revisado usándose para subir escaleras adecuadas, provistas de sus correspondientes anillos de protección.
- 4.1.4. En los trabajos en altura se usarán barandillas de 90 cm. de altura y de resistencia 175 Kg./ml., así como rodapiés.
- 4.1.5. Proteger convenientemente la carcasa de la hormigonera, para evitar atrapamientos, así como de su correcto funcionamiento eléctrico, estando provista de toma de tierra.
- 4.1.6. En las cintas transportadoras se pondrán protecciones y plataformas con barandillas para evitar caídas de objetos y de personal.

PLANTA DE HORMIGONADO SISTEMA DE DRAGALINA

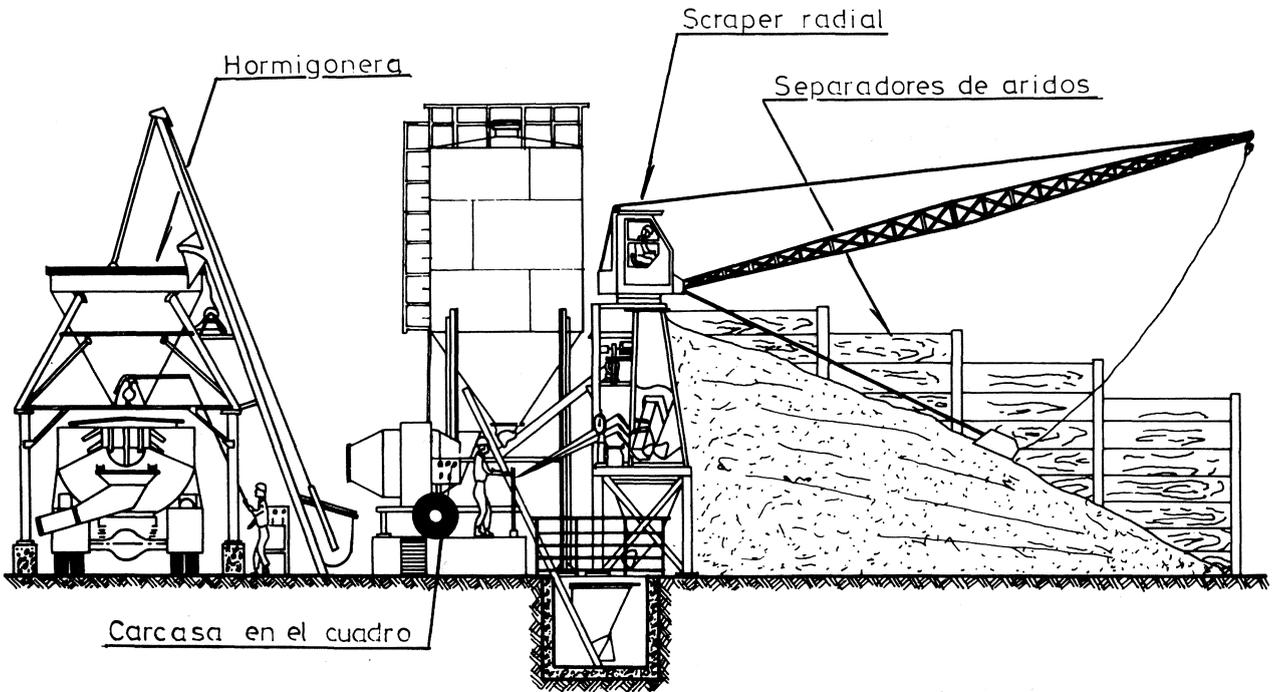
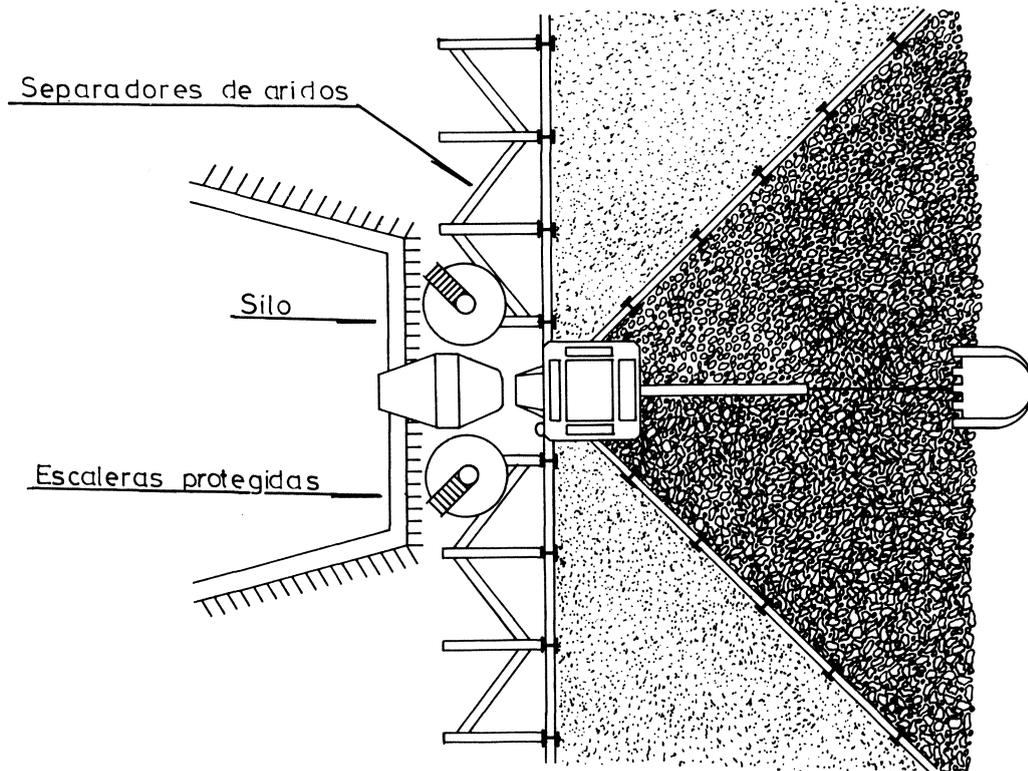
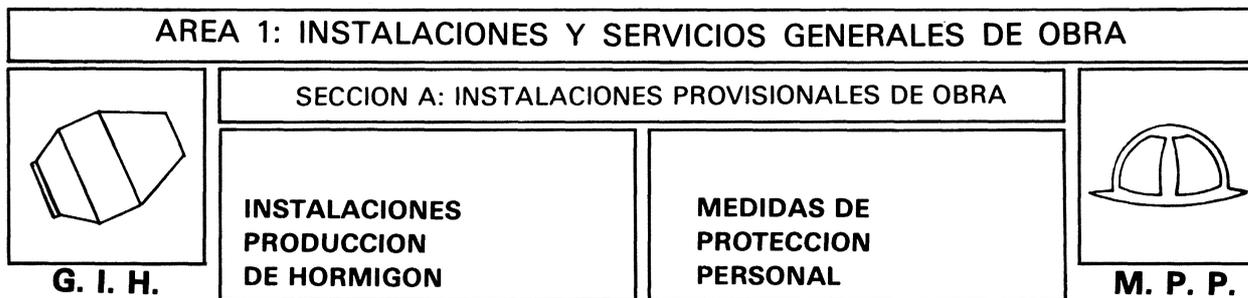


Fig. 6

El maquinista nunca subira por los aridos





5. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCION PERSONAL

5.1. Medidas generales a lo largo de todo el proceso de producción de hormigón.

5.1.1. Casco de seguridad homologado, obligado, para todos los operarios.

5.1.2. Cinturón de seguridad homologado, cuando el operario trabaje con riesgo de caída y no se hayan podido tomar las oportunas medidas de protección colectiva.

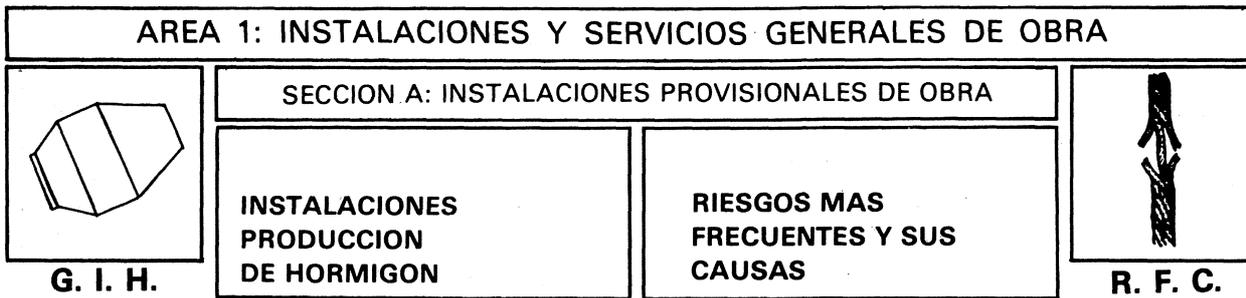
5.1.3. Mascarillas autofiltrantes homologadas, se usarán específicamente en ambientes pulvígenos, al vaciar el silo por ejemplo.

5.1.4. Guantes de protección contra agentes agresivos químicos homologados, siempre que pueda la piel entrar en contacto con el hormigón o el cemento.

5.1.5. Botas de goma, siempre que esté en ambientes húmedos normalmente se emplean en hormigoneras pequeñas.

5.1.6. Botas con suela antideslizante, siempre que estén en zonas altas de la estación de hormigonado.

5.1.7. Mono de trabajo, bien ajustado, provisto con delantales de plástico, para evitar las salpicaduras.



COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE MADRID

6. RIESGOS MAS FRECUENTES Y SUS CAUSAS

Anteriormente se han visto, no obstante vamos a citar aquí como resumen los siguientes:

6.1. En la circulación de vehículos

6.1.1. Atropellos y golpes, debidos a maniobras equivocadas y rápidas sobre todo a mala señalización de los accesos de personal y vehículos.

6.2. En los acopios en estrella

6.2.1. Sepultamientos y derrumbamientos, debidos a una deficiente colocación de las empalizadas de separación de los áridos, y al de no usar empalizadas y escaleras para subir a la cabina de la dragalina.

6.3. En la Dragalina

6.3.1. Rotura del cable y caída de personas, debidas a no revisar periódicamente el cable y subir por lugares no adecuados, si las escaleras son verticales y sus alturas alcanzan los 3 m. o más, dispondrán de anillas de protección, la Dragalina estará parada cuando los vehículos estén descargando.

6.4. En las tolvas

6.4.1. Sepultamientos, caída del material y polvo.

6.5. En los silos de cemento

6.5.1. Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.

6.5.2. Neumoconiosis, producida por aspiración de polvillo de cemento.

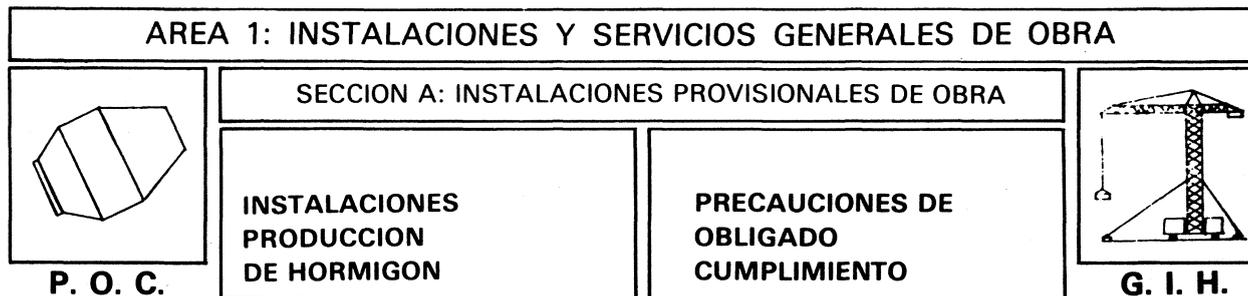
6.5.3. Caídas de altura por no emplear escaleras con anillos protectores.

6.5.4. Cuando se tenga que soldar en el interior del silo, se vaciará el silo para evitar el riesgo de explosión.

6.6. Hormigonera

6.6.1. Atrapamientos por falta de protección de la carcasa.

6.6.2. Descargas eléctricas por no estar la instalación eléctrica en buen uso y no tener toma de tierra.



6.7. Caída de altura de personas y objetos

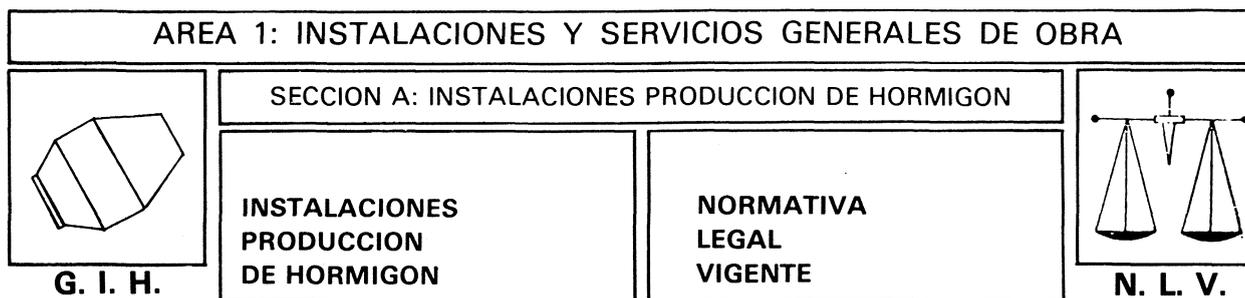
- 6.7.1. Caídas en general por falta de medidas de protección colectiva (Barandillas, plintos, botas antideslizantes).
- 6.7.2. Caída de objetos principalmente de las cintas transportadoras, debido a una falta de protección (rodapiés).

7. PRECAUCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Ya hemos hablado durante el proceso de la producción del hormigón, referiremos las más claras y de más obligado cumplimiento.

7.1. Para todo tipo de instalaciones de producción de hormigón

- 7.1.1. El personal que interviene: Deberá ser especializado para cada tipo de trabajo que haga.
- Los trabajos deberán realizarse a las órdenes directas de las personas competentes de la materia.
- Todo el personal dispondrá de sus elementos de protección de personal indicados para cada trabajo.
- 7.1.2. Respecto a la utilización de la maquinaria:
- La dragalina estará parada mientras los vehículos están descargando.
 - Si los silos tienen necesidad de limpiarse, se airearán hasta que la concentración de polvo sea mínima.
 - Si la tolva se quedara obstruida, no se trabajará desde el fondo, se vaciará desde la boca.
- 7.1.3. Respecto al almacenamiento
- Las empalizadas que separan los áridos, deberán resistir el empuje de los áridos, suponiendo que uno de los acopios está vacío y el otro lleno, cada vez que un acopio se vacíe, se comprobará el estado de las empalizadas que lo delimitan.



COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE MADRID

8. NORMATIVA LEGAL VIGENTE

8.1. Ordenanza General de S. e H. en el Trabajo (Art. 20, 23, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 112, 114 y 116)

Art. 20. Plataformas de trabajo... estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas.

2. Los pasillos y pisos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, manteniéndose libres de obstáculos y provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
3. Las plataformas que ofrezcan peligro de caída de más de 2 m. estarán protegidas en todo su contorno con barandillas y plintos.
4. Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles, se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

Art. 23. Barandillas y plintos. 1. Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

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

Art. 85. Correas de transmisión. 1. Las transmisiones por correas colocadas a menos de 2,5 m. sobre el suelo o plataforma de trabajo estarán resguardadas con cubiertas rígidas, la anchura de la protección excederá de 15 cm. a cada lado.

2. La resistencia de estas protecciones será suficiente para retener la correa en caso de rotura.

Art. 89. Protecciones. Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectivamente, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo de cada máquina.

Art. 90. Resguardos. Las partes de las máquinas en que existan agresivos mecánicos y donde no realice el trabajador acciones operativas dispondrán de resguardos eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandillas que cumplirán los siguientes requisitos:

- a) Eficaces por su diseño.
- b) De material resistente.
- c) Desplazables para el ajuste o reparación.
- d) Que permitan el control y engrase de los elementos de la máquina.
- e) Que su montaje o desplazamiento sólo puedan realizarse intencionadamente.
- f) Que no constituyan riesgos por sí mismos.

Art. 91. Dispositivos de Seguridad. Para proteger al trabajador frente a la acción mecánica agresiva, se adoptará obligatoriamente los dispositivos de seguridad necesarios para delimitar los campos de los movimientos operatorios de aquél.

Estos dispositivos reunirán los siguientes requisitos:

- a) Constituirán, si es posible, parte integrante de las máquinas.
- b) Actuarán libres de entorpecimiento.
- c) No interfieran, innecesariamente, el proceso productivo normal.
- d) No limitarán el campo visual del operario.
- e) El campo operatorio del trabajador quedará libre de obstáculos.
- f) No exigirán al trabajador posiciones ni movimientos forzados.
- g) El medio de retención de las proyecciones no impedirá la visibilidad del operario.
- h) No constituirán riesgo por sí mismos.

Art. 92. Entretenimiento y limpieza. Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza, se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Art. 93. Máquinas averiadas. Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán además los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Art. 112. Cables. 1. Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

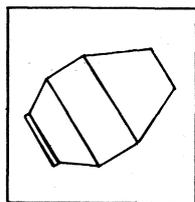
2. El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
3. Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
4. Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
5. Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más de 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí, por una distancia inferior a 8 veces su \varnothing .
6. El \varnothing de los tambores de izar, no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el \varnothing del alambre mayor.

Art. 114. Poleas. 1. Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

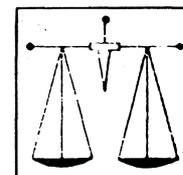
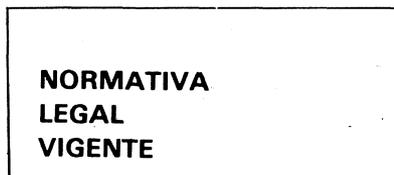
2. Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Art. 116. Transportadores. Normas generales.

1. Todos los elementos de los transportadores tendrán suficiente resistencia para soportar de forma segura las cargas que hayan de ser transportadas.



G. I. H.



S. A. T.

2. Los pisos, plataformas y pasillos a lo largo de los transportadores, se conservarán libres de obstáculos, serán antirresbaladizos y dispondrán de drenaje para evitar la acumulación de líquidos.
3. Los transportadores elevados estarán provistos de barandillas y plintos con las características y requisitos previstos.
4. Cuando se haya de efectuar el piso sobre transportadores, se instalarán puertas cuyas escaleras y barandillas tendrán las condiciones señaladas en el artículo 24.
5. Cuando los transportadores se encuentren a nivel del piso o en fosos, se protegerán con barandillas y plintos.
6. Todas las transmisiones, mecanismos y motores de los mismos serán cubiertos con resguardos.
7. Los transportadores elevados que crucen sobre lugares de trabajo estarán dotados de planchas o pantallas inferiores para recoger los materiales que pudieran caer de los mismos.
8. Se dispondrá de frenos y dispositivos para la parada de la maquinaria y para evitar que aquéllos puedan funcionar hacia atrás.
9. Para la carga de materiales, a granel, se dispondrá de tolvas para la alimentación de los transportadores.
10. Las tolvas cuya parte inferior esté situada a menos de un metro de altura sobre los pisos o plataformas de trabajo, se protegerán de acuerdo con las normas previstas para las aberturas de los pisos.
11. Se prohíbe viajar a los operarios en los transportadores.

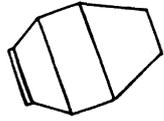
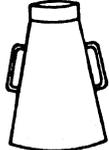
8.2. Normas técnicas sobre materiales homologados

Hay unas normas técnicas reglamentarias editadas por el Ministerio de Trabajo, en cuanto a protecciones individuales, en cuanto que estas prendas de protección personal tienen que cumplir unas condiciones y estar homologadas.

Las que aquí se recogen para el trabajo del personal en las estaciones de producción de hormigón son las siguientes:

- a) MT-1 casco de seguridad no metálico.
- b) MT-9 máscaras autofiltrantes.
- c) MT-11 guantes de protección contra agentes agresivos químicos.

8.3. Aparte de las disposiciones legales citadas, se tendrán en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, así como las provenientes del Comité de Seguridad e Higiene y en su caso, en los Convenios Colectivos, y por su interés práctico, las recomendaciones prácticas de la O.I.T.

AREA 1: INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES DE OBRA		
	SECCION A: INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	
G. I. H.	INSTALACIONES DE PRODUCCION DE HORMIGON	INDICE DE CONTROL Y VIGILANCIA
		I. C. V.

COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE MADRID

9. INDICE DE CONTROL Y VIGILANCIA

MES:

- | | |
|--------|--|
| 4. | MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVA |
| 4.1. | Para el personal que interviene en la realización |
| 4.1.1. | Separación de accesos |
| 4.1.2. | Escaleras y empalizadas para el acceso a silos. |
| 4.1.3. | Cable de la dragalina. |
| 4.1.4. | Barandillas y rodapiés. |
| 4.1.5. | Protección de la carcasa y elementos móviles. |
| 4.1.6. | Protección de las cintas transportadoras. |
| 5. | MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL |
| 5.1. | Medidas generales a lo largo de la obra |
| 5.1.1. | Casco homologado. |
| 5.1.2. | Cinturón de seguridad homologado. |
| 5.1.3. | Mascarillas autofiltrantes homologadas. |
| 5.1.4. | Guantes de protección contra agentes agresivos químicos homologados. |
| 5.1.5. | Botas de goma homologadas. |
| 5.1.6. | Botas de suela antideslizantes. |
| 5.1.7. | Mono de trabajo. |
| 6. | OTROS MEDIOS DE SEGURIDAD A VIGILAR |

OBSERVACIONES:**CLAVES DE CONTROL:** CORRECTO EN LIMITE ADMISIBLE

× CORREGIDO

— NO SE PRECISA