

HORMIGONERA

Descripción

La hormigonera es un equipo de trabajo compuesto por un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua.

Está compuesta de un chasis y un recipiente cilíndrico que se hace girar por medio de la fuerza transmitida por un motor eléctrico, diesel o de gasolina.



Hormigoneras

Usos principales y postura de trabajo



Posturas de trabajo

Se trata de una máquina usada frecuentemente en las obras de construcción pequeñas para la realización de mezclas.

El uso de la hormigonera requiere que el trabajador permanezca de pie durante la realización de las tareas asociadas:

- Carga de material.
- Control del volteo.
- Descarga.
- Limpieza del bombo.
- Traslado de la mezcla.

Durante el manejo de la hormigonera el trabajador adopta posturas forzadas de tronco y brazos.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

ANÁLISIS ERGONÓMICO Y PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS

1

Dimensiones

Las diferentes actividades que realiza el trabajador para la obtención de la mezcla requieren una postura de pie. El trabajo se considera pesado, ya que en las tareas de carga, limpieza y traslado el trabajador debe aplicar fuerza.

La altura del suelo a la tolva suele estar entre 100-102 mm (adecuada para la alimentación tanto con pala como con sacos).

Posturas de trabajo del operador

Durante las tareas de carga y descarga del material en la hormigonera se han detectado posturas forzadas de tronco y brazos, aunque las posturas varían en función del tipo de carga/descarga que se realice:

- **Carga de material con pala:** el trabajador realiza posturas inadecuadas de tronco (flexiones importantes) que pueden dar lugar, tras exposiciones prolongadas a dolores de espalda.

Los mangos de las palas suelen ser excesivamente cortos, lo que favorece la flexión del tronco. El mango de la pala suele encontrarse en un estado inadecuado; y además la carga excesiva de la misma puede llegar a provocar problemas de manipulación de cargas. La elevación de la pala cargada hasta la boca del bombo provoca flexiones importantes de brazos así como asimetría (giro de tronco) al realizar el depósito.

2



Carga de la hormigonera. Posturas forzadas

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Carga de material con sacos:** además de las posturas inadecuadas de flexión de tronco y alcances al tomar los sacos de material de los palets, se produce una manipulación manual de cargas por parte del trabajador que en ocasiones supera incluso los límites establecidos, ya que aunque la mayoría de los sacos son de 25 Kg, las condiciones de manipulación (alturas, profundidades, etc), no resultan ideales. Además, algunos de los materiales se sirven en sacos de 35 Kg (superior al peso recomendado). La carga de la hormigonera mediante sacos puede además de por el peso, ocasionar accidentes ya que el saco puede engancharse en el bombo mientras este gira.



Carga de la hormigonera. Posturas forzadas

Posturas de trabajo del operador-descarga de la hormigonera

La actividad de descarga de la hormigonera se realiza manualmente mediante el accionamiento de un “volante” situado en uno de los laterales de la máquina que se encaja en unas muescas. Para liberar el volante y realizar el vuelco del bombo el trabajador pisa el pedal de accionamiento girando a la vez el volante, que permite el movimiento del bombo o tambor.

- 3 Cuando el bombo se encuentra en la posición adecuada, el trabajador “encaja” el volante en una de las muescas. Esta actividad supone la realización de fuerza mayor o menor dependiendo del estado en el que se encuentre la máquina, ya que la presencia de materiales adheridos y resacos en los piñones de giro, pedal, etc., favorece la aplicación de una fuerza excesiva por parte de los trabajadores. Tras el volcado del material terminado sobre una carretilla o pastera, el trabajador debe trasladar la mezcla hasta el lugar de utilización.

El transporte del material supone la realización de fuerza, empujes y arrastres de materiales pesados, aunque la fuerza a aplicar depende del tipo de recipiente de transporte utilizado.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN



Descarga y transporte. Posturas

Posturas de trabajo del operador –limpieza bombo

4

La limpieza de este tipo de máquinas suele ser uno de los aspectos más importantes a considerar, ya que si no se realiza inmediatamente después de realizar la mezcla, el hormigón se reseca y se queda adherido al depósito rotatorio, obligando a los trabajadores a realizar fuerzas importantes así como posturas incómodas de tronco y brazos pudiendo incluso dañar el bombo por la necesidad de usar martillo y escoplo para retirar los restos de mezcla que han quedado adheridos.

La limpieza se realiza con cubos de agua; los trabajadores suelen llenar los cubos en bidones distribuidos por la obra y los transportan hasta la zona donde se encuentra ubicada la hormigonera. Esta actividad puede tener asociada un transporte de cargas si el cubo se llena completamente.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN



Limpieza de la hormigonera. Posturas forzadas

Controles y mandos

Durante el estudio de campo se observó que aunque las hormigoneras no cuentan con controles complicados, en la mayoría de los modelos existen dos botones (marcha/paro). Un aspecto a destacar es la ausencia de parada de emergencia en algunos modelos antiguos que todavía pueden encontrarse en las obras.

5

La colocación de los mandos suele encontrarse excesivamente baja, lo que obliga al trabajador a flexionar el tronco para su accionamiento. Así mismo, su ubicación impide que el trabajador pueda accionarlos desde ambos lados de la hormigonera.

Los botones suelen estar sucios, llenos de polvo, lo que incrementa la fuerza de accionamiento, existiendo el riesgo de encasquillamiento de los mismos por el exceso de material acumulado por el uso sucesivo.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN



Ubicación de los controles de la hormigonera

Condiciones ambientales

Tal y como ocurre con muchas de las máquinas que se utilizan en el sector, los trabajadores se encuentran expuestos a **temperaturas** muy variables que dependen tanto de la época del año en la que desarrollen la tarea, como de la ubicación de la máquina (al aire libre, o bien a cubierto dentro de la obra)

En cuanto al nivel de **ruido** la hormigonera no suele ser una máquina que produzca niveles de ruido elevados durante su funcionamiento, aunque en ocasiones los trabajadores pueden estar sometidos a niveles de ruido elevados procedentes de las máquinas que se estén utilizando alrededor de la zona de trabajo.

En cuanto a las **vibraciones**, durante el estudio de campo no se han detectado niveles de vibración que puedan ser molestos para los trabajadores durante el uso de la hormigonera.

- 6 **La iluminación** depende de la zona de trabajo. Si la hormigonera está situada en el exterior, no suele haber problemas de iluminación; en el interior de los edificios la iluminación puede ser insuficiente si se coloca la hormigonera en zonas interiores.



Ubicación de hormigoneras exterior/interior

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

PROPUESTA DE MEJORA ERGONÓMICA

Dimensiones

Aunque la hormigonera no es una máquina que presente demasiados problemas en lo que a dimensiones de la misma se refiere, sería conveniente que las patas de la hormigonera fuesen regulables en altura (tipo telescópico). De esta forma cada trabajador podría adecuarse la altura de trabajo a sus características, mejorando la postura de trabajo durante la carga.

1



Diferentes sistemas de patas regulables

Posturas de trabajo del operador-carga de la hormigonera

Con respecto a la **carga de la hormigonera mediante pala** conviene considerar algunos aspectos ergonómicos relacionados con el diseño de la pala que pueden ser útiles para mejorar la postura de trabajo cuando se realiza la carga de la hormigonera:

2

- Si es posible el tamaño del asidero de la pala será ajustable en diámetro de modo que encaje al tamaño de la mano del trabajador. Puede usarse un accesorio que permita el ajuste del asidero.
- La longitud del mango debe permitir mantener la espalda lo más recta posible. La longitud relativamente larga del mango disminuirá la flexión del tronco del trabajador al levantar la pala. La longitud del mango no será fija, se podrá regular para que el trabajador pueda ajustarla.
- Si es factible, la pala debería contar con un mango angulado de tal forma que permita mantener el cuerpo lo más recto posible.

La combinación de asideros supone una ventaja mecánica en la realización de tareas. Cuando trabaje con pala realice las tareas en un radio cercano a su cuerpo para evitar realizar alcances y tener que estirarse. Mantenga la pala cercana al cuerpo, de esta forma el levantamiento será más sencillo.

Es importante colocar los pies adecuadamente para mejorar la estabilidad (uno delante de otro) y en la dirección donde se lanza la carga para evitar los giros de tronco.

Cuando los trabajadores insertan la pala en los materiales, dependiendo del tipo de material con el que se esté trabajando, deben aplicar una fuerza importante para extraer

FINANCIADO POR:

la pala. Se aconseja, para este tipo de tareas que las palas terminen en punta, a fin de facilitar la extracción de la herramienta del material.



Mangos angulados y asideros adicionales para palas

Siempre que sea posible (cuando la zona de trabajo lo permita), la hormigonera manual se sustituirá por pequeños dúmper hormigonera o por bombos accesorios que se acoplan en otros vehículos, de tal forma que se elimine la necesidad de manipulación de sacos o de usar la pala para realizar la carga.

Estos vehículos permiten realizar la carga de material por arrastre tal como puede observarse en las figuras posteriores de tal forma que se eliminan las posturas forzadas de tronco y brazos durante la carga-descarga de la hormigonera. Además, si existe un espacio adecuado facilitan el transporte del material hasta la zona de trabajo.



Dumpers-hormigoneras

Cuando, por limitaciones de espacio, no sea posible el uso de dumpers-hormigoneras, pueden adquirirse hormigoneras que permiten cargar la tolva de manera más cómoda.

Este tipo de hormigoneras cuentan con un depósito móvil en el que se cargan los materiales y posteriormente se elevan automáticamente para realizar la alimentación de la hormigonera. De esta forma se minimizan las posturas forzadas de brazos durante la carga.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

Con este sistema, si se suministra al trabajador una pala adecuada, se reduciría también la postura inadecuada de tronco.

Si la carga de la hormigonera se realiza con sacos, se deben evitar los sacos cuyo peso exceda los 25 Kg e intentar sustituir el levantamiento por empujes o arrastres mediante el uso de algún sistema de rodillos o perfil por el que puedan deslizarse los sacos sin necesidad de realizar un levantamiento. Si no es posible eliminar el levantamiento se atenderán a las recomendaciones de manejo adecuado de cargas.



Hormigoneras con depósito de carga móvil

Posturas de trabajo del operador-descarga de la hormigonera

Las posturas inadecuadas de giro del volante y accionamiento del pedal de enclavamiento, pueden eliminarse mediante la adquisición de hormigoneras que poseen botones que giran automáticamente el bombo para descargarlo.

En la medida de lo posible, deben evitarse los transportes de material a la zona de trabajo. Para ello, puede colocarse la hormigonera cerca de la zona donde debe emplearse el material, de forma que se reduzcan los transportes y, por tanto, la fuerza necesaria para el traslado. Para facilitar esto, es importante que las hormigoneras lleven ruedas de tal forma que se facilite el traslado de la misma hasta la zona de trabajo.

- 3 Es importante mantener las zonas de paso libres de obstáculos que puedan impedir el desplazamiento de la hormigonera, además debe realizarse un correcto mantenimiento de las ruedas de la hormigonera, de tal forma que se encuentren en un estado adecuado.



Hormigoneras con ruedas

Posturas de trabajo del operador –limpieza bombo

- 4 El adecuado mantenimiento de este tipo de máquinas es fundamental, por lo que las tareas de limpieza deben ser frecuentes, para evitar la necesidad de realizar fuerzas inadecuadas.

FINANCIADO POR:

En la actualidad existen en el mercado hormigoneras denominadas de fácil limpieza que incorporan bombos rotatorios de polietileno que mediante un suave golpe con una maza de goma el material se desprende. De esta forma es más fácil la eliminación del material que se puede secar y quedar adherido al bombo.

No obstante, si no se dispone de hormigoneras con bombos de fácil limpieza, puede añadirse, junto con el agua, productos desincrustantes que facilitan la limpieza del hormigón.



Hormigoneras con bombos de fácil limpieza

Por otra parte, es necesario eliminar o limitar en la medida de lo posible el transporte del agua desde los bidones de almacenamiento hasta la hormigonera. Si se dispone de una toma de agua cercana se conectará una manguera. Si no es posible, colocar los bidones de almacenamiento de agua lo más cerca posible de la hormigonera evitando llenar los cubos excesivamente para evitar fuerzas y manipulaciones inadecuadas.

Para reducir la fuerza necesaria para manejar el cubo, pueden añadirse asideros, mangos o almohadillas adicionales que aumenten el diámetro del asidero del cubo.



Asideros adicionales para cubos

Controles y mandos

5

Los controles de la hormigonera deberían ser accesibles desde ambas partes de la hormigonera. Los pulsadores de marcha/paro podrían colocarse en la parte superior de la hormigonera (tal como se simula en la figura), de manera que el trabajador pueda acceder a ellos, evitando las flexiones y posturas inadecuadas que realiza para su accionamiento.

Además, se recomienda que los botones de encendido/apagado se protejan mediante una carcasa de plástico (tipo tapa), para evitar que se ensucien de polvo, restos de mezcla, agua, etc., para evitar la acumulación de polvo entre las rendijas de los mismos,

FINANCIADO POR:

eliminando la necesidad de aplicar fuerza así como que se encasquillen cuando se accionen.

Para evitar confusiones, los pulsadores de marcha/parada, deben colocarse más separados. Además, la acción relacionada con el pulsador debe estar correctamente identificada.



Nueva ubicación de los controles

En lo que respecta al pedal de enclavamiento, algunos modelos más nuevos han incorporado un pedal algo más ancho de tal manera que resulta más cómodo de accionar.



Pedal de enclavamiento más ancho

Condiciones ambientales

La exposición a **temperaturas** inadecuadas es un aspecto muy problemático en el sector de la construcción, sobre todo si la hormigonera se encuentra ubicada al aire libre, donde las condiciones ambientales son difícilmente controlables.

6

Se recomienda, en épocas de elevado calor, realizar las tareas de preparado de mezclas con la hormigonera a primera hora de la mañana, suministrar bebidas que ayuden a la reposición de sales evitando la deshidratación, proteger la cabeza adecuadamente para evitar el impacto solar directo y evitar trabajar sin camiseta.

Si es posible, colocar una lona a modo de toldo en la zona donde se realiza la mezcla para evitar el impacto directo de la radiación solar.

En invierno, proporcionar a los trabajadores ropa adecuada para protegerse del frío ambiental así como de las corrientes de aire molestas.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

Si el **ruido** procedente de otras máquinas que están trabajando en los alrededores es molesto para los trabajadores, proporcionar protección auditiva.



Diferentes tipos de protección auditiva

Si la **iluminación** de la zona de trabajo resulta insuficiente, pueden colocarse sistemas portátiles de iluminación.



Sistema portátil de iluminación

Para evitar salpicaduras de material que pueden producir irritación ocular, los trabajadores deben disponer de **gafas de protección**. Sería interesante proporcionar a los trabajadores varios tipos de protección ocular para que elijan las que mejor se le ajustan y les resulten más cómodas.



Gafas de protección ocular

Proporcionar a los trabajadores **guantes de goma** para evitar el contacto directo con el mortero. Es necesario proporcionar a los trabajadores varios tipos, así como tallas de guantes para que se adapten correctamente a la mano de trabajador.

FINANCIADO POR:



Guantes de protección

Mantener las zonas de paso, así como los alrededores de la zona de trabajo, libres de obstáculos. Es importante realizar labores de limpieza de la zona donde se ubica la hormigonera, periódicamente.

Otros riesgos y recomendaciones a considerar

7

- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar mantenimientos periódicos.
- Las partes móviles de la hormigonera como piñones, correas, etc., deben estar protegidas para evitar enganchones.
- Evitar el uso de ropa holgada así como cadenas, pulseras o cualquier otro elemento que pueda engancharse en las partes móviles de la hormigonera.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.

FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN