



MANUAL DE SILOS

1. INTRODUCCIÓN

Este manual constituye parte integrante del equipo compuesto de silo y dosificadora y contiene información necesaria para asegurar el funcionamiento, cuidado y mantenimiento del mismo.

Se requiere que todas las operaciones extraordinarias de instalación, puesta en marcha, mantenimiento y, en su caso, reparación y sustitución de piezas, sean efectuadas por el Servicio Técnico de CEMENTOS CRUZ.

CEMENTOS CRUZ declina cualquier responsabilidad por daños a personas, instalaciones o al medio ambiente:

Derivados de un uso impropio de la máquina, impericia, imprudencia o negligencia respecto a lo que se cita en este manual.

En el caso de que se utilicen piezas de recambio no originales por parte del usuario.

Derivados de modificaciones de la máquina y sus funciones por parte del usuario.

1.1. Requisitos para el servicio: Los trabajadores que van a utilizar la maquina deben estar suficiente y adecuadamente documentados antes de realizar cualquier intervención, usando este manual y adoptando las adecuadas prescripciones de seguridad indicadas.

1.2. Requisitos del usuario: El usuario debe informar a CEMENTOS CRUZ de manera oportuna de cualquier defecto y/o mal funcionamiento que sea detectado en los sistemas de protección, así como de cualquier situación que pueda suponer algún daño o peligro para las personas, instalaciones y el medio ambiente.

2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO: SILO DE GRAVEDAD CON DOSIFICADORA

Los silos están previstos para el almacenamiento y protección frente a la humedad del mortero seco industrial. Los silos no se deben rellenar con sustancias inflamables, fluidas y orgánicas.

2.1. Datos técnicos del silo:

Datos del silo	
Volumen	20 m ³
Peso en vacío	2400 Kg
Altura total	6970 mm
Diámetro cilindro	2460 mm
Diámetro tubo entrada producto	60 mm
Diámetro tubo salida aire	50 mm
Boca de salida	350 mm
Boca de inspección	500 mm

2.2. Datos técnicos del conjunto dosificador-amasador.

Datos de la amasadora	
Longitud total conjunto	2180 mm
Diámetro Cámara dosificadora	273 mm
Diámetro Cámara amasadora	219 mm
Capacidad de dosificado	100 litros
Potencia del motor	5,5 kW

2.3. Descripción de la dosificadora.

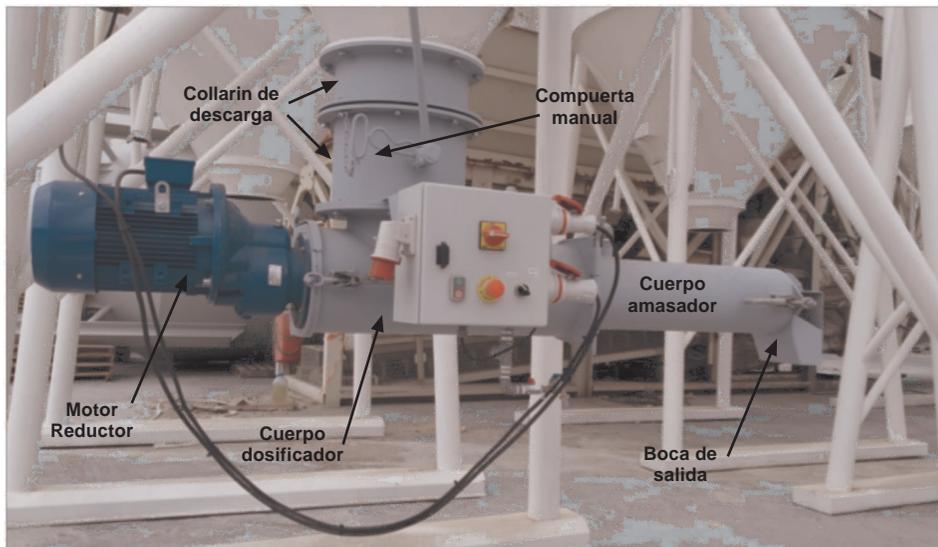
2.3.1. Motor eléctrico: Conjunto motor reductor acoplado directamente al árbol del sin fin dosificador por medio de un casquillo de unión, va unido a la cámara de dosificación por una brida que se puede desmontar por medio de una bisagra de pasador y cierre rápido. Potencia eléctrica 5.5 kW.

2.3.2. Collarín de descarga del silo: Cuerpo cilíndrico de 400 mm de largo y Ø 350 mm con válvula de mariposa de accionamiento manual. Acoplado por su parte superior mediante brida y tornillos a la boca de descarga del silo.

2.3.3. Cámara de dosificación: Cuerpo cilíndrico acoplado por su parte superior mediante brida y tornillos al collarín de descarga del silo por donde desciende el mortero seco al sin fin dosificador para que transporte el mortero seco hacia la cámara amasadora.

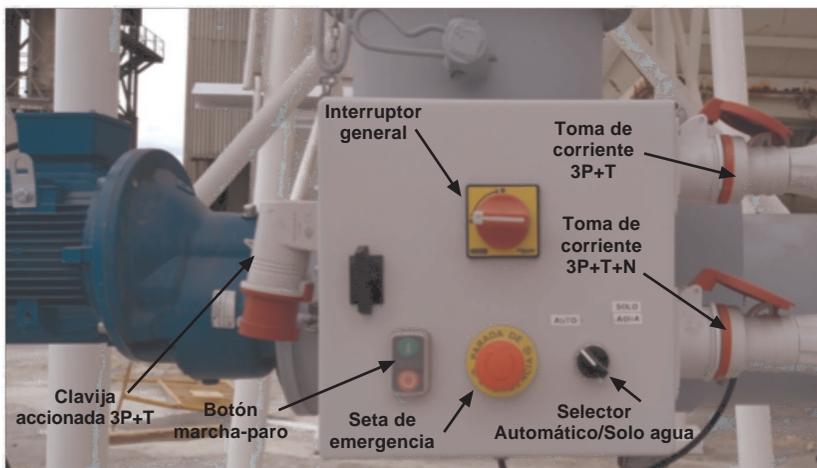
2.3.4. Cámara amasadora de la mezcla de mortero con agua: Cuerpo cilíndrico con árbol de mezclado ubicado en su interior y que va acoplado al sin fin dosificador para que gire solidario al mismo. El cilindro lleva acoplado a 40 mm de la brida de unión con la cámara de dosificación una toma de agua de 3/4 " para roscarlo un racor de cierre tipo GUILLERMIN macho y acoplarle la manguera del equipo de agua. En su interior se produce la mezcla de mortero seco que viene de la cámara de dosificación con agua a presión procedente del equipo de agua. Va unido a la cámara de dosificación mediante brida y bisagra de pasador y cierre rápido.

2.3.5. Boca de salida: Va unida a la cámara amasadora por cierre rápido en ambos lados. Si función es orientar la salida de la mezcla al contenedor de carga de la misma para su uso en obra. En esta boca se le acopla un porta rodamiento donde va alojado el eje del árbol amasador.



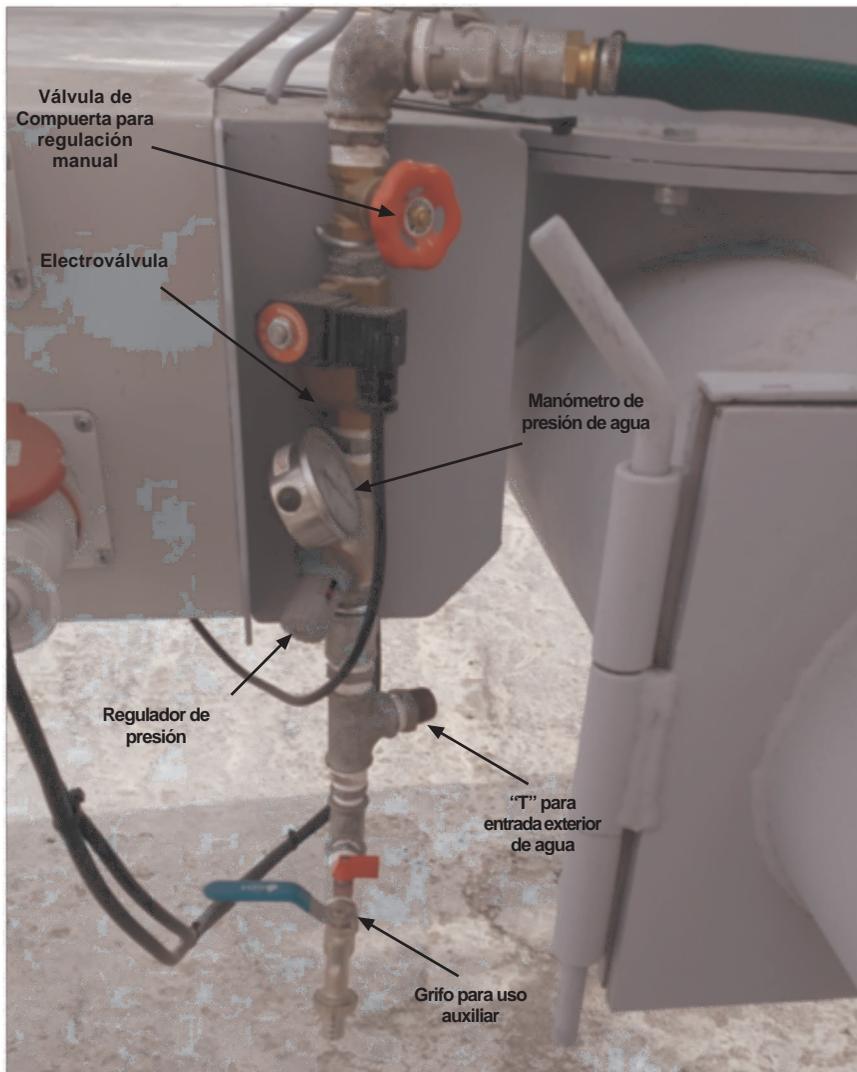
2.3.6. Cuadro de mando: El cuadro para la maniobra precisa de una llave de apertura y solamente será accesible por el Servicio Técnico de CEMENTOS CRUZ. Contiene los siguientes elementos externos:

- Toma de corriente 3P+T 16A IP44 para accionamiento vibrador.
- Toma de corriente 3P+T+N 16A IP44 para accionamiento del motor eléctrico.
- Clavija acodada de superficie 3P+T 16A IP44 para entrada de alimentación externa.
- Interruptor general.
- Seta de parada de Emergencia.
- Botón doble de marcha y paro.
- Selector de automático y solo agua para limpieza.



2.3.7. Equipo de agua: Está previsto de unos elementos que indican y regulan la presión de entrada de agua a la cámara amasadora y de otros elementos para uso auxiliar de agua por personal de obra. Consta de los siguientes elementos:

- Regulador de presión de agua.
- Manómetro de presión de agua.
- Electroválvula para abrir y cerrar el paso de agua de forma automática.
- Válvula de compuerta para regulación manual de caudal.
- “T” para entrada exterior de agua (3/4 “ Hembra).
- Mini válvula de rosca y válvula SEI con grifo para uso auxiliar.



3. INSTRUCCIONES PARA EL TRANSPORTE:

Los silos deben ser transportados solo por personal autorizado por CEMENTOS CRUZ y queda prohibido el cambio de ubicación del silo por el cliente. Para el transporte y manipulación del silo se detallan una serie de instrucciones que se detallan a continuación:

3.1. Si el silo se encuentra en posición horizontal:

- El silo se encuentra almacenado en posición horizontal sobre sus apoyos (adjuntar foto). El operador del camión grúa coloca el gancho de la grúa en el gancho de amarre del silo.
- El silo es transportado hasta la plataforma del camión y asegurado con cinchas de trincaje.
- El silo es transportado hasta la obra. Se sueltan las cinchas de trincaje.
- El operador del camión grúa coloca el gancho de la grúa en el gancho de amarre del silo.
- El silo es colocado en el suelo en posición horizontal sobre sus apoyos en suelo firme y nivelado.
- El operador de la grúa suelta el gancho de la grúa del gancho de amarre del silo y se engancha en la anilla corredera del silo.
- Se conduce la anilla por el tubo de conducción de la misma y que va solidario al silo hasta el gancho que lleva el silo en la parte superior para ponerlo en posición vertical.
- El operador del camión grúa lo pone en posición vertical y una vez terminado este paso se conduce la anilla por el tubo de conducción hasta la parte inferior del tubo para que quede accesible a la altura del hombre.

3.2. Si el silo se encuentra en posición vertical:

- El operador del camión grúa coloca el gancho en la anilla corredera del mismo a la altura del hombre.
- Se conduce la anilla por el tubo de conducción de la misma y que va solidario al silo hasta el gancho que lleva el silo en la parte superior para ponerlo en posición horizontal.
- El silo es colocado en el suelo en posición horizontal sobre sus apoyos en suelo firme y nivelado.
- El operador del camión grúa coloca el gancho de la grúa en el gancho de amarre del silo.
- El silo es transportado hasta la plataforma del camión y asegurado con cinchas de trincaje.

4. INSTALACIONES REQUERIDAS PARA LA INSTALACION DE LOS SILOS.

Estos equipos deben ser utilizados por personal autorizado por el cliente y debidamente instruido por personal de CEMENTOS CRUZ para lo cual se facilita el presente manual.

4.1. Normas para la colocación de los silos.

- El terreno debe ser firme. En obras donde se prevea su ubicación sobre una zona donde previamente ha habido movimiento de tierras es IMPRESCINDIBLE el endurecimiento del terreno mediante una compactadora. Es una medida preventiva al desgaste o al movimiento del terreno por el flujo de agua en época de lluvias y la presión ejercida por el peso del silo que puede provocar el desplome del silo.
- Se construirá una base de 3 m_ hormigón H-20 con 250 mm de canto y un mallazo de Ø 6 a 250 mm.
- Los equipos de obra se ubicarán en el lugar expresamente señalado previa consulta con el personal técnico de CEMENTOS CRUZ.
- El silo no se colocará en zonas de riesgo de caída de restos, herramientas o material de obra.
- Queda prohibido excavar zanjas a menos de 1.5 m alrededor de la losa del silo.

4.2. Normas para el funcionamiento de las amasadoras.

- Será necesario disponer junto a la amasadora de una toma de agua con tubería de 3/4" con boquilla macho de rosca.
- Será necesario una toma de corriente con base aérea hembra tipo CEE 380V/16A de 3 polos y toma de tierra.
- Cualquier operación de mantenimiento en la amasadora debe hacerse con esta desconectada de la red eléctrica.
- CEMENTOS CRUZ no se responsabiliza de cualquier otra acción llevada a cabo por personal no autorizado expresamente a tal efecto, que pudiera afectar a la seguridad de los silos, amasadoras y equipos de presión situados en obra.
- Debido a la existencia de una normativa de obligado cumplimiento en materia de seguridad e higiene en los centros de trabajo, les rogamos cumplan con las medidas de seguridad pertinentes.

5. INSTRUCCIONES DE USO.

5.1. Consideraciones a tener en cuenta antes de la puesta en marcha:

- Asegurarse de tener todos los elementos que componen el conjunto de la dosificadora amasadora estén correctamente cerrados y con los pasadores de seguridad puestos.
- Asegurarse que el rodamiento donde va alojado el eje del árbol amasador se encuentre en perfecto estado.
- Conectar el cable de obra que debe tener una toma de corriente 3P + T de 16 A hembra en la base acodada de 3P + T de 16 A.
- Conectar el cable del vibrador del silo que debe de llevar un enchufe de 3P + T 16 A en la base 3P + T 16 A que hay en el cuadro.
- Conectar el cable del motor eléctrico que debe de llevar un enchufe de 3P + T + N 16 A en la base 3P + T + N 16 A que hay en el cuadro.
- Conectar la manguera de obra en la “T” del equipo de agua, para esto debe llevar un conector de 3/4” macho.
- El regulador de presión se encuentra ajustado a 3 bar, el equipo de agua dispone de una válvula de compuerta para la regulación del caudal. El paso de agua se abre y cierra a través de la electro válvula al presionar el botón de marcha/paro.
- Conectar la manguera a través de los cierres de GUILLERMIN desde el equipo de agua hasta la cámara amasadora y asegurarse que está bien conectado.

5.2. Puesta en funcionamiento.

- Girar la maneta del interruptor general a la posición 1.
- Comprobar que el selector Automático/solo agua está en posición de Automático.
- Quitar el pasador de seguridad de la válvula de accionamiento manual situada en el collarín de descarga del silo y abrirla para que caiga el mortero a la cámara de dosificación. Cuando vayamos a finalizar de extraer mortero cerrar de nuevo está válvula de accionamiento manual para que la cámara de dosificación quede vacía y evitar fraguado de material (Vease cuidado y mantenimiento).
- Pulsar el botón de marcha y empezar a extraer mortero fresco. El equipo está configurado para que el motor del sin fin dosificador-árbol amasador trabaje durante 10 minutos y el vibrador del silo esté 5 segundos activado y 5 segundos parado.
- Si en algún momento se desea desconectar el vibrador del silo basta con desconectar el cable.

- Para regular el caudal de agua según necesidades de consistencia de la mezcla se hará con la válvula de compuerta manual.
- Cuando vayamos a finalizar de extraer mortero cerrar de nuevo esta válvula de accionamiento manual para que la cámara de dosificación quede vacía y evitar fraguado de material (Véase cuidado y mantenimiento). Una vez deje de salir mortero fresco por la boca de salida si se desea girar el selector Automático/solo agua a solo agua para limpiar la cámara amasadora.

5.3. Cuidado y mantenimiento.

Se recomienda la limpieza de la amasadora siempre que esta no esté activa en periodos de tiempo superiores a una hora, ya que se podría producir el inicio de fraguado del material en su interior. Por eso se recomienda realizar los siguientes pasos para su limpieza de forma segura:

- Desconectar la toma general de corriente 3P + T de 16 A hembra del cuadro de la amasadora y poner interruptor general en posición 0.
- Cerrar la válvula de accionamiento manual y poner pasador de seguridad.
- Desmontar la boca de salida del material quitando los pasadores de seguridad y abriendo los cierres rápidos.
- Girar con cuidado para desalojar el eje del árbol amasador del rodamiento.
- Extraer el árbol amasador y abrir el cierre rápido que une la cámara amasadora con la cámara dosificadora limpiar con agua para que esta no penetre en la cámara de dosificación y motor eléctrico.
- Una vez terminado cerrar la cámara amasadora con cierre rápido que une ambas cámaras, meter el árbol amasador acoplándolo al eje del sin fin dosificador, montar la boca de salida alojando el eje del árbol en el rodamiento, cerrar con los cierres rápidos.
- Para la limpieza de la cámara dosificadora abrir cierre rápido que une cámara dosificadora con brida del motor reductor, desacoplar eje del sin fin dosificador, abrir completamente y sacar el sin fin. Limpiar por dentro siempre sin agua.
- Una vez terminado de limpiar montar nuevamente y dejar preparado para nuevo uso.





6. SEGURIDAD.

6.1. Generalidades: Los riesgos más frecuentes a los que está sometido el personal encargado de utilizar estos equipos son:

- Contactos con la energía eléctrica.
- Atrapamientos: Paletas engranajes.
- No trabaje encaramado sobre la estructura del equipo, no es segura.
- No trabaje con el equipo en situación de avería o semiavería. Desconecte el equipo u comuníquelo al Servicio Técnico de CEMENTOS CRUZ para que sea reparado.
- Los equipos fuera de servicio temporal , quedarán señalizados mediante la instalación de un cartel con la siguiente leyenda: "APARATO FUERA DE SERVICIO POR AVERIA, NO CONECTAR".
- Señalice las zonas que no deben ser traspasadas por el personal ajeno a la obra. Para ello interponga barreras que impidan todo contacto con los componentes móviles y eléctricos de los equipos.
- Las operaciones de mantenimiento y el cambio de ubicación de los equipos serán realizadas por el personal especializado de CEMENTOS CRUZ.

6.2 Elementos eléctricos.

- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar de obra que estará protegido por magneto térmico y diferencial, que en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general o de distribución eléctrico están preparados para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica. Antes de su utilización asegúrese de su perfecto estado y correcta conexión.
- Evite que se estropeen los cables y conectores protegiéndolos contra fuentes de calor intenso, sustancias corrosivas y cortes accidentales por acción de maquinaria o útiles afilados.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico. No trate de realizar ajustes en la botonera o en el cuadro eléctrico del equipo. Avise de las anomalías al Servicio Técnico de CEMENTOS CRUZ para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras del silo, podrían accidentarse o ser origen de accidentes.
- No manipule bajo ninguna circunstancia el sistema eléctrico del equipo. Ante cualquier anomalía en el mismo avise al Servicio Técnico de CEMENTOS CRUZ.

- No puentee o elimine los mecanismos de seguridad eléctrica del equipo, puede ser motivo de accidente o avería del equipo.

6.3. Elementos mecánicos.

- Queda totalmente prohibido desmontar la carcasa metálica del tubo amasador durante el funcionamiento del equipo para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si detecta el descuelgue, desprendimiento o mal funcionamiento de alguna pieza del equipo avise al Servicio Técnico de CEMENTOS CRUZ y deje fuera de servicio la máquina hasta que se efectuó su revisión.
- No introduzca la mano ni elementos extraños en la boca de salida de la amasadora cuando el equipo se encuentre conectado.

7. FALLOS MAS COMUNES, CAUSA Y SOLUCION.

FALLO	CAUSA	SOLUCIÓN
Motor no arranca	Falta de tensión en la red	Examinar conexión a la red, revisar Interruptores.
	Mortero fraguado en el cuerpo mezclador	Limpiar tubo mezclador
	Disparado Disyuntor del motor	Rearmar Disyuntor
No hay agua	No hay suministro de agua	Comprobar suministro de agua al equipo
	No abre la electroválvula	No hay Tensión a 24 V, rearmar interruptor
	No abre la electroválvula	Fallo Bobina inducción, llamar al Servicio Técnico.
Corre agua constantemente	Electroválvula abierta	Cerrar llave de compuerta manual y revisar accionamiento electroválvula
	Selector manual en posición limpieza	Poner selector en Automático
Mortero demasiado tieso	Fallo suministro agua	Revisar suministro auxiliar de agua
	Poca agua en la mezcla	Abrir más la válvula de compuerta de regulación manual
Mortero demasiado húmedo	Mucha agua en la mezcla	Cerrar un poco la válvula de compuerta de regulación manual
	Poco mortero en la mezcla	Revisar conexión y funcionamiento vibrador silo