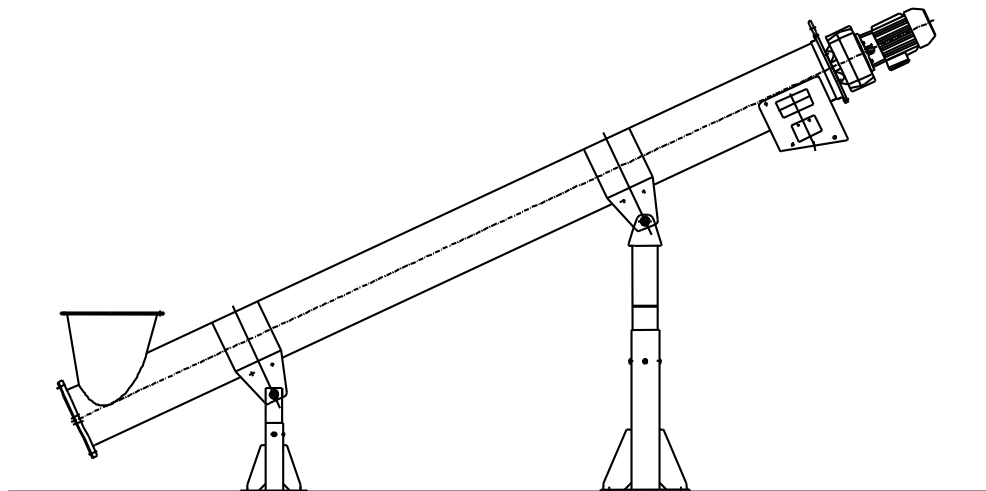


# Manual de operación

## Tornillo transportador Ro8 T de HUBER



**HUBER SE**  
**Industriepark Erasbach A1**  
**Berching 92334**



## AVISO

Este manual es parte del equipo y debe estar disponible para los operadores de cualquier momento. Deben observarse las instrucciones de seguridad. En el caso de venta del equipo, el manual debe ser incluido.

Para una mejor comprensión este manual puede contener fotos/graficas de las máquinas sin los dispositivos de seguridad. La operación de la máquina sólo se permite cuando todo los dispositivos de seguridad indicados, por ejemplo: cubiertas y barandales, estén montados.

### Traducción

Suministros a países de la UE exigen traducción de las instrucciones en el idioma del país de destino.

En caso de surgir cualquier inconsistencia en la traducción, las Instrucciones de uso en original (alemán) se utilizarán para aclaración o para consultar al proveedor.

### Derechos de autor

Queda prohibido la circulación, copia o uso de este documento, o la divulgación de su contenido, salvo que se acuerde expresamente. La violación de los derechos de autor dará lugar a una responsabilidad indemnizatoria por daños y perjuicios.

©Todos los derechos reservados.

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO .....</b>	<b>5</b>
1.1	Uso del equipo.....	5
1.2	Recomendación EMC .....	6
1.3	Definición de términos para los componentes de la máquina .....	6
1.4	Especificación de componentes de la planta .....	6
1.5	Descripción funcional .....	7
1.6	Descripción funcional de componentes (algunos opcionales) .....	8
1.6.1	Ensacadora (opcional).....	8
1.6.2	Solapa de seguridad.....	8
1.6.3	Calefacción interior o longitudinal (opcional).....	9
<b>2</b>	<b>DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD O DE INCORPORACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>SEGURIDAD .....</b>	<b>12</b>
3.1	Instrucciones generales de seguridad.....	12
3.1.1	Responsabilidad del operador.....	12
3.1.2	Definición de los símbolos de seguridad.....	13
3.1.3	Capacitación y entrenamiento del personal .....	14
3.1.4	Instrucciones de seguridad para mantenimiento, inspección e instalación. ....	14
3.1.5	Riesgo residual.....	15
3.1.6	Reconstrucción y producción de piezas de repuestos sin autorización.....	16
3.2	Identificación de la máquina .....	16
3.3	Sistemas de seguridad incorporados .....	16
3.4	Medidas de seguridad .....	18
3.5	Responsabilidad de cuidado del operador .....	18
3.6	Pruebas de seguridad .....	19
<b>4</b>	<b>MANEJO Y TRANSPORTE .....</b>	<b>20</b>
4.1	Dimensiones y peso .....	20
4.2	Medios de transporte y auxiliares permitidos .....	20
4.3	Almacenamiento.....	21
4.4	Transporte hasta el lugar de instalación .....	21
<b>5</b>	<b>INSTALACIÓN .....</b>	<b>23</b>
5.1	Condiciones ambientales aceptables.....	23
5.2	Requisitos del sitio.....	24
5.3	Instrucciones generales para la instalación .....	24
5.4	Montaje e instalación.....	25
5.4.1	Instalación mecánica .....	25
5.4.2	Instalación eléctrica .....	25
<b>6</b>	<b>PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>27</b>
6.1	Conexiones suministradas por el cliente.....	27
6.1.1	Conexión eléctrica .....	27
6.2	Controles previos a la puesta en marcha inicial.....	27
<b>7</b>	<b>OPERACIÓN .....</b>	<b>29</b>
7.1	Filosofía de control .....	29
7.2	Posibilidades de operación .....	29
7.2.1	Operación por medio de interruptor de control adyacente .....	29
<b>8</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y REPARACIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b>MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN .....</b>	<b>32</b>

9.1	Intervalos de inspección y limpieza .....	33
9.2	Inspección y mantenimiento preventivo .....	33
9.3	Reparación .....	34
9.3.1	Refacciones y componentes sujetos a desgaste. ....	34
9.3.2	Pruebas regulares a máquinas sujetas a ATEX (ambiente explosivo) .....	34
<b>10</b>	<b>PUESTA FUERA DE SERVICIO .....</b>	<b>36</b>
10.1	Información general.....	36
10.2	Puesta fuera de servicio temporal.....	36
10.3	Puesta fuera de servicio definitiva / Eliminación .....	36
<b>11</b>	<b>INFORMACIÓN ADICIONAL.....</b>	<b>37</b>

# 1 Especificación de producto

## 1.1 Uso del equipo

El Transportador de tornillo ROTAMAT® está diseñado para recepción, transporte y descarga de materiales hacia un contenedor.

La máquina se aplica para el transporte de sólidos:

- En plantas tratadoras de aguas residuales (municipales e industriales)
- En muchas aplicaciones industriales

El uso, también incluye:

- Observancia de las condiciones de la puesta en marcha, operación y de mantenimiento tal como se establecen en estas instrucciones de uso
- Consideración de negligencia previsible
- Operación por trabajadores capacitados solamente (que estén familiarizados con los procedimientos correctos y conozcan los peligros)



### ADVERTENCIA

La máquina está destinada exclusivamente para el uso especificado arriba. Cualquier uso adicional o reconstrucción de los equipos sin previa autorización por escrito por el fabricante no cumple con el uso previsto. El fabricante no asumirá responsabilidad por daños consecuentes. Solo el operador asumirá el riesgo. No ponga en marcha la máquina antes de que se ha asegurado que todos los dispositivos de seguridad están totalmente montados y operables y que la planta en la que el equipo se incorporará cumple con las normas aplicables.

La máquina es apta para operar en atmósferas potencialmente explosivas, solo si se ha emitido por separado una Declaración de Conformidad ATEX y una de las especificaciones adicionales siguientes se indica en su placa de identificación.

Es obligación realizar los mantenimientos relacionados con ATEX (ver capítulo Mantenimiento).

El operador debe verificar que nunca se descarguen gases dentro de una zona no protegida contra explosiones (non Ex -protection area).

**Especificación en la placa de identificación para áreas de protección EX zona 1:**



II 2 G Ex h IIB T3 Gb

**Especificación en la placa de identificación para áreas de protección EX zona 2 interiores/ sin zona exteriores:**



II 3/- G c IIC T3

## 1.2 Recomendación EMC

### AVISO

**Recomendación** para la aplicación de la norma EC EMV 2014/30/UE:

La planta está preparada para operación en áreas industriales conforme a DIN EN 61000-6-4 (estándares genéricos para emisiones transitorias en zonas industriales). El cableado y la tecnología de control deben cumplir además los requisitos de DIN EN 61000-6-3 (emisión transitoria áreas habitacionales) para su operación en áreas habitacionales, en zonas de negocios y comerciales y en pequeñas empresas.

## 1.3 Definición de términos para los componentes de la máquina

### Definición de términos:

Los términos para los componentes del equipo según el dibujo de piezas de repuesto se adjuntan en el apéndice.

La parte fija del equipo comprende (de abajo hacia arriba):

- Tolva de alimentación
- Canaleta con cubiertas
- Soporte
- Unidad de descarga de sólidos
- Moto-reductor

Estos componentes forman el cuerpo de la máquina que puede acoplarse el equipo opcional.

La parte giratoria de la planta se compone de los siguientes componentes:

- Tornillo con eje central y álabes, pivote superior

Estos componentes forman una unidad giratoria que es impulsada por un moto-reductor con eje hueco montado en el extremo superior de la máquina.

## 1.4 Especificación de componentes de la planta

### Componentes fijos del equipo y sus funciones:

#### Tolva de alimentación:

- La tolva de alimentación es una construcción soldada de precisión.
- La tolva de alimentación asegura que el material se transfiera del proceso anterior al tubo de transporte. La correcta inclinación de las paredes de la tolva es importante a fin de:
  - evitar la sedimentación
  - evitar la formación de puentes (de sólidos acumulados)
  - evitar la contaminación del lugar de instalación

#### Transporte a través de:

El transporte es el componente central e inmóvil y por lo tanto tiene un diseño estable:

- El rodamiento con media-caña de plástico en la canaleta de transporte, asegura la dirección exacta del tornillo.
- El ensamble para la descarga de residuos tiene dos aletas de seguridad que impide que alguien accidentalmente meta su mano en la descarga.
- El soporte del equipo puede ser como un soporte simple recto o un soporte tipo A, como sea necesario y está fijado con una abrazadera en la canaleta de transporte.

**Moto-reductor:**

El moto-reductor se embrida en la parte superior de la canaleta de transporte. El torque se transfiere sobre el pivote del eje mediante una conexión de resorte ajustable. El moto-reductor tiene también la función de rodamiento axial y radial superior del tornillo.

**Componentes de las piezas giratorias del equipo y sus funciones:****Tornillo:**

- Eje central / eje del tornillo
- Piñón del eje superior con conexiones de ajuste

**Alabes del tornillo:**

- Diversos diseños y ángulos
- Un álabe con dirección opuesta y con cuchilla en el extremo del tornillo superior soporta la descarga del material.

## 1.5 Descripción funcional

Después del encendido del interruptor principal, la planta está lista para funcionar. Un relevador térmico para sobre-corriente eléctrica (protección del motor) se proporciona como un interruptor de sobrecarga. Si se solicita, también puede ser instalado un monitor real de potencia y un contador de horas de operación. Mediante un interruptor selector, la planta puede cambiar a los siguientes modos de operación:

- Automático
- Manual (HAND)
- Reversa

Para la operación completamente automática de la planta, es necesario ajustar el interruptor selector para funcionamiento automático (AUTO).

**Operación automática:**

La planta de enciende y apaga automáticamente con un retardo de tiempo y dependiendo del impulso de encendido del equipo anterior, por ejemplo, una rejilla o tamiz. Se proporciona un relevador de tiempo para el ajuste del tiempo de operación del equipo, para que funcione más tiempo que la planta de cribado anterior.

**Operación manual:**

En el modo de operación manual la planta operará mientras el interruptor selector está en posición MANUAL, sin embargo, todas las demás posibilidades de control no están disponibles en el modo de operación MANUAL.

**Reversa:**

La operación en reversa de la planta se logra colocando el selector en posición REVERSE. Después de colocar la llave/botón selector en reversa, la planta continuará operando al inverso siempre y cuando la llave se mantenga así (máximo tiempo de operación en reversa 5 seg.). Una operación en reversa de 5 segundos adicionales, solo debe realizarse si se puede asegurar que no se causará daño a la máquina. Al liberar el botón terminará la operación en reversa. Este modo de funcionamiento se ha integrado para ofrecer una posibilidad para liberar objetos atascados, tales como piedras. Asegúrese que no se puedan atorar/enredar/forzar objetos durante la marcha en reversa.

**Equipamiento adicional opcional:**

- Una protección contra congelamiento que permite el funcionamiento al aire libre hasta -25°C. La canaleta de transporte se equipa de un aislamiento y/o varilla de calor y el depósito de entrada con un cable de calefacción, dependiendo del tipo de máquina individual y tamaño.

- Una unidad de ensacado de residuos reduce la molestia de olores en el edificio del equipo. La unidad de embolsado de residuos está conectada directamente a la descarga de residuos. Bolsas de plástico (bolsas de 360 l para contenedores de 120/240 l, 1,100 l bolsas para contenedores de 770/1,100 l) o una bolsa de tipo salchicha de largo de 70 m que captan los residuos descargados.

## **Límites de suministros:**

### Componentes mecánicos:

- Tolva de alimentación
- Tubo de descarga del material
- Argollas de elevación de la máquina

### Componentes eléctricos:

- Tornillos en la caja de conexiones
- Regleta de conexiones en el panel de control

## **1.6 Descripción funcional de componentes (algunos opcionales)**

### **1.6.1 Ensacadora (opcional)**

Los residuos se descargan en una bolsa de plástico fijada en la descarga del equipo. La ensacadora reduce la molestia de olor que sería causado por residuos en la salida o en el contenedor.

Diseño de la ensacadora de bolsas individuales:

La ensacadora incluye una pieza de transición entre el ensamble rectangular de la descarga de residuos, un dispositivo de fijación circular para las bolsas y una banda de sujeción para fijar las bolsas de plástico con capacidad de 360 l (artículo no. 706799) o de 1,100 l (artículo no. 703417).

**Cómo reemplazar la bolsa:** Afloje la banda de sujeción y tire la bolsa hacia abajo. Al colocar la bolsa nueva asegúrese que se presiona firmemente en la unidad de embolsado, a lo largo de su circunferencia, por la banda de sujeción.

Diseño de la ensacadora para saco tipo salchicha:

La unidad de empaquetamiento consiste en una pieza de transición que tiene una bolsa de 70 m de largo.

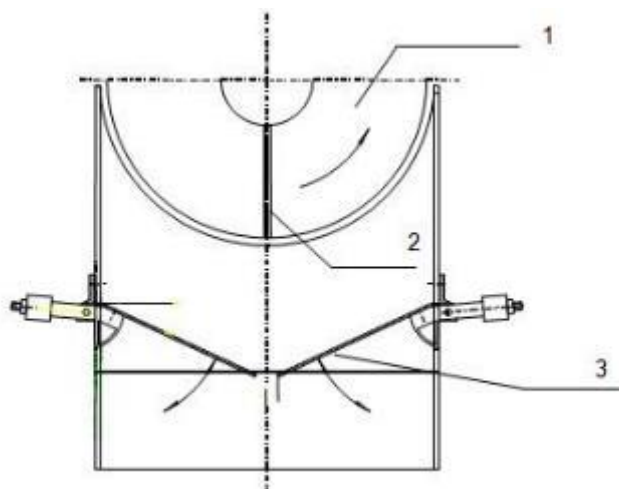
Cuando se reemplaza el kit, tire de la bolsa (bolsa larga de paquete, artículo no. 706880) aprox. 30 cm hacia abajo. Ate la bolsa y cortar sobre el nudo. Amarre también el extremo que cuelga para que el tubo de la bolsa se puede llenar otra vez con los residuos.

¡Apague la máquina antes de cambiar las bolsas y use guantes!

### **1.6.2 Solapa de seguridad**

La solapa de seguridad dentro de la descarga está instalada para evitar que alguien sin querer, meta la mano en la descarga, ya que puede quedar atrapado entre la descarga y el alabe final dirigido opuestamente con cuchilla montadas del tornillo, mientras la maquina está operando.

La solapa de protección se instala sólo en máquinas con una altura de descarga de hasta 2.5 m que no tienen un conducto cerrado con una longitud mínima de 800 mm.

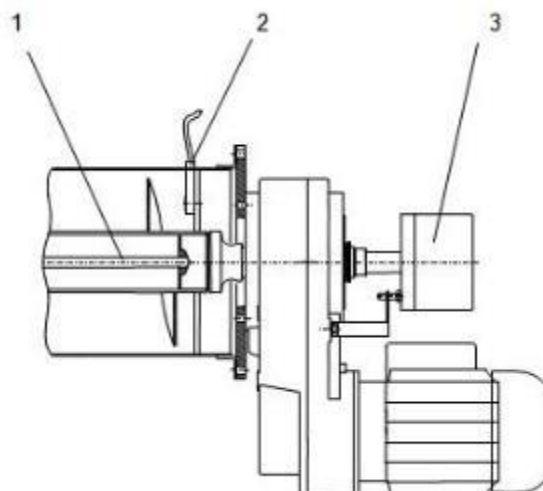


- 1 Alabe dirigido opuestamente
- 2 Cuchilla
- 3 Solapas de seguridad

## 1.6.3 Calefacción interior o longitudinal (opcional)

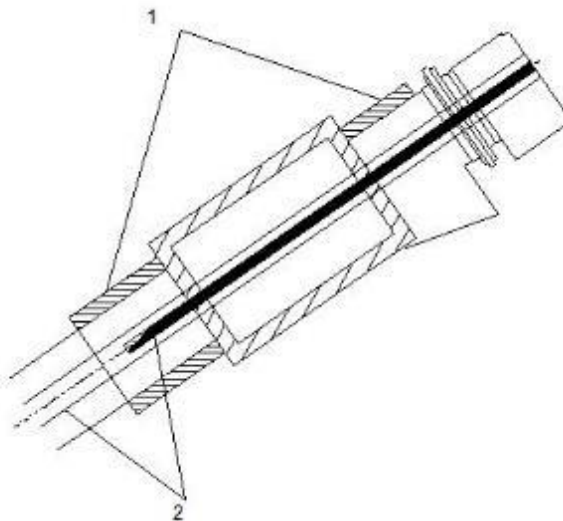
### Principio de operación del calentamiento interior:

Una varilla de calefacción autorregulada calienta el tornillo en ambientes de hasta  $-15^{\circ}\text{C}$  y puede ser aplicada en áreas de no-explosivas. Potencia conectada: 150 w.



- 1 Varilla de calor
- 2 Sensor de temperatura
- 3 Anillo deslizante

Ofrecemos como opción un aislante adicional con cubiertas que es eficaz hasta temperatura de -25° C.



- 1 Aislamiento adicional
- 2 Varilla de calentamiento en el eje central del tornillo



## ADVERTENCIA

La varilla de calentamiento debe conectarse a un voltaje de 230 V (+ 20 V).  
Véase también el informe PTB de prueba adjunto en el apéndice.

### Principio de operación del cable de calentamiento:

Un cable de calentamiento autorregulado se aplica en las áreas de protección contra explosiones, el cual se envuelve alrededor de la canaleta de transporte (calentamiento longitudinal). La canaleta de transporte se cubre además con 60 mm de material de aislamiento y una placa de acero inoxidable. El control del calentamiento es a través de un sensor de temperatura en la canaleta de transporte, la potencia conectada es aprox. 33 W por metro de calefacción de canaleta de transporte.

## **2 Declaración CE de conformidad o de incorporación**

La máquina cumple con las normas CE que prescriben la etiqueta CE. La Declaración de conformidad CE confirma que la máquina operable cumple con todos los requisitos de seguridad y salud relevantes. La Declaración de conformidad CE se proporciona solo si la planta HUBER se suministra como una unidad lista para funcionar completa con el cuadro eléctrico y el panel de control, y si la instalación y la puesta en marcha de la planta son realizadas por HUBER.

La Declaración de Incorporación es necesaria si la máquina incompleta suministrada no se puede operar de forma independiente, es decir, si la máquina se va a incorporar en otras máquinas, por ejemplo, para obtener una planta completa operable, o si el cuadro eléctrico y el panel de control los suministra un tercero. Por la presente declaramos que el diseño de la máquina incompleta tal como se suministra cumple con las normas, directivas CE y normas DIN EN, en la medida de lo aplicable, cuando la entrega no incluya el cuadro eléctrico y el panel de control. Cualquier modificación de la máquina sin nuestra aprobación previa invalidará esta declaración. La puesta en marcha de la máquina está prohibida hasta que la planta completa esté en conformidad con las directivas citadas.

La Declaración de incorporación se adjunta en el apéndice y además se incluye en la tabla de contenido.

### 3 Seguridad

#### 3.1 Instrucciones generales de seguridad



#### **PELIGRO**

"PELIGRO" indica una situación peligrosa que, si no se evita, resultará en muerte o lesiones graves.



#### **ADVERTENCIA**

"ADVERTENCIA" indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría resultar en lesiones graves o la muerte.



#### **PRECAUCIÓN**

"PRECAUCIÓN" indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría resultar en lesiones menores o moderadas.

#### **AVISO**

"AVISO" indica un mensaje sobre daños a la propiedad. ¡Siga los avisos para evitar daños materiales!

Estas instrucciones tienen que permanecer adjuntas a la máquina. Se debe de asegurar que las instrucciones están disponibles en cualquier momento para cualquier persona que tiene que realizar un trabajo en la máquina. Además de estas instrucciones, las instrucciones aplicables sobre la ley de protección de los trabajadores y lineamientos que reglamentan el uso de herramientas deben estar disponibles.

Dado que este manual de instrucciones contiene las instrucciones fundamentales que deben observarse en la instalación, operación y mantenimiento de la máquina, el personal responsable deberá leer las instrucciones antes de su instalación y puesta en marcha. Las instrucciones de operación deberán estar disponibles en cualquier momento en el lugar de instalación de la máquina. No sólo las instrucciones generales de seguridad contenidas en este capítulo deben de ser observadas sino también las instrucciones especiales de seguridad incluidas en cada uno de los puntos de este manual.

##### 3.1.1 Responsabilidad del operador

La planta se ha construido y fabricado teniendo en cuenta un análisis de riesgos y después de una cuidadosa selección de la aplicación armonizada de estándares y otras especificaciones técnicas. La máquina cumple con la tecnología de vanguardia y ofrece un máximo de seguridad.



Para lograr dicha seguridad en la operación real, es sin embargo necesario adoptar las medidas establecidas para ello. Es obligación del operador el planear estas medidas y controlar su aplicación.



El operador debe asegurarse especialmente de que:



- El equipo es utilizado según su uso previsto (véase capítulo Especificación del producto).

- El equipo es operado solamente en condiciones perfectas de operación y sobre todo los dispositivos de seguridad son verificados y controlados regularmente.
- Equipo de protección para el personal de operación, mantenimiento y reparación esté disponible y sea utilizado.
- Estas instrucciones de operación estén permanentemente disponibles en sitio completas y legibles.
- Sólo personal lo suficientemente calificado y autorizado esté a cargo de la reparación, mantenimiento y operación de la máquina.
- Que dicho personal reciba información en forma regular acerca de todas las cuestiones de seguridad y protección del medio ambiente y conozca este manual de operación, especialmente las instrucciones de seguridad contenidas en el mismo.
- Cualquier símbolo de seguridad y de advertencia indicados en la máquina permanecen legibles.

## 3.1.2 Definición de los símbolos de seguridad

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Símbolo de seguridad en el trabajo</b></p> <p>Este símbolo le acompañará en todas las instrucciones de seguridad que se asocian a riesgos para la vida o miembros del cuerpo. Siga estas instrucciones y ¡proceda con precaución! Al mismo tiempo, siga todas las leyes, y normas de seguridad general y de prevención de accidentes aplicables.</p>

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>ADVERTENCIA de corriente eléctrica</b></p> <p>Este símbolo advierte sobre corriente eléctrica. Antes de realizar cualquier trabajo, apague el alimentador principal y asegúrese de que el sistema está fuera del circuito. Al mismo tiempo, siga todas las leyes, y normas de seguridad general y de prevención de accidentes aplicables.</p>

	 <b>ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Arranque automático de la máquina:</b></p> <p>Tenga cuidado de no quedar atrapado/atorado cuando ponga en marcha, dé mantenimiento o realice reparación de la máquina!</p>

<h2>AVISO</h2>
<p>Este símbolo se encuentra donde atención especial es requerida para garantizar el cumplimiento de las instrucciones relacionadas con la correcta secuencia de operación necesaria para evitar daños a la máquina o su función.</p>

Las Instrucciones directamente marcadas en la máquina, por ejemplo:

- Instrucciones y señales de advertencia.
- Etiquetas para las conexiones de líquidos.
- Flecha mostrando la dirección de rotación.

Deben ser estrictamente respetadas y mantenerse en condiciones absolutamente legibles. Señales o etiquetas que se han convertido en ilegibles deben reemplazarse inmediatamente.

### 3.1.3 Capacitación y entrenamiento del personal

Sólo las personas bien entrenadas y capacitadas con conocimiento de estas instrucciones de operación y que actúan de acuerdo a las mismas, están autorizadas para operar el equipo. Se deben definir claramente las áreas individuales de responsabilidad del personal operativo. Las áreas de autoridad, responsabilidad y control del personal deben ser reguladas con precisión por el operador. El operador debe garantizar además que el personal ha comprendido estas instrucciones operativas.

El personal en entrenamiento debe iniciar trabajando bajo la supervisión de una persona con experiencia. El entrenamiento y capacitación completado exitosamente deben ser confirmados por escrito.

Cualquier dispositivo eléctrico de control y de seguridad generalmente deben ser operados por personas capacitadas y autorizadas solamente.

Cualquier persona que realice trabajo en la máquina debe leer estas instrucciones y confirmar por medio de su firma que se han entendido las instrucciones operativas.

### 3.1.4 Instrucciones de seguridad para mantenimiento, inspección e instalación.

Cualquier trabajo de mantenimiento solamente debe realizarse por personal calificado.

Cualquier trabajo de inspección e instalación solo debe realizarse por personal autorizado y calificado. Trabajos en equipo eléctrico puede sólo llevarse a cabo por un electricista especializado según DIN VDE 1000-10.

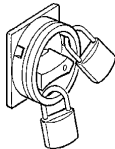
Trabajos en el equipo deben realizarse solo cuando el equipo esté desconectado del interruptor principal.

Habitaciones o áreas cerradas de plantas de tratamiento de aguas residuales en las que se deban introducirse para servicio y mantenimiento tienen que ser aireada en una forma que evite tener una atmósfera explosiva peligrosa, falta de oxígeno y presencia de concentraciones perjudiciales de gas o vapor.



## ADVERTENCIA

Asegure la máquina contra un arranque inesperado en el caso de tener libre acceso a la sección de descarga o evitar el acceso a esta zona de peligro antes de cambiar el contenedor de residuos o realizar trabajos de mantenimiento o desmontaje en un equipo aguas abajo.

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>Procedimiento de apagado:</b> Apagar y asegurar con candado el interruptor principal. Cada persona encargada de realizar tareas de mantenimiento en la máquina debe tener su propio candado. El arranque de la máquina sólo es posible cuando se han quitado todos los candados en el interruptor.</p> <p>Comprobar si se los equipos ubicados aguas arriba y aguas abajo pueden causar un daño, apague la fuente de alimentación para equipos aguas arriba y aguas abajo antes de realizar mantenimiento o reparar.</p> <p>Si la planta entera no puede ser desconectada de la red por razones operativas, las máquinas individuales deben desconectarse por un electricista especializado según DIN VDE 1000-10 y aseguradas contra la puesta en marcha accidental conforme a DIN EN 50110-1 VDE 0105-1.</p> <p>Opcionalmente todos los motores de la máquina pueden suministrarse con un interruptor de reparación. Para trabajos de mantenimiento, la máquina o zona afectada pueden apagarse según DIN VDE 0100-200. Los interruptores de reparación deben ser apagados y bloqueados como se describió anteriormente.</p>

No reinicie el equipo inmediatamente, si desconoce la razón por la qué ha detenido. Alguien podría haber detenido la máquina para hacer un ajuste manual y puede haber olvidado asegurarla contra arranque. El arranque inesperado podría resultar en lesiones graves de personal.

Es de su propio interés limpiar la máquina antes de trabajar en ella para evitar el peligro de infecciones.

<b>⚠ PRECAUCIÓN</b>
<p>Siempre protegerse por medio de equipo de protección impermeable, botas, guantes y, si es posible, también con protección de la cara durante la limpieza de la máquina - especialmente si se usa un limpiador de alta presión, para evitar ser afectados por aguas residuales, materia orgánica, etcétera.</p> <p>Vuelva a colocar todos los elementos de seguridad, cubiertas, rejillas, a su lugar original y asegurar que todos ellos están correctamente y completamente colocados. Utilice solamente herramientas y medios expresamente adecuados para tal trabajo.</p> <p>Antes de reiniciar la máquina verifique la posición cerrada de las manivelas/pernos giratorios en los equipos de seguridad como cubiertas, ya que estos mantienen las cubiertas en posición segura.</p>

Antes de iniciar nuevamente la máquina, compruebe los elementos mencionados en el capítulo puesta en marcha.

### 3.1.5. Riesgo residual.

El riesgo residual describe los riesgos del sistema que permanecen después de la implementación de las medidas de contención de los riesgos planeados y a pesar de la existencia de los dispositivos de seguridad:

Los siguientes riesgos pueden aparecer:

- Arranque automático del equipo.
- Aerosoles contaminados por virus y bacterias causados en la limpieza manual.
- Introducir una parte del cuerpo en una máquina en operación.

- Motor opcional para descarga giratoria: velocidad de seguridad reducida < 250 mm/s

## 3.1.6 Reconstrucción y producción de piezas de repuestos sin autorización.

Alteraciones o cambios a la máquina:

Por razones de seguridad no está permitido hacer cambios o alteraciones no autorizadas en la máquina. Esto se aplica también para soldaduras en los componentes del rodamiento.

Para cualquier modificaciones, alteraciones o cambios se requiere el consentimiento previo por escrito de HUBER.

Utilice sólo piezas de repuesto originales, piezas originales de desgaste y accesorios originales ya que estos están diseñados especialmente para la máquina. Componentes adquiridos de otras fuentes no dan ninguna garantía de que han sido diseñados y fabricados para adaptarse a los requisitos específicos de funcionamiento y de seguridad.

## 3.2 Identificación de la máquina

Las especificaciones en estas instrucciones se aplican a solamente el tipo de máquina indicada en la página de título.

La placa de identificación está conectada a la descarga y especifica lo siguiente:

- Nombre y dirección del proveedor
- Símbolo CE
- Nombre de serie y tipo, opcionalmente número de serie
- Año de fabricación

Siempre envíe el tipo de máquina, año de fabricación y el número de orden cuando pregunte o solicite por piezas de repuesto para garantizar perfecto y rápido procesamiento o sus consultas y pedidos.

## 3.3 Sistemas de seguridad incorporados

Los sistemas de seguridad incorporados están sujetos a verificaciones regulares (**d** = diaria, **s** = semanal, **m** = mensual, **a** = anual). Se aplican los siguientes métodos:

**V** = inspección visual, **F** = prueba funcional, **M** = medición.

### Interruptor principal

El interruptor principal está situado en el panel de control y desconecta/conecta la máquina de/con la red eléctrica.

Colocar candados al interruptor principal después de apagarlo y antes de realizar trabajos de mantenimiento o reparación.

Inspección	
Intervalo	Método
a	F

### Circuito de paro de emergencia

La máquina está equipada con un circuito de paro de emergencia. Cuando se acciona el interruptor de paro de emergencia (opción), la máquina o la planta completa incluyendo sus unidades incorporadas se establecerán en un modo de funcionamiento seguro.

El interruptor de paro de emergencia puede ser liberado al jalarlo o girarlo a la derecha.

Inspección	
Intervalo	Método
m	F

## Interruptor de protección del motor

La máquina está equipada con una protección indirecta de sobrecarga de corriente con un interruptor de protección del motor. El motor se apagará si la sobrecarga es excesiva. El dispositivo térmico retardado de protección de sobre-corriente debe seleccionarse para que el motor se apague en el tiempo tE.

Inspección	
Intervalo	Método
a	F, M

## Control de temperatura del motor (opción)

El motor está equipado con un sensor de temperatura, que debe evaluarse con un relevador de evaluación o un convertidor de frecuencia. Si se excede la temperatura permitida, esto debe provocar la desconexión del motor.

Inspección	
Intervalo	Método
a	F, M

## Control de la máquina

El control interno de la máquina incluye un sistema de alimentación de 5 hilos, trifásico, con línea de tierra separada con revestimiento en VERDE/AMARILLO.


Adicionalmente se debe conectar la máquina a tierra para igualar el potencia. Favor de revisar la corrosión en la conexión a tierra.

Inspección	
Intervalo	Método
a	V, F, M

## Categorías según DIN EN ISO 13849-1

En la planta se utilizan las siguientes categorías:

Categoría	Desempeño del sistema	Componente	Intervalo de inspección
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una falla puede causar la pérdida de función de seguridad,</li> <li>Algunas fallas pueden permanecer no reconocidas</li> </ul>	Interruptor principal, dispositivo de cierre de agua con protección contra reinicio	1 x por año o según las instrucciones del proveedor de los componentes
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una falla puede causar la pérdida de función de seguridad entre las pruebas.</li> <li>La pérdida de función de seguridad es reconocida por la prueba.</li> </ul>	Paro de emergencia (relevadores de corte de emergencia con pulsador y protección del corte)	1 x por año o según las instrucciones del proveedor de los componentes

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
	<p>Paneles de control sólo se pueden abrir mediante el uso de una llave especial. La llave especial sólo puede ser entregada a una persona autorizada. Tenga cuidado de que sólo se abran las puertas de los paneles de control por personal calificado para trabajos de mantenimiento y detección de fallas, de lo contrario las puertas deben permanecer cerradas!</p>	

**AVISO**

Estas instrucciones forman parte de la máquina y tienen que estar disponible para el personal operativo en cualquier momento.  
Deben observarse las instrucciones de seguridad que se indican.  
Está estrictamente prohibido eliminar las instrucciones de seguridad o cambiar el modo de acción de las instrucciones de seguridad.

### 3.4 Medidas de seguridad

Es responsabilidad del operador de la planta instruir al personal de operación y servicio sobre:

- Los dispositivos de seguridad de la máquina.
- Control sobre la observancia de las medidas de seguridad.

Estas instrucciones de operación deben estar disponibles cuando se necesiten en el futuro. ¡Es indispensable cumplir con los intervalos establecidos para inspecciones y medidas de control! Las instrucciones del presente manual han sido descritas para que puedan ser entendidas por:

- Personal que ha recibido entrenamiento (capítulo que describe el manejo y los modos de operación)
- Personal calificado (capítulos "Transporte", "Montaje", "Mantenimiento", así como "Detección y eliminación de fallas").

Los capítulos "**Transporte**", "**Montaje**", "**Mantenimiento**", "**Detección y eliminación de fallas**" están dirigidos **exclusivamente a personal calificado**. Únicamente personal calificado está autorizado a realizar los trabajos descritos en estos capítulos.

**Personal instruido:**

Se trata de personas que han sido instruidas o de ser necesario entrenadas por una persona calificada que les informa sobre las tareas asignadas, los peligros potenciales en caso de negligencia, los dispositivos de seguridad y medidas de protección necesarias.

**Personal calificado:**

Se trata de personas que, gracias a su formación especializada, conocimientos y experiencia, así como por su conocimiento de la normativa correspondiente están en capacidad de evaluar las tareas asignadas y reconocer los riesgos posibles.

**Esta definición tiene como base la norma EN 60204-1.**

### 3.5 Responsabilidad de cuidado del operador

**AVISO**

La versión válida nacional del marco de la Directiva 89/391/CEE y las directivas individuales correspondientes, especialmente 89/655/CEE relativa a disposiciones mínimas de seguridad y protección de la salud del personal al utilizar equipos de trabajo, son aplicables en países del EEE y debe respetarse.  
Para Alemania, la Directiva de seguridad del 2015 es aplicable y debe observarse.

El operador tiene que obtener las licencias/certificaciones locales aplicables para la operación del equipo y observar los requisitos respectivos.

Además, el operador tiene que observar las leyes locales sobre:

- Seguridad del personal (normativas sobre prevención de accidentes)

- Seguridad de equipos de trabajo (equipo de protección y mantenimiento)
- Disposición final del producto (Leyes sobre gestión de residuos)
- Disposición final de materiales (Leyes sobre gestión de residuos)
- Limpieza (productos de limpieza y su disposición)
- Cumplimiento ambiental

## Conexiones:

El operador tiene que asegurarse antes del arranque de la máquina, en caso de que la instalación y puesta en marcha sean realizados por el mismo operador, el cumplir con todas las normas locales (por ejemplo: para las instalaciones eléctricas, etc.).

## AVISO

### Iluminación

El operador debe proporcionar iluminación suficiente e igual en todas las áreas de la planta. El nivel de iluminación recomendada es de 300 lux (valor para mantenimiento; en Alemania según ASR).

## 3.6 Pruebas de seguridad

Realizadas por el fabricante antes de la entrega

### 1. Medición de sonido aerotransportado

- Según las reglas para las máquinas, el apéndice 1 (1.7.4/f)

El nivel de ruido de la planta se encuentra por debajo de 70 dB (A).

### 2. Prueba y comprobación según DIN EN 60204-1

- Revisión de equipo eléctrico para su correspondencia con la documentación técnica (capítulo 18.1)
- Pruebas funcionales (capítulo 18.1)  
Prueba de funciones de los aparatos eléctricos, especialmente los relativos a seguridad y medidas de protección.

## 4 Manejo y transporte

Observar los siguientes puntos para evitar daños a la máquina o personas cuando maneje/transporte el equipo:

- Sólo personas calificadas están autorizadas a realizar trabajos de transporte, observando las instrucciones de seguridad.
- Elevación y enderezamiento de los equipos deben hacerse sólo por las argollas de elevación proporcionadas.
- Utilice solamente los dispositivos de elevación especificados en este documento para el transporte de la máquina.
- Lea también el capítulo de instrucciones generales de seguridad.

### 4.1 Dimensiones y peso

La planta está disponible en dos tamaños, con 273 mm y 335 mm de diámetro del tornillo. La longitud de la máquina y el arreglo se ajustan para adaptarse a requisitos específicos de sitio (espacio disponible, altura de la descarga). Las dimensiones se especifican en el dibujo de instalación del proyecto específico o en la hoja de dimensión general adjunta a estas instrucciones de instalación.

El peso del equipo depende del tamaño de la máquina y su longitud. Los pesos se especifican en la tabla siguiente. El peso también se indica en la placa del equipo.

Longitud	4000	5000	6000	7000	8000	9000
Tamaño 273	500	600	700	800	900	1000
Tamaño de 355	900	1120	1340	1560	1780	2000

Todos los pesos (kg) se aplican a las máquinas sin equipo adicional para la instalación al aire libre o cualquier otro equipo opcional. El tamaño de la máquina y la longitud se especifican en la hoja de datos. Las máquinas vienen en tarimas para camiones y cajas de prueba de agua de mar para la navegación marítima.

### 4.2 Medios de transporte y auxiliares permitidos

#### PRECAUCIÓN

**Realice el transporte y descarga solamente por expertos experimentados.**

Vehículos de carga con capacidad de carga suficiente para manejar el peso y el tamaño del equipo, para ser operado exclusivamente por personal calificado. Cuerdas o correas con la capacidad de carga requerida. Antes de la descarga, retire las piezas pequeñas suministradas con la máquina, tales como soportes, del rack de transporte.



#### ADVERTENCIA

**El transporte con montacargas está prohibido, ¡nunca inserte las cuchillas de carga debajo de la máquina!**

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p>Accesorio: Enganche el gancho de carga, etc. en las argollas de elevación en la parte superior de la canaleta. Puntos de fijación están marcados con el símbolo Levante aquí (LIFT HERE). Las cuerdas del dispositivo de elevación deben colgar libremente y no deben conectarse más de 60° respecto a la vertical. La máquina debe colgar horizontalmente durante la descarga. Nunca envuelva una cadena alrededor de la máquina ya que esto podría resbalarse y provocar que la máquina se incline más. Además, la máquina se oxidará en aquellos puntos donde se pone en contacto con acero negro, si se le vuelve a dar un tratamiento con ácido.</p>

Inspeccione todos los materiales para detectar daños antes y durante la descarga. Cualquier daño en el transporte encontrado debe señalarse en el manifiesto de embarque (Bill of Lading) y el transportista y el fabricante o proveedor ser notificados de inmediato.

<b>AVISO</b>
Asegúrese de que la entrega esté completa comprobando cuidadosamente todos los materiales recibidos contra el manifiesto de entrega (Bill of Delivery).

### 4.3 Almacenamiento

Al seleccionar el lugar de almacenamiento tenga cuidado de los componentes no puedan ser dañados por vehículos o por descuidos de otros trabajos. Asegúrese de que los componentes no pueden ensuciarse debido a salpicaduras de concreto o mortero y proteger el equipo contra fuentes de chispa como soldadoras, pulidoras, etcétera.

Tapar de motor (para evitar entrada de agua) en máquinas almacenadas al aire libre, pero no la envuelva totalmente. No exponga nunca el panel de control a la lluvia (temperatura hasta - 5° C está permitido).


### 4.4 Transporte hasta el lugar de instalación

Como las situaciones y posibilidades son diferentes en cada sitio individual, no podemos proporcionarle las instrucciones exactas. Este trabajo debe ser realizado por instaladores calificados.

Siempre necesitará equipo de carga para el transporte de la máquina desde el lugar de almacenamiento intermedio hasta el lugar de instalación, debido al peso de la máquina.

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p>La máxima capacidad de carga del dispositivo de elevación de trabajo debe estar por encima del peso de los componentes de la máquina. Observar la estabilidad del dispositivo de elevación.</p>

<b>⚠ PRECAUCIÓN</b>
Utilice zapatos de seguridad con casquillos de acero para prevenir lesiones.

	<b>! ADVERTENCIA</b>
Nunca permanecer debajo de una carga suspendida.	

**Desembalaje:**

No afloje las bandas de sujeción o cables de acero antes de que la máquina esté en su lugar de instalación.


## 5 Instalación

Observar las siguientes instrucciones de seguridad al instalar la máquina para evitar lesiones críticas, daños a la máquina u otros daños.

- Sólo personas calificadas están autorizadas a realizar trabajos de instalación, observando las instrucciones de seguridad.
- Verifique que no existan daños de transporte en la maquina antes de comenzar con cualquier trabajo de instalación.
- Asegúrese de que sólo personas autorizadas tengan acceso a la zona de trabajo y que la instalación no ponga en peligro a otras personas.
- Al poner las conexiones de la máquina, asegúrese de nadie se pueda tropezar con el tendido de cables, mangueras, tuberías, etcétera.
- Observar los radios de doblez prescritos al colocar tuberías/mangueras/cables.
- Siga las instrucciones para el funcionamiento de los medios/materiales necesarios para su operación, lubricantes y materiales auxiliares utilizados.
- Lea también el capítulo de instrucciones generales de seguridad.

### 5.1 Condiciones ambientales aceptables

La máquina se fabrica para su instalación en un edificio o al aire libre según lo especificado por el cliente.

	<b>! PRECAUCIÓN</b>
Las piezas de acero inoxidable pueden calentarse mucho en caso de fuerte radiación solar, peligro de quemaduras.	

#### Protección contra congelamiento:

Máquinas sin calefacción o una cubierta aislante no deben funcionar en invierno debido al peligro de congelación. Medidas apropiadas (por ejemplo, su vaciado completo) deben tomarse para asegurar que la máquina no se puede congelar.

#### Protección contra polvo y agua:

Como el ambiente en el lugar de instalación es permanentemente húmedo, el equipo está diseñado para resistir estas condiciones.

Todos los componentes en contacto con el agua y los sólidos son hechos de acero inoxidable que no es afectado por la humedad y el agua.

Los motores están hechos para IP 65 y por lo tanto están protegidos contra la penetración de polvo y spray de agua desde cualquier dirección.

#### Protección contra explosión (opcional):

La planta y sus componentes están disponibles en las versiones protegidas para explosión EX:

Moto-reductor: EEx e II T3

Caja de control adyacente EEx e II T5/T6 o EEx dem II CT5/T6

Certificados de conformidad se adjuntan en el apéndice.

#### Sistema de protección contra rayos:

La planta debe estar integrada al sistema completo de la planta de tratamiento para la protección estándar contra rayos DIN EN 62305-3.

El estado del arte del funcionamiento de un sistema general para plantas de tratamiento de aguas residuales se describe particularmente en el suplemento 2.

**Iluminación:**

La iluminación debe ser adecuada para un trabajo seguro en cada parte posible de la planta sin riesgo.

**AVISO****Iluminación**

El operador debe proporcionar iluminación suficiente e igual en todas las áreas de la planta. El nivel de iluminación recomendada es de 300 lux (valor para mantenimiento; en Alemania según ASR).

## 5.2 Requisitos del sitio

**Demanda de espacio:**

Se deberán observar las regulaciones de DIN EN ISO 13857 "Distancias seguras para prevenir a los miembros superiores alcanzar zonas de peligro" y demás normas correspondientes. Debe haber suficiente espacio disponible alrededor de la máquina para trabajos de reparación y mantenimiento.

Mínima **distancia** de la máquina (o al barandal):

- 1 m a los lados
- 1.5 m en frente (por ejemplo, para pivotar la máquina fuera el canal)
- 2.5 m detrás de la máquina (por ejemplo, para desmontar el motor)

Dimensionamiento de las cargas estáticas de los puntos donde la máquina se apoya en las piernas en la parte inferior o superior del canal, debe llevarse a cabo según los pesos especificados en la hoja del fabricante datos.

## 5.3 Instrucciones generales para la instalación

La instalación debe ser realizada siguiendo estas instrucciones si la instalación no es parte del contrato de suministro con HUBER. Si la instalación no se realiza por HUBER, HUBER no puede aceptar responsabilidad para la instalación o descarga incorrecta.

La instalación debe ser realizada por personal calificado y experimentado.

**Antes de la instalación:**

- Lea completamente estas instrucciones. Contienen información importante sobre cómo evitar daños causados por la falta de conocimiento.
- Deben proporcionarse caminos de acceso planos/nivelados al lugar de instalación para que la máquina se puede instalar por medio de una grúa en caso de instalación al aire libre o por un montacargas y rodillos, así como por polipastos de elevación en caso de instalación en un edificio.
- La energía eléctrica deberá estar disponibles en el sitio en la fecha de instalación.

**Trabajo preliminar:**

- Si la instalación es en un edificio, asegúrese de que dispone un soporte de montaje central encima de la máquina.
- Preparar conductos para cable de tamaño y longitud adecuados para la instalación eléctrica desde el panel de control hasta la máquina y hacia el canal para el control de nivel (ver detalles en dibujo de instalación).

**Trabajo preparatorio:**

- Revise todo el material de ensamble y fijación asegurándose de que esté completo.
- Preparar todos los cables de acuerdo a la lista de cableado (ver esquema eléctrico) y todos los componentes necesarios pequeños.

- Preparar el dispositivo de elevación que sea capaz de levantar la carga durante la instalación.
- Limpie el lugar de instalación con una escoba antes de la instalación para prevenir lesiones causadas por resbalones.

## 5.4 Montaje e instalación

### 5.4.1 Instalación mecánica

#### Instrucciones generales:

- Fijar dispositivos de elevación (2 polipastos de cadena o similar) a la instalación preparada para carga sobre el canal. Si es necesario, preparar puntos de suspensión con capacidad de carga necesaria y organizar de tal manera que el equipo se pueda colgar encima del área de instalación sin necesidad de moverla manualmente.
- Asegurar los ganchos de carga de seguridad en los orificios/argollas de carga o correas en la máquina y en el equipo de elevación.

### AVISO

Limpia con aire a presión los agujeros para los tapones de acero inoxidable después de su perforación (con fuelle, bomba de aire, etc.) para asegurar un empalme adhesivo durable profesional.

Utilice grasa para todos los tornillos que no requieran ajuste permanente, proporcionando así una movilidad duradera a sus cuerdas.

#### Cómo proceder:

- Utilice las argollas de elevación para colgar de la planta.
- Coloque la planta posteriormente al equipo de rejillas/tamiz (o de cualquier otro proceso anterior). Para la posición detallada de los soportes, consulte el dibujo de la instalación.
- Primero, fijar el soporte.
- A continuación, fijar la posición del otro soporte según el dibujo de instalación.
- Ajuste el ángulo de instalación levantando la planta por medio del ojo de elevación superior. (Datos del ángulo de instalación se proporcionan en el dibujo de instalación).
- Considerar la altura determinada de descarga.
- Fijar los soportes y fijar las vigas cruzadas en el canal (en caso de existir) con clavijas. Bloquear el soporte con un tornillo en el pie de apoyo (perfil C) contra cambios de la altura.
- Montar el conducto (chute) hacia la unidad de descarga, en caso de existir.



### 5.4.2 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica debe llevarse a cabo por electricistas calificados solamente.

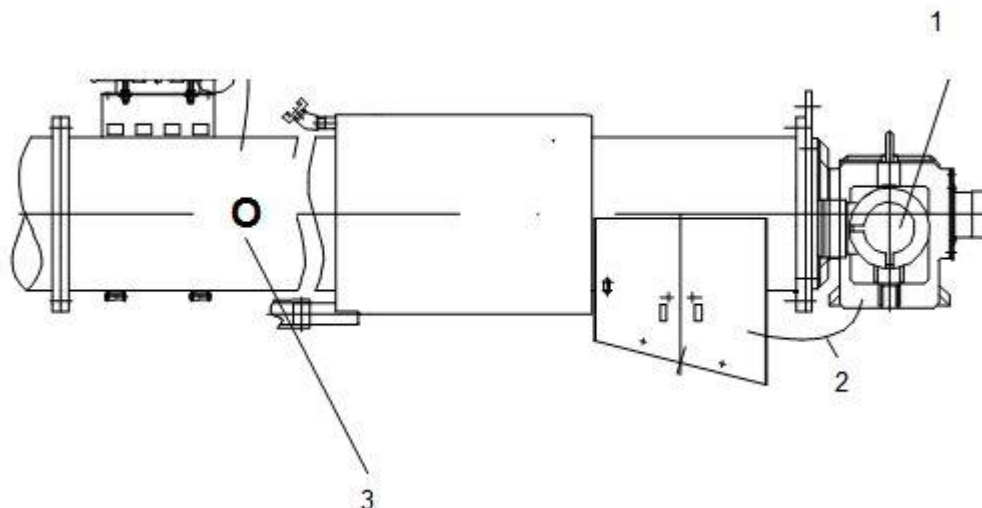
#### General:

Las siguientes instrucciones se ofrecen como guía si la instalación no es parte del suministro de HUBER o si el panel de control eléctrico es proporcionado por el cliente. Si la instalación no se realiza por HUBER y el panel de control no es suministrado por HUBER, HUBER no puede aceptar responsabilidad por una instalación incorrecta.

#### Cableado:

	<div data-bbox="380 1667 764 1730">  <b>ADVERTENCIA</b> </div> <div data-bbox="380 1751 1133 1824"> <p>¡Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté desconectada! Garantizar esta condición mediante medidas apropiadas.</p> </div>
---	--

- Preparar la conexión de tierra del equipo antes de comenzar con cualquier otro trabajo y aterrizar el motor y las válvulas solenoide (opcionales). El sistema de protección de los conectores terminales debe corresponder al sistema de protección en el que se ha instalado el equipo



- 1 Moto-reductor
- 2 Unión para equipotencial de 6 mm²
- 3 Terminal para conductor de protección

Terminal para conductor de protección: (M8 x min. 20 mm)

La terminal conductora como conexión al equipotencial principal conforme a DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) se muestra con la marca de conductor a tierra EN 61310 D 20, ver indicación:



Observar las medidas de protección locales según las normas locales (DIN, VDE, EN, EeEx-Atex 100a).

- Fije el panel de control con tornillos en la posición deseada.
- Fijar la caja de control adyacente con pasadores junto a/en la máquina.
- Preparar todos los cables entre la máquina, el panel de control y la caja de control adyacente y conectar la planta a la alimentación según las especificaciones indicadas en el diagrama de cableado. La lista de cables y el diagrama de cableado se adjuntan en el apéndice en caso de que el tablero eléctrico y panel de control sean parte del contrato de suministro de Huber.

## Nota:

El sentido de giro correcto del motor, vista en la dirección del transporte, ¡es la izquierda! (contrario a las manecillas del reloj)

Antes del primer arranque y antes de operarla (o después de cambiar la fuente de alimentación eléctrica) ¡compruebe la rotación de los motores!

## 6 Puesta en marcha

Observar las siguientes indicaciones al realizar la puesta en marcha de la planta para evitar lesiones o daños a la máquina:

- Sólo personas calificadas están autorizadas a realizar el trabajo de puesta en marcha, observando las instrucciones de seguridad.
- Compruebe antes de la primera puesta en marcha que se hayan retirado todas las herramientas y objetos extraños.
- Activar todos los dispositivos de seguridad e interruptores de paro de emergencia antes del arranque.
- Lea también el capítulo de instrucciones generales de seguridad.

### 6.1 Conexiones suministradas por el cliente

Todas las conexiones de cliente deben estar instaladas en las posiciones marcadas, o por lo menos tan cerca como sea posible, según las instrucciones del fabricante respectivamente dibujo de instalación.

#### 6.1.1 Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas deben colocarse hacia su punto de conexión en el panel de control.

Fuente de energía de 3 x 400 V (o tensión especial) con 50 Hz (especial: 60 Hz). El cable de conexión debe ser definido según las directivas locales, observar las conexiones específicas del proyecto. Proveer cables multipolares para la transmisión de señales de operación y señales de falla o cualquier otro tipo de señales al control central del equipo/planta.

**Poner atención al tendido separados de cables de control y de carga, lo que significa ponerlos en ductos separados.** Deben ser colocados desde el panel de control al sitio de instalación. La posición de los extremos del ducto para el cable puede obtenerse en el dibujo de la instalación. El número de los ductos para cable depende de la cantidad de funciones.

### AVISO

1 x tierra, 1 x motor del tornillo, 1 x interruptor de control adyacente, mínimo 1 x equipo adicional (ver lista de equipo).

### 6.2 Controles previos a la puesta en marcha inicial

Antes de la puesta en marcha:

Familiarícese con:

- Elementos de funcionamiento y control de la máquina
- Equipamiento de la máquina.
- Principio de operación de la máquina.
- Inmediaciones de la máquina.
- Dispositivos de seguridad de la máquina.
- Medidas que deben tomarse en caso de emergencia.

Realizar los siguientes trabajos antes de cualquier puesta en marcha:

- Compruebe y asegúrese de que están conectados todos los dispositivos de seguridad y en un estado listo para funcionar.

- Revise el equipo para detectar daños visibles y eliminar cualquier daño encontrado o inmediatamente informe al personal de supervisión, ya que la operación de la máquina sólo está permitida si la máquina está en perfecto estado.
- Compruebe y asegúrese de que sólo las personas autorizadas pueden acceder a la zona de operación de la máquina y que ninguna otra persona están en peligro por el arranque de la máquina.
- Compruebe y asegúrese de que el sistema de protección del circuito está conectado constantemente.
- Retire cualquier objeto u otro material de la zona de operación de la máquina, que no sea necesaria para la operación de la máquina.

Compruebe que el cable tipo tornillo ajuste de forma firme y vuelva a apretarlo en caso necesario, para evitar la entrada de agua en el motor. (Véase debajo de imagen de la conexión de cable de tipo tornillo).



Montaje de cable de tipo tornillo

## 7 Operación

Observar las siguientes indicaciones al utilizar la máquina para evitar daños al equipo o lesiones.

- Nunca use la máquina para cualquier otro propósito que no sea el uso previsto.
- Infórmese sobre las acciones correctas a realizar en caso de fallas antes de encender la máquina.
- Verifique antes de encender la máquina que las siguientes unidades están en una condición de listo para operar:
  - Dispositivos de protección
  - Interruptor de corte de emergencia

Lea también el capítulo de instrucciones generales de seguridad.

### 7.1 Filosofía de control

El control eléctrico regula todas las funciones automatizadas de la máquina tanto en modo automático como en modo manual. Después de encender el interruptor principal, la planta trabaja en modo automático.

Si el panel de control eléctrico es proporcionado por una tercera empresa, prestar atención a la filosofía de control de HUBER. El panel de control debe estar completamente cableado para poder conectar la máquina. El diagrama eléctrico debe de estar dentro del panel.

### 7.2 Posibilidades de operación

#### 7.2.1 Operación por medio de interruptor de control adyacente

Las unidades de control son desplazadas desde el panel de control principal a una caja de control adyacente si el panel de control principal no está situado a poca distancia de la máquina. La máquina por ejemplo puede ser instalada en una zona de protección de explosiones Ex y operada a través de una caja de control adyacente con protección Ex mientras el panel de control principal está instalado en una habitación sin protección contra explosiones Ex.

##### Equipo:

- Botón de paro de emergencia
- Interruptor de llave (AUTO –Manual (HAND))
- Interruptor rotativo selector

##### Arreglo:

Directamente adyacente a la máquina, opciones de instalación:

- En forma estándar: vertical fijado al piso
- Montado con abrazaderas en la canaleta de transporte

##### Posiciones de dirección del interruptor selector rotativo en la caja de control adyacente para la operación manual:

Posición	Acción	Condición
Hacia adelante (Botón de paro)	La máquina opera hacia adelante	Mientras el interruptor de llave permanezca en esta posición
0	-	-
Reversa (Presionar tecla)	Máquina opera en reversa continuamente	Siempre y cuando la llave permanece en esta posición Posición del interruptor de llave en Manual (Hand)

**Posiciones del interruptor de llave:**

Posición	Acción	Condición
Remote/AUTO (Girar la llave)	La máquina está funcionando	Cuando actúa el temporizador o una señal/impulso de arranque es dada
0 (Inserte la llave)	La máquina se detiene	Incluso si se dan condiciones de arranque
MANUAL (HAND) (Girar + presionar tecla)	La máquina funciona hacia adelante	Mientras el interruptor selector de rotación permanezca en esta posición

## 8 Resolución de problemas y reparación

Síntoma	Causa posible	Reparación
El equipo no opera aun cuando el foco indicador de falla está apagado.	El interruptor principal está en la posición OFF (apagado)	Encienda el interruptor principal.
	El interruptor selector está en posición "0" o marcha atrás (REVERSE).	Gire el interruptor selector a MANUAL o AUTO.
	Fusible de control se ha fundido.	Reemplace el fusible.
Lámpara de falla está encendida (ON) o una falla se indica en la pantalla (display)	Se sobrecarga del motor y se disparó.	<p>a) Apague el interruptor principal.</p> <p>b) Verifique si algo está atascado en la zona de la tolva (como una piedra o pedazo de madera) o hay material enredado en la descarga.</p> <p>c) Encienda el interruptor de protección motor y operar la tecla RESET.</p> <p>d) Encienda el interruptor principal.</p>

## 9 Mantenimiento y reparación

### PRECAUCIÓN

Habitaciones cerradas de plantas de tratamiento de aguas residuales en las que deban introducirse para servicio y mantenimiento tienen que ser aireada en tal forma para evitar una atmósfera explosiva peligrosa, falta de oxígeno y presencia de concentraciones perjudiciales de gas o vapor.

### PRECAUCIÓN

El capítulo de mantenimiento y reparación está diseñado para personal calificado solamente. Cualquier trabajo de reparación o mantenimiento debe realizarse por personal calificado solamente. Personal capacitado debe equiparse con equipo de protección personal (como guantes, etc.).

#### **Personas calificadas**

Las personas calificadas son personas que son capaces de evaluar los trabajos asignados y reconocer posibles riesgos, debido a sus habilidades, conocimientos y experiencia y conocimiento de las normas correspondientes.

**Esta definición sigue EN 60204-1.**

Limpieza periódica y mantenimiento del equipo es necesario para garantizar la operación de la planta sin problemas.



### PRECAUCIÓN

Siempre utilizar lentes de seguridad y guantes de hule, si se han procesado materiales peligrosos en la máquina.


### PRECAUCIÓN

Es esencial proceder como lo descrito en 3.1.4 al apagar la máquina antes de realizar mantenimiento, reparación o trabajos de limpieza. Utilice solamente herramientas y medios que expresamente adecuados para tal trabajo.

Observar las siguientes instrucciones cuando realice trabajos de mantenimiento o reparación de la máquina para evitar daños a la máquina o lesiones:

- Antes de realizar cualquier trabajo de reparación, cerrar un área amplia alrededor de la máquina.
- Apague todas las fuentes de energía eléctrica y asegurar para evitar que se enciendan accidentalmente otra vez. Si el equipo está instalado en un tanque, apague el interruptor principal antes de abrir la tapa del tanque.

- Nunca utilizar un medio de operación que no sea el especificado.
- Nunca use piezas de repuesto diferentes a las especificadas en las listas de piezas de repuesto de HUBER.
- Lea también el capítulo de instrucciones generales de seguridad.

	<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
	<p><b>¡Protección contra explosiones!</b></p> <p>Las fuentes de ignición como chispas, llamas abiertas y superficies calientes pueden provocar explosiones en el área de protección Ex. Tenga en cuenta las siguientes sugerencias para el trabajo de servicio en máquinas instaladas en el área de protección Ex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de comenzar, obtenga un permiso por escrito para llevar a cabo el trabajo.</li> <li>• Realice el trabajo de servicio solo si no hay una atmósfera potencialmente peligrosa presente.</li> <li>• Use solo herramientas aprobadas para su uso en áreas peligrosas.</li> </ul> <p>El incumplimiento de estas sugerencias anula la aprobación de protección contra explosiones.</p>

## 9.1 Intervalos de inspección y limpieza

### AVISO

Compruebe regularmente el balance de voltaje en las líneas y conexiones a tierras, como se describe en el capítulo 3.3, sistemas de seguridad incorporados.

#### Diario:

- Comprobar contenedor de residuos y reemplazar o vacíelo si es necesario para evitar el retorno/atascamiento de residuos en la unidad de descarga.

#### Mensual:

- Revise la descarga de residuos para detectar residuos pegados alrededor del tornillo y elimínelos.
- Lave con una manguera el equipo completo incluyendo el interior de la tolva, con un dispositivo de limpieza de agua de alta presión, si es posible. Esto previene la sedimentación y la acumulación de cloruros que puede conducir a la corrosión en el largo plazo.

### ⚠ PRECAUCIÓN

**¡Jamás utilice una unidad de agua de alta presión para limpiar equipos eléctricos!**

## 9.2 Inspección y mantenimiento preventivo

### Reemplazo de lubricantes y medios de operación

#### Transmisión:

El equipo está equipado con una transmisión de engranes (moto-reductor), los datos técnicos y cantidades necesarias de lubricante se pueden tomar de la hoja de datos del motor conectado. Además, la cantidad necesaria de lubricante está especificada en la placa de identificación. Si

acaso se especifican dos cantidades, la primera se refiere al engranaje principal, mientras que el segundo se refiere al engranaje intermedio.

Instrucciones separadas del moto-reductor se adjuntan en el apéndice. Incluyen una lista de los tipos permitidos de lubricantes. Ejemplo: BP aceite de transmisiones: Energol GR-XP220

Para conocer los intervalos de cambio de lubricante, el tipo y la cantidad de lubricantes y fabricantes del lubricante, consulte el manual de instalación y funcionamiento del fabricante del moto-reductor incluido en el apéndice.



## PRECAUCIÓN

Al trabajar con el motoreductor provea una plataforma adecuada para el trabajo que cumpla con las regulaciones generales de seguridad y prevención de accidentes.

## 9.3 Reparación

### 9.3.1 Refacciones y componentes sujetos a desgaste.

Se espera una larga vida y resistencia contra la corrosión en la mayoría de los tipos de aguas residuales municipales e industriales ya que todos los componentes que están en contacto con el agua están hechos totalmente del acero inoxidable, tratado en un baño de decapado con ácido y pasivados. Tiempo de operación promedio es de un rango de 2 - 6 horas/día. Este rango siempre depende de las condiciones locales, cantidad de material recibido, etcétera.

#### a) Componentes sujetos a desgaste

Nuestra garantía no cubre partes que sufren desgaste natural durante la operación. Piezas de desgaste se definen como piezas que muestran mayor desgaste debido a su función, el grado de desgaste dependen de las condiciones operativas, horas de operación y mantenimiento de planta.

- Rodamiento de plástico del eje de tornillo

#### b) Refacciones

Otras piezas de repuesto tales como un moto-reductor, véase lista de refacciones adjunta.

Siempre que usted pida piezas de repuesto por favor especificar:

- Tipo de máquina
- Tamaño
- Número de pedido = número de la máquina
- Año de fabricación
- Voltaje operacional del componente eléctrico correspondiente
- Número de orden de la lista de repuestos (apéndice)
- Cantidad requerida
- Dirección de entrega

### 9.3.2 Pruebas regulares a máquinas sujetas a ATEX (ambiente explosivo) - Pruebas periódicas y control permanente.

Las pruebas regulares para mantener la condición nominal de la planta deben incluir después de cada 3000 horas de operación, (para transportación de arena después de 350 horas de operación) o por lo menos después de 2 años respectivamente, la revisión de los componentes enumerados a continuación. Reemplazar los componentes, si muestran signos de una condición de funcionamiento inaceptable. Dependiendo de las RPM, la duración teórica de la cubierta del rodamiento puede ser más largo o más corto.

Horas de funcionamiento	Intervalo	Asunto	Método recomendado
3000	2 años	Condición de funcionamiento del eje del tornillo	Revisar desgaste en la cubierta del rodamiento.
3000	2 años	Rodamiento extremo del eje de tornillo (hierro fundido enfriado / carburo de silicio)	Revisar el ajuste (juego) del rodamiento. (Utilice una palanca para verificar el ajuste/juego).
3000	2 años	Opción: versión empujar el material (push), es decir, con el motor en la parte inferior Sello del eje de tornillo Sello de eje del motor (sello de anillo de empaque)	Revisar si existen fugas.

## AVISO

Adicionalmente observar las instrucciones separadas del fabricante para motores eléctricos, moto-reductores y rodamientos para mantenimiento.



## ⚠ PRECAUCIÓN

Reparación o mantenimiento extenso en máquinas con protección anti-explosión debe realizarse en una sala separada de la máquina desmontada.

## 10 Puesta fuera de servicio

### 10.1 Información general

Para evitar lesiones, daños a la máquina, o daños medioambientales al poner fuera de servicio la máquina siempre se debe observar las siguientes instrucciones de seguridad:

- Solo personal calificado está autorizado a poner fuera de servicio la máquina.
- Leer también el capítulo "Instrucciones de seguridad generales".
- Leer también el capítulo "Transporte".
- Leer también las "Instrucciones generales para instalación", pero en orden inverso.
- Asegurarse de que se dispone con equipo de elevación con suficiente capacidad de carga (los pesos se indican en la placa de identificación de la máquina).
- Si se usa en una zona a prueba de explosión (*Ex protected area*), crear una zona libre de explosiones (por ejemplo, con suficiente ventilación).



### PRECAUCIÓN

Antes de realizar cualquier trabajo adicional el procedimiento descrito en 3.1.4 debe observarse. Personal calificado debe equiparse con equipo de protección personal de acuerdo al capítulo 3.1.4 (tales como guantes, alarma de gases, etc.)

- Los pasos para el paro de la máquina deben realizarse en el siguiente orden:
  - Asegure el área de trabajo lo suficientemente amplia alrededor de la máquina.
  - Apague la máquina por completo y asegúrela para que no se vuelva a encender.
  - Limpiar la planta (ver instrucciones de limpieza, capítulo 9).
  - Realizar desinstalación profesional de la fuente de alimentación eléctrica por especialistas eléctricos capacitados y autorizados

### 10.2 Puesta fuera de servicio temporal

Siga el procedimiento descrito en el capítulo 10.1

- Lea también el capítulo "Almacenaje de la máquina".

### 10.3 Puesta fuera de servicio definitiva / Eliminación

Siga el procedimiento descrito en el capítulo 10.1.

Luego, desmonte la máquina en la medida de lo posible y separe los materiales.

Elimine los materiales / sustancias individuales para su reciclaje o eliminación respetuosa con el medio ambiente:

- Deseche los materiales operativos restantes de manera adecuada de acuerdo con las instrucciones de eliminación del fabricante de los materiales operativos.
- Los metales son casi completamente reciclables (> 90%).
- Los materiales plásticos solo son parcialmente reciclables

## 11 Información adicional

Si usted requiere más información, por favor escribir o llamar por teléfono. Haremos nuestro mejor esfuerzo para apoyarle.

Nuestra sede:

HUBER Technology de México  
Homero 136 Int. 1004  
Col. Polanco V Sección  
Del. Miguel Hidalgo  
Cd. de México, CP 11560

Teléfonos: + 55 5250 8886

+ 55 6798 7339

Correo electrónico [info@huber.mx](mailto:info@huber.mx)

Nuestro servicio al cliente:

Teléfonos: + 55 5250 8886

+ 55 6798 7339

Correo electrónico [servicio@huber.mx](mailto:servicio@huber.mx)

Le ayudaremos a encontrar al especialista adecuado para responder a sus preguntas.

O visite nuestro sitio Web <http://www.huber.mx>, que proporciona información actualizada sobre nuestras unidades de negocios.

Nuestro servicio abarca el **mantenimiento preventivo, mantenimiento, reparación a corto plazo**. Nuestra línea de atención está disponible **24 horas al día, 7 días a la semana**.

Nuestro equipo calificado ofrece un servicio orientado al cliente y confiable. Este servicio incluye:

- Instalación y puesta en marcha.
- Expertos de apoyo, información y seguridad del personal operativo.
- Servicios regulares.
- Optimización de operación de la planta.
- Mantenimiento del desempeño de la máquina.
- Reparación y piezas de repuesto estándar dentro de 48 horas (Con pólizas de mantenimiento).

**Estos servicios adicionales garantizan la operación confiable de la planta, que es un aspecto importante para aplicaciones municipales e industriales, y le ayudará a cumplir con los requerimientos de su área de responsabilidad.**

## Manejo correcto de los productos de acero inoxidable

Los productos de acero inoxidable de HUBER son cuidadosamente fabricados bajo condiciones precisamente adecuadas para asegurar el cuidado del material. Su tratamiento final en un baño de decapado y su posterior pasivado, garantiza que cada producto reciba la mejor protección posible contra la corrosión.

Sin embargo, es esencial que esta protección no sea dañada por un inadecuado almacenamiento, manejo, instalación u operación.

### EVITAR:

#### **El acero inoxidable no debe entrar en contacto con otros metales:**

- NO almacenar con otros metales (andamios, plataformas de almacenamiento, herramientas)
- NO fijar el acero inoxidable con materiales disímiles (ejemplo: tuercas o soportes galvanizadas)
- NO instale los productos de acero inoxidable directamente con otros metales (ejemplo: tuberías)

#### **El acero inoxidable no debe ser tratado inadecuadamente:**

- NO limpiar el acero inoxidable con cepillos de acero al carbón
- NO exponer el acero inoxidable a altas concentraciones de cloro
- NO permitir que el acero inoxidable sea "salpicado" por esquirlas de esmeriles o chispa de soldaduras cercanas ¡siempre cubrirlo!
- NO utilizar discos desbastadores/pulidoras/esmeriles que contengan hierro
- NO aplicar tratamientos térmicos o mecánicos sin su posterior tratamiento de decapado y pasivado

### QUE HACER:

#### **Evitar la "soldadura en frío", causada por la fijación de acero inoxidable del mismo grado:**

- Utilice tornillos de acero inoxidable 304 y tuercas de acero inoxidable 316
- Utilizar los lubricantes adecuados
- Separar eléctricamente el acero inoxidable de otros materiales. Usar juntas, arandelas, soportes y mangas de materiales sintéticos.

#### **Las conexiones en sitio deben preferentemente ser atornilladas. Pero si la soldadura en el sitio, no se puede evitar, debe ser llevada a cabo correctamente:**

- Utilizar los suplementos de soldadura correctos
- Utilice sólo soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) con varilla para soldadura a tope de un solo lado
- Usar soldadura MIG (Metal Inert Gas) o arco eléctrico para soldadura a tope por los dos lados
- Siempre aplicar a la superficie un compuesto adecuado para su tratamiento ácido (decapado), después de la soldadura
- Permitir la pasivación del acero, al mojar su superficie con agua, después del decapado

#### **Al fijarlo en concreto:**

- Utilizar ductos de pared de acero inoxidable
- Permitir diferentes variaciones de expansión térmica
- Tratar con cuidado la superficie
- Utilice sólo materiales de limpieza adecuados y siempre enjuagar con agua después
- Utilizar una cubierta protectora al enterrar el acero inoxidable en un suelo que contenga hierro

El acero inoxidable tratado correctamente no requiere ninguna protección adicional contra la corrosión. Sin embargo, si la superficie debe ser pintada por razones estéticas, utilizar una pintura base (primer) adecuada.

**Solamente con su cooperación**, donde asegure el correcto almacenamiento, manejo e instalación de nuestros equipos, podemos garantizarle el mejor resultado de nuestros productos de acero inoxidable. De igual manera, al seguir nuestras recomendaciones de mantenimiento, tendrá una operación sin problemas durante años.

## Datos importantes para la correcta aplicación del acero inoxidable

### Concentración de cloruro (mg/l) en aguas residuales

- Valor máximo para acero inoxidable V2A/304, 304L 200 mg/l
- Valor máximo para acero inoxidable V2A/304, 304L, con tiempo de retención > 5 hrs 150 mg/l  
(Se puede generar ácido sulfhídrico por falta de oxígeno)
- Valor máximo para acero inoxidable V4A / 316L, 316 Ti 400 mg/l

### Valor de pH de las aguas residuales

Valor mínimo para aceros inoxidables V2A, 304/V4A, 316 > 6.5

### Concentración (mg/l) de cloruro en el agua de servicio / agua potable

- Valor máximo para acero inoxidable V2A/301, 304L 100 mg/l
- Valor máximo para acero inoxidable V4A / 316L, 316Ti 250 mg/l
- Valor mínimo de pH > 6.5

**Concentración de Hierro (mg/l) en el agua de servicio:** Valor máximo 2 mg/l  
¡Los iones de hierro son corrosivos, particularmente en combinación con cloruros!

**Sulfuro de hidrógeno H<sub>2</sub>S**, en canales de aguas residuales: < 6 ppm  
Dentro del tablero eléctrico y de control: < 2 ppm

**Tiempo de retención crítico de aguas residuales, ejemplo, en drenajes:** Máximo 5 horas

- ¡Gases tóxicos pueden ser generados y ocurrir altas niveles de sulfatos o de sulfuro de hidrógeno!
- En sitios donde el sulfuro de hidrógeno puede ser generado o liberado o donde puede ocurrir una concentración de cloruros > 100 mg/l, se deben instalar aspersores de agua en espacios cerrados, por ejemplo, en tanques cubiertos.

### En el caso de alimentación por bombeo:

- El tiempo de la retención depende del flujo de alimentación y los intervalos de bombeo. El tiempo de retención en los cárcamos de bombeo, debe ser tomado en cuenta.
- Proporcionan un intercambio forzado de aire / ventilación con un cambio de aire aproximado de 10 veces por hora (como medida preventiva para control de olores, un filtro biológico para el aire puede ser necesario).
- Tanques cerrados o canales, pueden requerir aspersores de agua adicionales para el lavado del espacio libre.