

## 4. Plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento incluye los trabajos de mantenimiento que se deben realizar con regularidad.

Los trabajos de mantenimiento están agrupados en tablas por módulos y submódulos o subconjuntos.

La mayoría de los trabajos de mantenimiento y reparación, que se detallan explícitamente en las "Tareas de mantenimiento" y en las "Tareas de reparación", en el plan de mantenimiento sólo aparecen mencionados de forma breve. Los trabajos indicados en el plan de mantenimiento se detallan en los capítulos "Tareas de mantenimiento" y "Tareas de reparación", así como en las documentaciones adjuntas de los proveedores (véase CD). Asimismo, para determinar los intervalos de mantenimiento exactos, será imprescindible consultar las documentaciones adjuntas de los proveedores (véase CD).

Los intervalos de mantenimiento son recomendaciones válidas para condiciones de servicio normales. Bajo condiciones adversas del entorno (p. ej. fuerte contaminación de polvo) o en caso de mucho uso de la máquina, se deberán acortar los intervalos de mantenimiento. Los intervalos de mantenimiento se adaptarán a las condiciones locales del emplazamiento y del servicio.

Todos los trabajos de mantenimiento y reparación se protocolizarán en un registro. Así se podrán determinar la frecuencia de los intervalos específicos de mantenimiento así como las desviaciones con respecto a las recomendaciones del plan de mantenimiento.



### NOTA

Deberán respetarse todos los plazos prescritos para los trabajos de mantenimiento, inclusive las indicaciones para la sustitución de los submódulos y componentes.

Deberán utilizarse únicamente piezas de recambio originales y accesorios originales autorizados por el fabricante así como los medios de servicio y combustibles prescritos.



### NOTA

Se deberán rellenar minuciosamente y respetar los planes de mantenimiento.

Cualquier medida que haya sido adoptada se deberá documentar por escrito.

---

## PLAN DE MANTENIMIENTO

### MANTENIMIENTO, REPARACIÓN



#### NOTA

En todos los trabajos de mantenimiento se deberán realizar también aquellos para los que se indican periodos de tiempo más cortos. Los intervalos de mantenimiento se registrarán por los valores absolutos del contador de las horas de servicio de la instalación.

## 4.1 General



### NOTA

En el plan de mantenimiento general se describen los trabajos que valen para la máquina / instalación completa.

### 4.1.1 Estructura de acero / equipos montados

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Tarimas, escaleras, plataformas, elementos suspendidos, testeros, construcción metálica en general, costuras de soldadura, barandilla	Comprobar la seguridad		Documentación del fabricante (véase el CD)
	Contactos atornillados y de pinza	Comprobar firmeza		Documentación de Herrenknecht AG
	Cables y conductos, incluyendo conductor equipotencial	Examen visual por daños Comprobación del aislamiento		Dibujos
	Uniones hidráulicas, conductos de agua y de bentonita	Comprobar asiento fijo y estanqueidad, reapretar en caso de ser necesario		Esquemas de fluidos Esquemas eléctricos

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Uniones atornilladas Blue Globe (si hay)	Comprobar el asiento fijo de todos los tornillos, apretar los tornillos flojos o sueltos  Examen visual por daños		Documentación del fabricante (véase el CD)  Documentación de Herrenknecht AG
	Lámparas y sistema de PARADA DE EMERGENCIA	Comprobar funcionamiento		Dibujos
	Máquina / instalación	Limpiar y mantener limpia	Agua	Esquemas de fluidos Esquemas eléctricos
	Componentes de acero	Comprobar si hay daños y corrosión  Reparar los daños de inmediato  Sustituir los componentes defectuosos conforme a los dibujos		
	Racores de lubricación	Lubricar todos los racores de lubricación en la máquina / instalación.		

Tabla 2: Mantenimiento - Estructura de acero / Equipos montados

## 4.1.2 Aceites hidráulicos y de lubricación

General

General



### ADVERTENCIA!

#### Sustancias causticas!

*Peligro por contacto con aceites hidráulicos y de lubricación.*

- Lesiones en la piel, los ojos y las vías respiratorias.
- Al trabajar con aceites hidráulicos y lubricantes, utilice siempre equipo de protección personal. Cuando haya peligro de salpicaduras, utilice siempre gafas y guantes de protección. No se permiten guantes de PVC ni de caucho nitrílico por motivos técnicos de seguridad.

### Aceite hidráulico



### ¡PELIGRO!

#### Peligro de explosión!

*Trabajos de mantenimiento y reparación en el sistema hidráulico. Expansión explosiva del aceite hidráulico.*

- Graves lesiones corporales y en los ojos y la piel.
- Daños en la máquina / instalación.
- Utilizar equipamiento de protección personal.
- Antes de trabajar en la instalación hidráulica hay que despresurizar del todo la máquina / instalación.



### NOTA

El aceite hidráulico en la máquina / el equipo se deberá analizar a intervalos periódicos y se deberá mejorar, en caso de ser necesario. El análisis del aceite hidráulico deberá ser efectuado por un laboratorio independiente. La máquina / el equipo sólo se podrá operar, si el aceite hidráulico cumple el margen de los límites establecidos por el laboratorio. A fin de poder hacer valer los derechos de garantía durante el periodo de garantía, todos los análisis de laboratorio y todos los trabajos de mantenimiento se deberán justificar. Todos los trabajos de mantenimiento se deberán documentar y archivar.

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
cada 500 horas de servicio / tras largas paradas	Aceite hidráulico	Encargar a un laboratorio externo el análisis del aceite hidráulico. Si los valores de laboratorio no están dentro de la tolerancia prescrita por Herrenknecht AG, el aceite hidráulico deberá ser mejorado, limpiado o sustituido según los consejos del laboratorio.	véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito	<p>Extraer sólo la muestra de aceite hidráulico cuando el aceite hidráulico haya alcanzado la temperatura de servicio.</p> <p>Extraer la muestra de aceite hidráulico sólo en los puntos previstos de extracción (minimedición en circuito refrigerador de filtro, véase esquema de fluidos, identificación amarilla).</p> <p>Sólo se deberán usar depósitos que estén admitidos para aceites hidráulicos.</p> <p>Rellenar aceite hidráulico sólo a través de un filtro.</p>

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
cada 2000 horas de servicio / una vez al año	Aceite hidráulico	Cambiar el aceite hidráulico	véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito	<p>Cambiar el aceite hidráulico sólo cuando el aceite hidráulico haya alcanzado una temperatura de 30°C - 40°C.</p> <p>Purgar el aceite hidráulico a través del orificio de purgado previsto.</p> <p>Eliminar el aceite hidráulico de forma correcta según la normativa legal.</p> <p>Rellenar aceite hidráulico sólo a través de un filtro.</p>

Tabla 3: Mantenimiento - aceite hidráulico

### Aceites de lubricación

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
tras la primera sección de avance / tras las primeras 50 horas de servicio	Aceites de lubricación Aceite del engranaje Aceite de rodamientos	Cambio del aceite de lubricación	véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aceite de lubricación se cambiará sólo cuando se haya enfriado.</li> <li>• Purgar el aceite de lubricación a través del orificio de purgado previsto.</li> <li>• Eliminar el aceite de lubricación de forma correcta según la normativa legal.</li> <li>• Limpiar la carcasa por fuera y apretar el tornillo de ventilación con el par de apriete indicado.</li> </ul>



INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
tras cada sección de avance / cada 50 horas de servicio	Aceites de lubricación Aceite del engranaje Aceite de rodamientos	Comprobar el nivel de aceite de lubricación en todos los engranajes, rodamientos y accionamientos existentes. Caso necesario, rellenar.	véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las mirillas o mangueras de nivel de aceite muestran el nivel exacto de aceite.</li> </ul>
		Comprobar el correcto asiento de los tornillos de fijación en engranajes, rodamientos y accionamientos, y apretar los tornillos flojos.		

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
cada 500 horas de servicio / tras largas paradas	Aceites de lubricación Aceite del engranaje Aceite de rodamientos	Hacer que un laboratorio externo analice el aceite de lubricación.	véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer sólo la muestra de aceite de lubricación cuando el aceite haya alcanzado la temperatura de servicio.</li> <li>• Purgar el aceite de lubricación a través del orificio de purgado previsto.</li> <li>• Sólo se deberán usar depósitos que estén admitidos para aceites de lubricación.</li> <li>• Limpiar la carcasa por fuera y apretar el tornillo de ventilación con el par de apriete indicado.</li> </ul>

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
cada 1500 horas de servicio / al menos una vez al año	Aceites de lubricación Aceite del engranaje Aceite de rodamientos	Cambio del aceite de lubricación	véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aceite de lubricación se cambiará sólo cuando se haya enfriado.</li> <li>• Purgar el aceite de lubricación a través del orificio de purgado previsto.</li> <li>• Eliminar los aceites de lubricación de forma correcta según la normativa legal.</li> <li>• Limpiar la carcasa por fuera y apretar el tornillo de ventilación con el par de apriete indicado.</li> </ul>

### Circuitos hidráulicos

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Todos los circuitos, conexiones, tuberías	Control visual		Documentación del fabricante (véase el CD)
		Reparar los daños de inmediato		
			Control: estanqueidad, desgaste, rozamiento	
		Reparar los daños de inmediato		Dibujos
	Diversos filtros	Comprobar		Esquemas de fluidos
tras cada sección de avance / cada 50 horas de servicio	Aspectos generales	Limpieza		Esquemas eléctricos

Tabla 4: Mantenimiento - circuitos hidráulicos

## 4.2 Cabeza de corte / rueda de corte

### Tuneladora no accesible

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
tras cada sección de avance / cada 50 horas de servicio	Cabeza de corte / rueda de corte	Comprobar el estado de desgaste y daños de las herramientas de corte. Las herramientas dañadas o desgastadas deben ser sustituidas.	Sustituir los componentes defectuosos conforme a los dibujos	véase Reparación Dibujos

Tabla 5: Mantenimiento - cabeza / rueda de corte global

### 4.3 Tuneladora

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Tuneladora	Examen visual por daños Eliminar de inmediato cualquier daño		Documentación del fabricante (véase el CD)  Documentación de Herrenknecht AG  Dibujos  Esquemas de fluidos  Esquemas eléctricos
		Comprobar la limpieza y estanqueidad. Limpiar y mantener limpia Eliminar cualquier punto de fuga	Agua	
tras cada sección de avance / cada 50 horas de servicio	tritador cónico	Limpiar	Agua	
	Bypass	Limpiar y enjuague libre		
	Boquillas de alta presión			
	Inyectores de bentonita			
	sello articulación del escudo	Limpiar el encaje de mando y comprobar, desde fuera, con chorro de agua la permeabilidad completa. Volver a llenar la ranura de mando.		
Cada 6000 horas de servicio	tablilla de mira ELS 1 ELS 2	Revisión Enviar al fabricante		Revisión cada 6000 horas de servicio
Cada 10000 horas de servicio	tablilla de mira ELS NT ELS 3G			Revisión cada 10000 horas de servicio

Tabla 6: Mantenimiento - tuneladora

### 4.3.1 Accionamiento principal



**NOTA**

¡En caso de haber virutas o suciedad en el sistema de accionamiento, póngase de inmediato en contacto con Herrenknecht AG!

**General**

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Antes de comenzar cualquier sección de avance	Todo el avance	Control visual		
		Reparar los daños de inmediato		
		Control: uniones atornilladas, conexiones de tubos flexibles y cables, sellado de todas las conexiones, circuito del agua, sistema de refrigeración, engrase, niveles de aceite.		

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Componentes de acero	Control visual		
		Reparar los daños de inmediato		
	Limpiar			
	Hidráulica: mangueras, conductos, conexiones, distribuidores	Control visual: sellado, puntos de desgaste, conexiones		
Limpiar				
tras cada sección de avance / cada 50 horas de servicio	Tornillos de fijación/unión	Control: par de apriete y firme asiento		Muestra aleatoria
cada 250 horas de servicio / al menos una vez al mes	Brida de accionamiento cabeza / rueda de corte	Control: Par de apriete (uniones: brida anular - cabeza de corte)		Sólo inspeccionar se está accesible.

Tabla 7: Mantenimiento- accionamiento principal



### Rodamiento principal, piñón, rodamiento de piñón

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Antes de comenzar cualquier sección de avance	Bomba de grasa	Control: daños, nivel  Llenar depósito de grasa		El depósito de grasa debe estar lleno antes de empezar una sección de avance.
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Rodamiento principal, piñón, rodamiento de piñón	Control: todos los filtros, suciedad, lubricación, conexiones, tubos flexibles, niveles de aceite, agua de condensación  Reparar los daños de inmediato.  Filtro: Sustitución en caso necesario		Documentación del fabricante (véase el CD)
	Junta de sellado, cámara de fugas	Control visual: manguera transparente, caja de control		
	bomba de aceite para engranajes	Control: uniones atornilladas		
	Circuito aceite del engranaje	Control: conexión manguera		
	Bomba de grasa	Control visual  Control: estanqueidad, nivel		

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
cada 50 horas de servicio / al menos una vez por semana	Circuito aceite del engranaje	Control: filtro, filtro magnético		Documentación del fabricante (véase el CD)
	bomba de aceite para engranajes	Control: aceite del engranaje		
		Limpieza		
	filtro magnético	Control: limpieza, virutas de metal		
	Bomba de grasa	Control de funcionamiento: indicador mínimo, presión		Documentación del fabricante (véase el CD)
	Tornillos de sujeción y conexión	Control: par de apriete y firme asiento		Muestra aleatoria
cada 250 horas de servicio / al menos una vez al mes	Bomba de grasa	Control: tamiz		Documentación del fabricante (véase el CD)
cada 500 horas de servicio / tras largas paradas	Rodamiento principal, piñón, rodamiento de piñón	Primera inspección dentado		
cada 1000 horas de servicio / al menos una vez al año				

Tabla 8: Mantenimiento - rodamiento principal, piñón, rodamiento de piñón



NOTA

En la primera fase del funcionamiento se puede producir mayor abrasión de bronce en las jaulas del rodamiento principal.

Los resultados de las pruebas de aceite se documentarán y se entregarán los correspondientes protocolos a Herrenknecht AG.

---

## Motores

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Aspectos generales	Control visual		
		Reparar los daños de inmediato		Documentación del fabricante (véase el CD)
		Limpiar		
cada 50 horas de servicio / al menos una vez por semana	Aspectos generales	Control visual		
		Reparar los daños de inmediato		
		Control de ruidos		
		Reparar los daños de inmediato		
	Limpiar			
	Tornillos de fijación/unión	Control: par de apriete y firme asiento		Muestra aleatoria

Tabla 9: Mantenimiento - motores de accionamiento

## Engranaje

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Aspectos generales	Examen visual, comprobar por ruidos extraños, control: refrigeración		
		Limpia		
cada 50 horas de servicio / al menos una vez por semana	Engranaje	Reparar los daños de inmediato		
		Control: nivel de aceite, sellado, ruidos		
	Tornillos de fijación/unión	Control: par de apriete y firme asiento		Muestra aleatoria
cada 250 horas de servicio / al menos una vez al mes	Engranaje	Control: aceite de fuga		Los intervalos varían según el volumen de aceite.

Tabla 10: Mantenimiento - engranajes

### 4.3.2 Sistema de bentonita

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Antes del inicio	Todo	Control visual general		
		Reparar los daños de inmediato		
A diario / antes de cada inicio de trabajo	Depósito de bentonita	Limpiar		
	Aspectos generales	Control visual de todo el sistema de tuberías, conexiones, tubos flexibles, sellado		
	Bombas	Control: lubricación		Documentación del fabricante (véase el CD)

Tabla 11: Mantenimiento - sistema de bentonita

### 4.3.3 Filtro

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
En caso de indicarse un fallo	Filtro correspondiente	Cambiar filtro / elemento filtrante	Sustituir los componentes defectuosos según dibujo o esquema de fluidos.	

Tabla 12: Mantenimiento - filtro

## 4.4 Circuitos de agua

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Antes de comenzar cualquier sección de avance	Aspectos generales	Control visual general Sistemas de conductos, conexiones Mangueras, sellado		
		Control: calidad del agua		véase lista de combustibles, esquema de circuitos de fluidos, dibujos, etiqueta adhesiva del depósito
	filtro de agua	Control elemento filtrante: sustitución en caso necesario		
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Aspectos generales	Control visual de todo el sistema de tuberías, conexiones, tubos flexibles, sellado		
		Control: calidad del agua		
	filtro de agua	Control elemento filtrante: sustitución en caso necesario		Documentación del fabricante (véase el CD)
	Indicador de presión antes y después del filtro	Comprobar		Documentación de Herrenknecht AG
	bomba de desagüe	Control visual		



INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Todos los filtros:	Control: sustitución en caso necesario		
	Todos los componentes de refrigeración	Control: caudal		
	Cortina de agua	Control de funciones		
1/4 año	Calidad del agua	Prueba de agua para análisis		Documentación de Herrenknecht AG  Según los resultados obtenidos, <b>se deben acortar</b> o se <b>pueden prolongar</b> los intervalos.

Tabla 13: Mantenimiento - circuito de agua



**NOTA**

Se documentarán los resultados del análisis de agua.

En caso de no alcanzar la calidad de agua requerida (capítulo "Puesta en funcionamiento"), es imprescindible contactar con la empresa Herrenknecht AG.

## 4.5 Sistema eléctrico



**NOTA**

Los trabajos de mantenimiento eléctrico deberán ser realizados por un técnico electricista cualificado.

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Todas las conexiones eléctricas	¡Comprobar el firme asiento de todos los tornillos y uniones! Reapretar en caso necesario		
	Todas las conexiones eléctricas	Control: puesta a tierra, corriente de defecto		
	Interruptor de fin de carrera	Prueba de funcionamiento		
	Teléfonos	Prueba de funcionamiento		

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
Diariamente / al inicio del turno de trabajo	Todo el equipo	Reparar los daños de inmediato		
		Limpiar si es necesario		
	Todos los cables eléctricos:	Examen visual: rozamiento, daños visibles  Reparar los daños de inmediato		
	Todas las zonas de servicio	Tener en cuenta las puertas cerradas (cabina de mando, armarios de distribución, etc.)		
	Sistemas de climatización	Examen visual, limpiar cuando sea necesario		Documentación del fabricante (véase el CD)

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
cada 50 horas de servicio / al menos una vez por semana	Todas las desconexiones de seguridad y paradas de emergencia	Prueba de funcionamiento En caso de defecto, cambiar inmediatamente.		Zonas de parada de emergencia, cintas (interruptor de cordón)
	Señales de aviso (claxones, luces)	Prueba de funcionamiento En caso de defecto, cambiar inmediatamente.		
	Iluminación, iluminación de emergencia	Comprobar, prueba de funciones En caso de defecto, cambiar inmediatamente.		
	Puesto de mando, armarios eléctricos, distribución principal, cajas de distribución	Control: humedad, firme asiento de todos los tornillos, conexiones eléctricas		
	Sistemas de climatización	Limpiar, control de funciones		Documentación del fabricante (véase el CD)
cada 250 horas de servicio / al menos una vez al mes	Todos los interruptores de protección FI	Test con tecla de prueba		

Tabla 14: Mantenimiento - sistema eléctrico

## 4.6 Cilindros hidráulicos

INTERVALO	MÓDULO / COMPONENTE	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL	MATERIAL DE CONSUMO	OBSERVACIÓN / INFORMACIÓN
tras la primera sección de avance / tras las primeras 50 horas de servicio	cilindro hidráulico	Engrasar todos los puntos de alojamiento	Aceite según lista de lubricantes	Documentación del fabricante (véase el CD)
tras cada sección de avance / cada 50 horas de servicio		Comprobar rodamiento por desgaste y daños, engrasar, reemplazar componentes defectuosos	Grasa según lista de lubricantes	Documentación de Herrenknecht AG
cada 500 horas de servicio / tras largas paradas		Aplicar aceite hidráulico en émbolos extraídos y desprotegidos una o dos veces por semana, alternativamente conservar con grasa libre de ácidos	Agua	Dibujos
			Reparación inmediata en caso de daños	Esquemas de fluidos Esquemas eléctricos

Tabla 15: Mantenimiento - cilindros hidráulicos