

CUBE
TREVISAN

MANUAL DE USUARIO

Número de serie: 2014/06 Año: 2014

SAT (Surface Aluminium Technologies) S.p.A.

Via Meucci, 4, 37135, VERONA, ITALIA

+39 045 - 8280601

info@sataluminium.com



ÍNDICE

1	IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA.....	8
1.1	Placa de identificación	8
1.2	Contacto en caso de fallas.....	9
1.3	Garantía	9
2	INTRODUCCIÓN A LAS INSTRUCCIONES DE EMPLEO Y MANTENIMIENTO... 	10
2.1	Introducción	10
2.1.1	<i>Simbología</i>	<i>11</i>
3	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD	11
3.1	Uso según destino (uso conforme).....	11
3.2	Usos no previstos (usos no conformes)	14
3.3	Medidas organizativas	14
	Personal.....	15
	<i>Principales obligaciones.....</i>	<i>15</i>
3.3.1	<i>Selección del personal</i>	<i>16</i>
3.3.1.1	Supervisor de la instalación.....	16
3.3.1.2	Personal encargado o responsable del uso y del mantenimiento.....	16
3.4	Indicaciones de seguridad inherentes a determinadas fases operativas	17
3.5	Riesgos residuales.....	18
3.5.1.1	Peligro de descarga eléctrica	19
3.5.1.2	Peligro de combustión (incendio y explosión)	19
3.5.1.3	Peligro de quemaduras y escoceduras.....	20
3.5.1.4	Peligro de caída desde estructuras altas	22
	Peligro por órganos en movimiento	22
	Peligro de caída de cargas suspendidas	23
3.5.1.5	Peligro por instalaciones neumáticas (aire comprimido).....	24
	Peligro de contacto o inhalación de sustancias especiales (sustancias químicas).....	25
3.5.1.6	Otros peligros:	26
3.6	ADECUADO MODO DE VESTIR	28
3.7	DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO	28
	Delimitación de las áreas de trabajo	28
3.8	PLANO DE DISPOSICIÓN CARTELES DE SEGURIDAD CON LA DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO	29
3.9	CARTELES DE SEGURIDAD.....	29
	Prevención de accidentes durante el mantenimiento y la reparación	30
3.10	INSTRUCCIONES PARA LA DESCARGA Y EL DESPLAZAMIENTO	33
	Montaje de la instalación.....	33
	Desmontaje y transporte de la instalación y de partes de la misma.....	33

Eliminación de los residuos contaminantes y demolición de la instalación	34
COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	35
3.11 Condiciones del entorno	36
3.12 Energía instalada	37
3.13 Ciclo de trabajo.....	37
4 TÚNEL DE PRETRATAMIENTO	38
4.1 Datos de uso	38
4.2 Especificaciones.....	38
4.3 Sistema hidráulico	39
4.3.1 Dispositivos instalados	39
4.3.1.1 Bombas accionadas por motor para alimentar las cascadas y rampas	39
4.3.1.2 Cascada y tratamiento de rampas	40
4.3.1.3 Válvulas	40
4.3.1.4 Manómetros	40
4.3.1.5 Sistema de calentamiento.....	41
4.3.1.6 Filtros	41
4.3.1.7 Bomba neumática.....	42
4.3.1.8 Soluciones de seguridad de túnel.....	42
4.3.2 Central de ventilación	42
5 HORNO.....	43
5.1 Descripción general	43
5.2 Descripción del horno de polimerización	44
5.3 Descripción del horno de secado	46
5.4 Lógica de funcionamiento	47
5.5 Dispositivos instalados.....	48
6 SISTEMA DE REVESTIMIENTO	49
6.1 CABINA.....	50
6.1.1 Descripción	50
6.1.2 Lógica de funcionamiento	50
6.2 Reciprocador.....	51
6.2.1 Descripción	51
6.2.2 Lógica de funcionamiento	51
6.3 Configuración del recorrido del reciprocador	53
6.3.1 Uso	53
6.3.2 Detención de emergencia	54
6.3.3 Detención normal.....	54
6.3.3.1 Verificaciones previas	54
6.3.3.2 Procedimiento de detención	54
6.4 CICLÓN	54

6.4.1	Descripción	54
6.4.2	Lógica de funcionamiento	54
6.5	SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE POLVO	55
6.5.1	Vea el manual ITW GEMA correspondiente	55
6.6	SISTEMA DE PINTURA: DISPOSITIVOS INSTALADOS	55
6.7	SISTEMA DE SUCCIÓN.....	56
6.7.1	Descripción	56
6.7.2	Lógica de funcionamiento	57
7	SISTEMA DE TRANSPORTE	58
7.1	Unidades de transmisión y sistema de control	58
7.1.1	Descripción	58
7.1.2	Lógica de funcionamiento	59
7.1.3	Dispositivos instalados	59
7.2	Sistema de lubricación	59
7.2.1	Descripción	59
7.2.2	Dispositivo de lubricación (LUBICADOR MÍNIMO)	60
7.2.2.1	Lógica de funcionamiento	60
7.2.3	Lógica de funcionamiento	62
7.2.3.1	Apagado	62
7.2.3.2	Manual	63
7.2.3.3	Automático	63
8	INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO	64
8.1	Túnel de pretratamiento.....	64
8.1.1	Cajas de cascada: verificación de malla filtrante	64
8.1.2	Bombas.....	65
8.1.3	Ventilador.....	65
8.1.4	Válvulas.....	65
8.1.5	Filtros de tanques.....	65
8.1.6	Verificación y limpieza de la ranura de cajas de cascada	65
8.1.7	Manómetros	66
8.1.8	FLOTADORES QUE regulan el nivel	66
8.2	Hornos de polimerización y secado	66
8.2.1	Inspección del quemador	66
8.2.2	Inspección de los ventiladores	67
8.2.3	Inspección de limpieza	67
8.3	Sistema de pintura	67
8.3.1	Limpieza de la cabina	67
8.3.2	Verificación de los motores de engranajes de la cabina y del reciprocador	67
8.3.3	Verificación de la cadena de soporte del contrapeso (reciprocador)	68
8.3.4	Inspección de limpieza dentro del ciclón	68
8.3.5	Limpieza de la tolva del sistema de succión	69
8.3.6	Verificación de los elementos de filtrado del sistema de succión.....	69
8.4	Sistema de limpieza	69
8.4.1	Verificación del nivel de polvo en el receptáculo del ciclón	69

8.4.2	<i>Inspección de las tuberías de la central de limpieza</i>	69
8.4.3	<i>Inspección del receptáculo del filtro.....</i>	70
8.4.4	<i>Inspección de los filtros principales</i>	70
8.5	Horno de polimerización	70
8.5.1	<i>Inspección del horno de polimerización y del horno previo.....</i>	70
8.6	Transportador de la cadena descendente	70
8.6.1	<i>Verifique la aptitud de servicio de los componentes del transportador de la cadena descendente</i>	70
8.7	Sistema de transporte	70
8.7.1	<i>Verifique la aptitud para el servicio de los elementos del sistema de transporte y del sistema de suspensión (ganchos giratorios, direccionales y de cojinetes, etc).</i>	70
8.7.2	<i>Limpieza de la cadena aérea de transporte</i>	71
8.7.3	<i>Cambio de aceite.....</i>	71
9	FALLAS: CAUSAS Y SOLUCIONES	72
9.1	Túnel de pretratamiento.....	72
9.1.1	<i>Las bombas administran poco o nada.</i>	72
9.1.2	<i>Las bombas tienen vibraciones o hacen ruido.....</i>	72
9.1.3	<i>La presión de administración aumentó de forma anormal.....</i>	72
9.1.4	<i>El ventilador hace ruido.</i>	72
9.1.5	<i>Hay un aumento de la fuga de vapor de las bocas de entrada y salida del túnel.....</i>	72
9.1.6	<i>Las gotas y el smog se transfieren de forma anormal de un tramo al anterior o al siguiente. 72</i>	
9.1.7	<i>Hay un sobreflujo anormal desde los tanques.....</i>	73
9.2	Hornos de polimerización y secado	73
9.2.1	<i>Los ventiladores vibran en exceso.</i>	73
9.2.2	<i>El ventilador del horno está roto.</i>	73
9.3	Cabina	73
9.3.1	<i>Se escapa polvo durante la operación de pintura.....</i>	73
9.3.2	<i>El carrito del reciprocador se mueve en péndulo o no lo hace suavemente.</i>	73
9.3.3	<i>La eficiencia de la central de limpieza es baja.....</i>	73
9.3.4	<i>Los dispositivos de enrollado de las hojas no enrollan.</i>	74
9.3.5	<i>El ciclón está obstruido.....</i>	74
9.3.6	<i>Verifique que el tamiz vibrador no esté obstruido.....</i>	75
9.3.7	<i>El tamiz vibrador no funciona adecuadamente.</i>	75
9.4	Horno de polimerización	75
9.4.1	<i>Hay mucho polvo (efecto bola de nieve) dentro del equilibrador del horno previo..</i>	75
9.4.2	<i>La superficie de los perfiles pintados está contaminada.</i>	75
9.4.3	<i>El tono del polvo utilizado es diferente del color de referencia.</i>	76
9.4.4	<i>Hay escamas metálicas en el suelo de la cámara de intercambio de calor.....</i>	76
9.5	Sistema de transporte	76
9.5.1	<i>El transportador se mueve en forma irregular (en péndulo) y/o se detiene accidentalmente.</i>	76
9.5.2	<i>El cilindro de estación de conmutación frontal está bloqueado.....</i>	76
9.5.3	<i>La estación de conmutación trasera está bloqueada.....</i>	77
10	ÚLTIMAS ACTUALIZACIONES.....	77



1 IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA

En las siguientes dos páginas se le muestra al usuario cómo identificar una central vertical de pintura en polvo para perfiles de aluminio fabricada por **SAT S.p.A.**

Luego, esta información resulta ser importante para poder garantizarle al fabricante la posibilidad de proporcionarle al usuario información técnica rápida y confiable de cualquier tipo o simplemente para simplificar la gestión de repuestos.

Por lo tanto, se recomienda no dañar ni quitar los elementos necesarios para identificar a la central.

1.1 PLACA DE IDENTIFICACIÓN

El identificador es la placa de aluminio en la que se muestran, de ser necesario todos los datos que se mencionarán a **SAT S.p.A.**

La placa de identificación está ubicada en la parte frontal del tablero eléctrico principal.

Esta placa es la única reconocida por el fabricante como medio de identificación del producto.

A continuación se muestra un facsímil de la placa.

		SAT (Surface Aluminium Technologies) S.p.A.	
		SEDE CENTRAL: Via A. Meucci, 4 37135 Verona (VR), ITALY	
		Ph: +39 045 8280601 Fax: +39 045 8213937 Mail: info@sataluminium.com	
Modelo:		IV/7000	
Número de serie:		2014/06	
Año de fabricación:		2014	
Voltaje de alimentación:		400 V	
Frecuencia:		50 Hz	

1.2 CONTACTO EN CASO DE FALLAS

Cuando sea necesario o si se requiriera alguna clarificación, el cliente podrá comunicarse con el servicio de asistencia técnica y comercial de **SAT S.p.A.**

Generalmente, la mayoría de los problemas técnicos pueden resolverse mediante intervenciones leves. Por lo tanto, le recomendamos leer cuidadosamente este manual antes de llamar al Servicio de Atención al Cliente. En caso de que se produzcan fallas o errores de funcionamiento que no se puedan resolver, el usuario puede comunicarse directamente con el fabricante.

SAT S.p.A.

Via Meucci, 4 – 37135 VERONA, ITALIA

☎ ++39-0458280601 - Fax ++39-0458213937

Correo electrónico: info@sataluminium.com



SAT S.p.A. recomienda enviar las tarjetas de garantía de los diferentes componentes de la central a los fabricantes o revendedores correspondientes para afirmar el derecho a la garantía.

SAT S.p.A. está a su disposición para prestarle una asistencia técnica rápida y esmerada y todo lo que pueda serle útil para mejorar el funcionamiento y obtener el máximo rendimiento de la instalación.

1.3 GARANTÍA

La instalación de nuestra producción está cubierta por una garantía contra los defectos de fabricación y/o de montaje válida según contrato desde la fecha de la primera puesta en marcha.

Ésta se limita a la sustitución de las piezas reconocidas como defectuosas y no prevé, por lo tanto, el reembolso de los gastos por mano de obra y transporte debidos a ella.

El derecho de aplicación de la garantía decae:

1. Si el comprador ha efectuado modificaciones arbitrarias a la estructura original de la instalación suministrada.
2. Si no se hubieran utilizado recambios originales.
3. Si nuestros equipos se emplean de forma no conforme con las instrucciones contenidas en nuestros manuales.
4. Si los operadores utilizan de manera impropia la instalación.
5. Si los equipos se emplean para un uso no conforme o, de todos modos, no previsto.

2 INTRODUCCIÓN A LAS INSTRUCCIONES DE EMPLEO Y MANTENIMIENTO

2.1 INTRODUCCIÓN

Las instrucciones de USO y MANTENIMIENTO están separadas en dos manuales:

- MANUAL de FUNCIONAMIENTO: para actuación.
- MANUAL TÉCNICO: para mandos y mantenimiento.

Estas instrucciones contienen advertencias importantes para un uso seguro, conforme y económico de la instalación y de cada una de sus partes. El cumplimiento de estas advertencias contribuye a evitar peligros y a reducir los costes debidos a reparaciones y paradas de la instalación así como a aumentar la duración de la instalación y de sus partes.

Las instrucciones de uso y mantenimiento constituyen parte integrante de la instalación y, por lo tanto, deben acompañarla en los trasposos de propiedad o desplazamientos de la empresa.

Las personas encargadas de desarrollar, en la instalación o en sus partes, operaciones de funcionamiento, incluidas todas las operaciones para eliminar las averías y los malos funcionamientos, operaciones de limpieza, de eliminación de productos residuales, etc. y las operaciones de mantenimiento (ordinario y extraordinario) y la reparación deben estudiar estas instrucciones y aplicarlas.

El incumplimiento de las instrucciones y de las prescripciones contenidas en este manual, la negligencia, un inadecuado o mal uso de la instalación pueden ser causa de anulación, por parte de TREVISAN COMETAL S.p.A, de la garantía que la misma ofrece de la instalación.

Además de las normas de uso y mantenimiento deberán respetarse las normas para la prevención de accidentes vigentes en el país en el que esté instalada la instalación y todas las disposiciones de ley y de sentido común correspondientes a la seguridad y a la calidad del trabajo.

TREVISAN COMETAL S.p.A, además, se reserva el derecho de modificar, a su discreción, esta publicación y los datos que contiene cuando lo considerase necesario por una mejora técnica o comercial. El manual contiene ilustraciones, esquemas y fotografías que no necesariamente reproducen fielmente las partes de la instalación a las que se refieren. La función de estas figuras, de los esquemas y de las fotografías es puramente ilustrativa y explicativa.

Las partes de la instalación que fueran diferentes respecto a las ilustradas o esquematizadas no son necesariamente menos funcionales que las representadas y, por lo tanto, no representan una carencia en el suministro de Trevisan Cometal SpA.

ATENCIÓN ATENCIÓN


Es posible que a lo largo del tiempo el Cliente o Trevisan SpA encarguen la realización de modificaciones aprobadas formalmente por Trevisan. Consiguientemente, es posible que las variaciones realizadas sean sustanciales y hagan necesario una actualización del manual de uso y de las instrucciones

Es también posible que la sociedad Trevisan quiera ampliar los manuales de empleo y de instrucciones o que quiera actualizarlos (por ejemplo para que las instrucciones sean más claras o bien para eliminar los errores que contienen, etc.). En ambos casos se ha previsto una sección llamada “ÚLTIMAS ACTUALIZACIONES” que el Cliente deberá mantener al día en función de las integraciones o de las modificaciones comunicadas por la sociedad Trevisan. Por ejemplo, por una modificación sustancial de un cuadro eléctrico que comportara una variación de la secuencia de puesta en marcha de las aplicaciones, la sociedad Trevisan comunica al Cliente la actualización y el Cliente debe:

1. *comunicar a todos los que trabajen en la instalación las modificaciones efectuadas o aportadas y las correspondientes consecuencias, las nuevas instrucciones, los nuevos comportamientos, etc.;*
2. *anular la parte obsoleta del manual poniendo encima de la misma un timbre que diga: “ANULADO POR OBSOLETO. TOMAR COMO REFERENCIA LA SECCIÓN ÚLTIMAS ACTUALIZACIONES DEL PRESENTE MANUAL” ;*
3. *añadir en la sección de las últimas actualizaciones toda la documentación actualizada y que sustituye la obsoleta.*

2.1.1 SIMBOLOGÍA

La simbología que se utiliza en este manual es la siguiente:

- La mano  se usa para indicar una nota particularmente importante.
- El triángulo y las palabras



se utilizan para indicar una condición o bien una situación de peligro para los encargados de los trabajos, para otras personas, para los bienes o para el funcionamiento de la instalación.

3 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

El utilizador final de la instalación debe atenerse escrupulosamente a las normas de seguridad incluidas en este manual. Su incumplimiento, aunque sea exclusivamente de una de estas normas, puede provocar graves daños a las personas, a los bienes o al funcionamiento de la instalación.

3.1 USO SEGÚN DESTINO (USO CONFORME)

1. La instalación y sus partes están realizadas según el actual nivel técnico y las reglas de seguridad técnica reconocidas. No obstante, pueden producirse durante el uso peligros incluso mortales para el usuario y para terceros y pueden provocarse averías en las máquinas y daños a otros bienes materiales.
2. La instalación y sus componentes deben emplearse en condiciones técnicamente incensurables y conformes con los respectivos destinos, en el pleno respeto de las normas de seguridad y de prevención de accidentes así como de las disposiciones del manual de uso y mantenimiento.
3. Todas las averías que podrían perjudicar la seguridad de la instalación o de parte de la misma deberán resolverse tempestivamente.
4. La actuación de un dispositivo de seguridad, antes de nada deberá ser examinada y entendida. Una vez determina la causa de su actuación deberá resolverse en modo definitivo el problema y sólo sucesivamente podrá anularse la señal de alarma y volver a poner en marcha el equipo precedentemente bloqueado.
5. La instalación y cada uno de sus componentes han sido previstos para una determinada utilización. Otro tipo de empleo o bien un uso que supere el previsto no corresponden con el



destino. **Sat S.p.A** no asume ninguna responsabilidad por los daños que resultaran de ello. El riesgo está totalmente a cargo del usuario final. El uso conforme con el destino incluye también el cumplimiento de las instrucciones de empleo y mantenimiento así como de las condiciones de inspección y de mantenimiento

La instalación en su conjunto y en cada una de sus partes ha sido concebida y diseñada para las siguientes utilizaciones:

<p>Para trabajar perfiles extrudidos de aluminio y, en concreto, para realizar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la carga 2. el tratamiento superficial 3. el secado 4. el barnizado con barniz en polvo en vertical 5. la polimerización 6. el transporte a través de las varias fases de trabajo 7. la bajada para la descarga <p>No puede emplearse o trabajarse en la instalación en objeto, concebida en su totalidad como en cada una de las partes que la constituyen, ningún otro producto u objeto. Por ejemplo, se excluyen entre otros los siguientes usos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. el sistema de barnizado y la instalación no están previstos para el barnizado con líquidos 2. el dispositivo de reciprocidad no ha sido diseñado para transportar personas u otros objetos 3. los tanques para el desengrase, el decapado, la neutralización y el cromado no han sido previstos para finalidades que no sean, respectivamente, desengrase, el decapado, la neutralización y el cromado. Los productos químicos utilizados, por lo tanto, deben corresponder a la función del tanque en el que se ponen. 4. las cubetas, los tanques y el túnel en general no están previstos para el tratamiento superficial de los perfiles por inmersión. Los perfiles tienen que rociarse con chorros de fluidos mediante el sistema 'a cascada' y no deben tratarse en otro modo como, por ejemplo, mediante inmersión en los tanques del túnel. 		
Para perfiles con dimensiones máximas:		
1. alto	mm	7000
2. ancho	mm	200
3. profundidad	mm	100
Para perfiles de peso máximo (carga máxima para gancho)	kg/cada uno	25
Para una carga máxima total útil en el transportador	kg	3000
Para una carga máxima útil por metro de transportador	kg/m de cadena	30
Para velocidad nominal del transportador de	m/minuto	0,8
Para temperaturas en el horno de polimerización de	°C	180÷200
Para temperaturas en el horno de secado de	°C	60÷80
Para caudales de:		
1. Agua desmineralizada	m ³ /h	12
2. Agua industrial	m ³ /h	3,5
Para pasos de suspensión en la cadena de	mm	66/100/133/200
Exclusivamente para el uso especificado en este manual y en el contrato comercial celebrado con Sat S.p.A. y no para otros usos		
Características del polvo para barnizado	LEL (*)	40 g/Nm ³

3.2 USOS NO PREVISTOS (USOS NO CONFORMES)

La instalación no ha sido diseñada ni proporcionada para un uso diferente del arriba indicado ni para un uso no especificado en este manual.

Emplear la instalación para estos usos no previstos puede resultar peligroso para la seguridad de las personas encargadas y para terceros, para los bienes y para el funcionamiento mismo de la instalación. **TREVISAN COMETAL S.p.A** no se asume ninguna responsabilidad por el uso no conforme de la instalación. El riesgo es plenamente a cargo del utilizador final.

3.3 MEDIDAS ORGANIZATIVAS

Para el funcionamiento seguro de la instalación, especialmente por lo que se refiere:

1. la seguridad de las personas encargadas y de los demás
2. los bienes
3. el buen funcionamiento de la instalación

el utilizador debe atenerse a las reglas siguientes:

- Respetar los manuales de uso y mantenimiento de todos los proveedores de los varios equipos y instalaciones y de sus instrumentos (proveedor de los motores de tracción, proveedor de la cadena del transportador, proveedor de los ventiladores, etc.).
- Tener los manuales que contienen las instrucciones de empleo y mantenimiento siempre al alcance de la mano cerca de cada uno de los componentes y de la instalación en general (en un armario específico).
- En caso de que se verificaran situaciones de inmediato peligro, el encargado de la planta tiene que pulsar el pulsador de EMERGENCIA (pulsador rojo en forma de hongo). Esta operación consiente la inmediata parada y la puesta en seguridad de la maquina.
- Se prohíbe terminantemente la utilización del PULSADOR DE EMERGENCIA como parada usual.
- Además de las instrucciones de empleo y mantenimiento, cumplir y predisponer la normativa general legislativa de carácter obligatorio relativa a la prevención de accidentes y a la protección del medio ambiente. Estas obligaciones pueden también referirse al tratamiento de materias nocivas, a la disponibilidad y uso de equipos de protección personales.
- Comprobar que el personal encargado de trabajar en componentes o en la instalación en general, antes de empezar un trabajo de cualquier tipo, haya estudiado y comprendido el capítulo correspondiente a las indicaciones y prescripciones de seguridad porque durante las operaciones ya no tendrá tiempo para hacerlo. Esto es todavía más válido para el personal que actúa sólo esporádicamente con trabajos de mantenimiento, reactivación, etc.
- Controlar, como mínimo de vez en cuando, que el personal, durante el trabajo, cumpla las normas de seguridad y prevención de accidentes de las instrucciones de empleo y mantenimiento.
- Poner a disposición todo el equipamiento de seguridad prescrito y controlar que el personal lo uso constantemente (por ejemplo el casco, la mascarilla para la protección contra el barniz en polvo, etc.). El equipamiento de seguridad tiene que ser personal.
- Prohibir al personal que acceda a las máquinas que lleve el cabello largo suelto, prendas de vestir no adherentes o joyas, incluidos los anillos; suprimir el peligro de lesiones, por ejemplo debido a enganche o tirón
- Prohibir el acceso a la instalación a personal no encargado.
- Usar los equipos personales de protección en la medida de lo necesario o prescrito por las normas.
- Atenerse a todas las indicaciones de seguridad y de peligro aplicadas en las máquinas, es decir en

la instalación.

- Proveer para que todas las indicaciones de peligro y de seguridad aplicadas en las máquinas o en la instalación se mantengan siempre en condiciones legibles.
- En caso de cambios descubiertos en la máquina, es decir en la instalación, que perjudiquen la seguridad o bien el comportamiento operativo, parar inmediatamente la maquinaria y denunciar la avería al ente o bien al encargado responsable.
- No efectuar modificaciones, transformaciones o aplicaciones en la instalación o en sus componentes que puedan perjudicar la seguridad, sin antes haber obtenido el permiso de **Trevisan Cometal S.p.A.** Esto es válido también para el montaje y la regulación de dispositivos de seguridad así como para soldaduras en tuberías, en los soportes del transportador, así como para las modificaciones en el software etc.
- Comprobar que los recambios correspondan con los requisitos técnicos establecidos por **TREVISAN COMETAL S.p.A** y los correspondientes proveedores, lo que está siempre garantizado usando recambios originales.
- Para cada turno de trabajo, nombrar un responsable de la instalación cuya función sea gestionar la instalación y sus partes y coordinar las operaciones de mantenimiento y reparación en modo seguro. El responsable de la instalación tiene que dar las instrucciones al personal sobre el correcto y seguro uso de la instalación y de sus componentes (por ejemplo tiene que hacer leer el presente manual), así como comprobar que el personal ejecute y comprenda sus disposiciones.
- Respetar los plazos prescritos o indicados en las instrucciones de empleo y mantenimiento para la ejecución de los controles, es decir las inspecciones periódicas. Respetar, además, las tablas de mantenimiento, sustituyendo en el momento prescrito las partes indicadas o las deterioradas.
- Comprobar que el taller esté debidamente equipado para las operaciones de reparación.
- Comprobar que en la instalación haya siempre un manual de primeros auxilios con el correspondiente botiquín.
- Asegurarse de que el personal participe a un curso de primeros auxilios.

PERSONAL

PRINCIPALES OBLIGACIONES

- Emplear personal formado para el funcionamiento y el mantenimiento de la instalación, capacitado y autorizado.
- Las operaciones a efectuar en la instalación o en sus componentes debe efectuarlas exclusivamente personal cualificado. Respetar el límite mínimo de edad prescrito por la ley.
- Confiar los trabajos exclusivamente a personal formado y adecuadamente instruido. Determinar inequívocamente las competencias del personal relativas al funcionamiento y a los trabajos de mantenimiento y reparación de la instalación y de sus componentes.
- Establecer las responsabilidades de los encargados del funcionamiento de la instalación, y de sus componentes, así como las de los encargados del mantenimiento y de la reparación. Autorizar a dichos operadores a rechazar disposiciones de terceros que sean contrarias a la seguridad o bien a la vida de la instalación o de sus componentes.
- El personal en fase de formación y capacitación profesional podrá trabajar en la instalación o en los correspondientes componentes exclusivamente si está constantemente bajo la vigilancia de una persona experta.
- Las operaciones de preparación eléctrica de la instalación o de los componentes puede efectuarlas exclusivamente un electricista o una persona instruida siempre que esté bajo la vigilancia de un electricista. Las operaciones deben efectuarse conformemente con las normas electrotécnicas italianas y locales.
- Respetar los tiempos de descanso del personal empleado en el ejercicio, en el mantenimiento y en las operaciones de reparación así como de búsqueda de averías y actividades análogas.

3.3.1 SELECCIÓN DEL PERSONAL

La instalación vertical de barnizado producida por **Sat S.p.A** prevé, para un correcto funcionamiento, la presencia tanto de personal técnico como de personal no cualificado.

En concreto, el comprador de la instalación debe nombrar, de entre las personas encargadas de la seguridad de la fábrica, un supervisor de la instalación de barnizado para cada turno laboral, que será el responsable del control de la seguridad de funcionamiento y del correcto comportamiento de los operadores.

Los demás recursos humanos necesarios para el funcionamiento de la instalación son:

- Nº 4-5 operadores encargados de la carga/descarga de los perfiles;
- Nº 1-2 operadores por cada cabina de barnizado (en funcionamiento o en limpieza);
- Nº 1 responsable químico para el túnel

3.3.1.1 Supervisor de la instalación

El supervisor de la instalación de barnizado tendrá las siguientes tareas:

- Instruir a los operadores sobre el modo de comportarse en las zonas de trabajo para evitar accidentes o infortunios;
- Controlar que todos los operadores encargados de la instalación de barnizado conozcan y respeten las normas vigentes relativas a la prevención de accidentes.
- Controlar que fuera del personal designado nadie más (visitante, encargado de otras secciones, etc.) esté parado o se mueva por el área del establecimiento designada a la instalación de barnizado mientras ésta esté en funcionamiento.
- Controlar el correcto funcionamiento de la instalación de barnizado y eventualmente llamar a los responsables del mantenimiento.
- Antes de utilizar la instalación, controlar atentamente la eficiencia y el perfecto funcionamiento de los interruptores y de los dispositivos de seguridad y, eventualmente, encargar la reparación y/o sustitución de las partes dañadas a personal cualificado.
- Controlar que todos los componentes estén correctamente montados y que todas las condiciones que podrían influir en el regular funcionamiento de la máquina sean las óptimas.
- Recibir todas las indicaciones del propio personal, coordinar las actividades y coordinar la marcha y/o la parada de todos los equipos. (Por ejemplo, al recibir la indicación de que una persona ha entrado en el túnel asegurarse de que este componente no pueda ponerse accidentalmente en funcionamiento y dar las correspondientes instrucciones al personal; por ejemplo todo lo que esté fuera del funcionamiento ordinario de la instalación deberá comunicarse al responsable que deberá actuar consiguientemente).

3.3.1.2 Personal encargado o responsable del uso y del mantenimiento

El personal encargado o responsable del uso y del mantenimiento debe:

- Cumplir todas las normas, las disposiciones y los procedimientos dispuestos para garantizar la seguridad individual y la colectiva;
- Usar los dispositivos de seguridad y los medios de protección dispuestos para ello así como los equipos y prendas de protección;
- Señalar (al responsable) inmediatamente las deficiencias de los dispositivos y de los medios de seguridad u otras eventuales condiciones de peligro;
- Señalar (al responsable) inmediatamente cualquier condición anómala de funcionamiento o en cualquier caso no ordinaria.

- No excluir o modificar los dispositivos de seguridad;
- No efectuar operaciones o maniobras que puedan comprometer la seguridad propia o de los demás;
- Conocer las instalaciones de seguridad y los procedimientos de empleo de los medios de prevención disponibles;
- Considerar todos los circuitos no conocidos o no identificados como alimentados y, por lo tanto, peligrosos;
- No llevar prendas de vestir demasiado anchas cuando se trabaja alrededor de partes en movimiento;
- No llevar o tener expuestos anillos, collares, relojes, bolígrafos metálicos u otros objetos conductores cuando se trabaja en equipos eléctricos o en partes giratorias de las máquinas;
- Ponerse las protecciones idóneas cuando se emplean solventes para la limpieza. Evitar una larga exposición a los vapores de dichas sustancias y el contacto con las manos o los ojos. Atenerse a las instrucciones incluidas en el producto.

3.4 INDICACIONES DE SEGURIDAD INHERENTES A DETERMINADAS FASES OPERATIVAS

- No llevar a cabo ningún tipo de operación que comporte dudas sobre la seguridad.
- Tomar todas las medidas necesarias para que la instalación y sus componentes se usen sólo en condiciones seguras y funcionales. Administrar la instalación y sus componentes sólo si existen, y funcionan, todos los dispositivos de seguridad y protección.
- Controlar regularmente, y como mínimo una vez en cada turno de trabajo, todos los componentes y las partes de la instalación, los equipos y los instrumentos incluidos. El control debe efectuarse para detectar eventuales defectos visibles externamente. Señalar inmediatamente todas las anomalías, los daños y los defectos descubiertos y las eventuales alteraciones (también de funcionamiento) al responsable de la instalación. En caso de necesidad parar la instalación y asegurar la incolumidad de las personas.
- Repetir la inspección visual susodicha antes de empezar el turno de trabajo para tener la seguridad de trabajar en condiciones de seguridad.
- Si se detecta un mal funcionamiento, detener inmediatamente la instalación y eliminar el mal funcionamiento.
- Atenerse a las prescripciones de empleo y mantenimiento relativas a las operaciones de encendido y apagado.
- Antes de encender la instalación, o uno de sus componentes, comprobar que esa operación no acarree un peligro para otra persona o pueda dañar bienes o el funcionamiento de la misma instalación.

- Todos los trabajos de reparación, las operaciones de ordinaria y extraordinario mantenimiento, las acciones de búsqueda y solución de averías y todos los trabajos en general tienen que ser efectuados con la instalación parada. Informar a todos los operadores y a las personas antes de empezar los trabajos especiales previstos y no, y de las operaciones de reparación; informar inmediatamente al responsable de turno. Designar una persona a la vigilancia.
- Respetar los plazos de mantenimiento y inspección así como los intervalos establecidos en las instrucciones de uso y mantenimiento, incluidas las indicaciones correspondientes a la sustitución de piezas que son operaciones de competencia exclusiva del personal cualificado.
- En todos los trabajos correspondientes al funcionamiento, la adaptación de producción, la transformación y la regulación de la instalación o de sus componentes o de los dispositivos de seguridad, de control o de regulación, la inspección, el mantenimiento y la reparación, respetar las prescripciones para el encendido y el apagado conformemente con las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Proteger y delimitar, en lo posible, la zona destinada a las reparaciones y a las operaciones de mantenimiento. La protección debe garantizar la incolumidad de las personas.
- Si los componentes, los aparatos, los instrumentos, es decir, la instalación se desconectan durante las operaciones de mantenimiento o de reparación o de inspección, hay que protegerlos contra la reconexión involuntaria:
 - cerrando los dispositivos de accionamiento principales
 - aplicando un cartel de peligro en el interruptor principal.
- Durante las operaciones de sustitución o de reparación, para evitar todo peligro, las piezas sueltas y las piezas muy grandes deben fijarse y asegurarse a idóneos medios de elevación. Usar, exclusivamente, medios de elevación técnicamente adecuados y apropiados así como medios de capacidad de carga suficiente. No pararse ni trabajar debajo de cargas suspendidas.
- Para la elevación de cargas y la utilización de grúas, plataformas, etc., encargar sólo personal cualificado.
- Para el montaje y las operaciones a efectuar por encima de la altura de hombre, recurrir a medios de subida y plataformas específicamente predispuestas y seguras. Para subir no usar nunca partes de los componentes de la instalación. Adoptar siempre un equipo de seguridad contra las caídas. Limpiar cuidadosamente todas las manillas, las escaleras, las plataformas, las barandillas, etc. de polvo, suciedades varias, etc.
- Antes de los trabajos de mantenimiento, reparación y sustitución limpiar atentamente las partes objeto de la operación de residuos de aceite, agua, etc. No usar detergentes agresivos ni trapos que dejen hilos. La limpieza no debe comprometer la funcionalidad de las partes objeto de la misma.

3.5 *RIESGOS RESIDUALES*

La instalación vertical de barnizado con barniz en polvo para extrudidos de aluminio, producida por **Sat S.p.A.**, presenta en condiciones de uso especiales algunos riesgos residuales que el diseño y el estudio de fabricación no han podido eliminar totalmente.

A continuación se incluyen algunas informaciones para evitar posibles accidentes y/o desgracias debidos a los riesgos residuales de la instalación.



3.5.1.1 Peligro de descarga eléctrica

Descripción:

La tensión de alimentación de la instalación es de 400V. Dentro del cuadro eléctrico y en la instalación hay presente un voltaje de 400V. Se prohíbe la ejecución de trabajos de reparación / mantenimiento con la instalación bajo tensión o excluir los sistemas de protección de los componentes que están bajo tensión.

El contacto con los circuitos eléctricos alimentados puede provocar la muerte.

Zonas de peligro:

1. todos los instrumentos y dispositivos alimentados bajo tensión (motores etc.)
2. todos los cuadros eléctricos
3. todas las conexiones eléctricas (cables, cajas de derivación, pasarelas cables, etc.)

Precauciones y prevención:

Todos los trabajos deberá realizarlos un electricista cualificado y en modo conforme con las normativas electrotécnicas italianas y locales. En la medida de lo posible, no efectuar operaciones en partes bajo tensión. Los eventuales trabajos que deban efectuarse en partes bajo tensión deben efectuarse bajo la supervisión de una segunda persona que, en caso de necesidad, pueda accionar el interruptor de desconexión general o bien el pulsador de parada de emergencia

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



3.5.1.2 Peligro de combustión (incendio y explosión)

Descripción:

El polvo de los barnices que se utilizan en la instalación de barnizado, mezclado con el aire a concentraciones superiores a un determinado límite, es susceptible de deflagración, con peligro de quemaduras o de muerte para las personas (el polvo puede incendiarse y, en determinadas condiciones de mezcla con el aire, formar mezclas que pueden incluso explotar si cebadas con suficiente energía procedente de arcos eléctricos, chispas o temperaturas excesivas).

Lo mismo vale para la presencia de gases y de humos agotados que en cualquier caso contienen siempre una determinada cantidad de productos sin quemar

Zonas de peligro:

1. cerca de las chimeneas de evacuación de los gases de combustión,
2. cerca de los perfiles,
3. en la/s cabina/s de barnizado y en los conductos de aspiración,
4. en los puntos de almacenamiento de los barnices en polvo,
5. cerca de la/s rampa/s de gas del/de los quemador/es y del/de los horno/s de infrarrojos
6. cerca de las tuberías de abastecimiento del gas
7. en el/los horno/s
8. en la instalación de limpieza

Para contener los riesgos de explosión de las mezclas aire-barniz en polvo, la instalación está equipada con un sistema de aspiración en la cabina de barnizado que mantiene condiciones de concentración de polvo en el aire en los límites de seguridad. Además, utilizando energía eléctrica a alta tensión para crear el efecto electrostático necesario para el barnizado, se han previsto también precauciones técnicas y dispositivos que garantizan la seguridad de los operadores, limitando la corriente eléctrica suministrada a valores tan bajos que no constituyen un peligro ni de electrocución ni de crear arcos eléctricos suficientes como para cebar el polvo. Además de estas precauciones, todos los operadores, nadie excluido, deben adoptar las siguientes reglas de prevención y precaución:

- No fumar. Prohibir al personal y a otras personas que fumen en toda el área de la instalación.
- No provocar chispas de origen eléctrico o mecánico que pueden fácilmente producirse sobre todo en fase de mantenimiento o reparación de la instalación, operaciones que se efectuarán sólo después de haber limpiado cuidadosamente el barniz en polvo que haya en el ambiente, teniendo al alcance de la mano un extintor portátil adecuado y prestando la máxima atención;
- No efectuar trabajos de soldeo, soldadura fuerte o rectificación sin la explícita autorización del responsable que la concederá sólo si los trabajos en objeto pueden ejecutarse en total seguridad.
- Si se ha recibido la autorización, antes de proceder con los trabajos de soldadura, soldeo fuerte, rectificación etc. limpiar los componentes, es decir la instalación, de polvo o material inflamable y preparar una ventilación suficiente para evitar el peligro de explosiones.
- Controlar los contactos eléctricos defectuosos (posibles chispas).
- Controlar el correcto funcionamiento de la instalación de aspiración del barniz en polvo.
- No utilizar ni almacenar material inflamable cerca de los hornos.
- No mantener en funcionamiento la instalación en caso de averías, anomalías, atascamiento incluso parcial del filtro o de una parte cualquiera del circuito de aspiración y recuperación del polvo.
- No intentar reparaciones en los aparatos electrostáticos.
- Si se crearan chispas debidas a la electricidad estática o a otras causas deberá suspenderse inmediatamente el suministro de polvo por las pistolas y buscar la causa del fenómeno.

Además de estas precauciones y reglas de comportamiento el Cliente debe instalar, cerca de la cabina y del cuadro eléctrico, extintores de polvo o de Halon o, en cualquier caso, cargados con agentes extintores adecuados y compatibles con el específico empleo, y al alcance de la mano del operador.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



3.5.1.3 Peligro de quemaduras y escoceduras

Descripción:

Algunas partes de la instalación están a temperaturas elevadas; el horno, por ejemplo, está equipado con una cámara de combustión que por convección forzada y irradiación cede el calor de combustión al ambiente circundante (horno). La temperatura del horno se controla y regula aproximadamente a 180 – 200 °C. A esta temperatura están, consiguientemente, el área interior, los paneles de las paredes, del suelo y del cielo, los filtros, los soportes interiores, los ventiladores y sus hélices, etc. En cambio, las cámaras de combustión y las chimeneas están a una temperatura superior.

El tocar partes que están a estas temperaturas puede provocar graves quemaduras y incluso la muerte.

Zonas de peligro:

- en el(los) horno(s), incluidos los equipos y los instrumentos montados
- a contacto con paredes, piso, paneles, filtros instalados en el(los) horno(s) etc.
- a contacto con la(s) cámara(s) de combustión
- a contacto con la(s) chimenea(s) de los gases usados
- a contacto con eventuales tuberías del agua caliente y de la eventual caldera.
- cerca del horno de infrarrojos y en contacto con éste
- a contacto con todos los fluidos calientes y correspondientes tuberías
- a contacto de perfiles y ganchos grandes y pequeños cuando salen de un horno

Precauciones y prevención:

- ☐ No entrar en el(los) horno(s) cuando este(os) esté(n) a una temperatura superior a la del ambiente circundante y asegurarse de que no haya nadie dentro cuando se ponga(n) en funcionamiento. Esperar a que se enfríe(n) completamente el(los) horno(s) antes de entrar por cualquier motivo.
- ☐ No tocar ni operar en las partes calientes del (de los) horno(s), como por ejemplo los ventiladores, los paneles aislantes, las chimeneas, el transportador o las cámaras de combustión, sin antes haber esperado su completo enfriamiento a temperatura ambiente. La única excepción son los filtros del aire que pueden sustituirse en caliente siempre que:
 - se usen guantes protectores contra el calor y conformes prendas de vestir
 - los filtros sustituidos se depositen en una zona segura y delimitada
 - se señale con un cartel el peligro de quemaduras
- ☐ No abrir el techo del horno si está caliente
- ☐ Mantener la puerta de comunicación entre la cámara de polimerización y la cámara de intercambio térmico siempre cerrada.
- ☐ No entrar en el(los) horno(s) de secado cuando esté(n) caliente(s) ni tocar las superficies calientes de su interior.
- ☐ No tocar los perfiles, los ganchos grandes, los pequeños ni la cadena del transportador en la zona inmediatamente anterior a los hornos (en el sentido del movimiento del transportador) y hasta la zona de descarga de los perfiles. Estas partes, efectivamente, al salir del horno normal, del horno de infrarrojos y de algunas secciones del túnel están calientes (a una temperatura variable de 50 a 200°C) y el personal podría tocarlas o chocar con ellas incluso sin darse cuenta quemándose más o menos gravemente.
- ☐ No operar en ninguna parte caliente de aparatos y instrumentos situados en locales a temperaturas superiores a la ambiental. Antes de operar, esperar su completo enfriamiento.
- ☐ Respetar y no eludir las protecciones previstas por el fabricante.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



3.5.1.4 Peligro de caída desde estructuras altas

Descripción:

La mayor parte de los componentes de la instalación se eleva en altura y, por lo tanto, para las normales inspecciones de rutina y para otras operaciones programadas y no, los responsables del trabajo deben acceder a estructuras portantes situadas en lo alto (a aprox. 10 metros del suelo).

Aunque haya parapetos y las escalas tengan la protección dorsal, existe siempre el peligro de que alguien caiga.

Las caídas desde estas alturas pueden provocar enfermedad física, invalidez permanente o bien incluso la muerte.

Zonas de peligro:

Todas las estructuras elevadas y, por lo tanto:

- techos de los componentes
- escaleras

Precauciones y prevención:

- no asomarse desde los techos
- no correr ni saltar
- comprobar constantemente que se está asegurados a las estructuras portantes de la instalación
- fijarse firmemente a las estructuras portantes durante toda la permanencia a una altura superior a la del suelo.
- no utilizar calzado o guantes resbaladizos o prendas de vestir que podrían engancharse.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



Peligro por órganos en movimiento

Descripción:

En la instalación hay múltiples partes y órganos en movimiento: ventiladores centrífugos, cadena del transportador, dispositivo de reciprocidad, motores de arrastre, cargas suspendidas (ganchos grandes y pequeños, perfiles) ganchos sin carga, etc.

Cuando se efectúan trabajos en estos órganos, o bien cuando inadvertidamente éstos se ponen en marcha, subsiste el peligro de ser golpeados o de engancharse físicamente o con los vestidos.

Este peligro existe también acercándose incautamente a las partes en movimiento cuando éstas están en funcionamiento como, por ejemplo, parándose o transitando por la zona interesada por el movimiento del dispositivo de reciprocidad cuyo desplazamiento no está señalado por ninguna alarma óptica o acústica.

Quedar encastrados o engançados o golpeados puede provocar caídas desde 10 metros de altura pero también provocar el aplastamiento o corte de los dedos (etc.) con consiguiente peligro de invalidez física, permanente o momentánea, o incluso de muerte.

Zonas de peligro:

- aquellas en las que haya partes en movimiento (motores eléctricos, ventiladores, cadenas, etc.)
- bajo el dispositivo de reciprocidad
- en las zonas de carga y descarga de los perfiles
- bajo el transportador (véase también la sección de las cargas suspendidas)

Precauciones y prevención:

- Desconectar eléctricamente todos los motores eléctricos y todas las aplicaciones que pueden poner en marcha órganos mecánicos situados cerca del operador que efectúa la operación y que podrían herirlo.
- Comprobar que las prendas de vestir sean las apropiadas.
- Efectuar las operaciones de carga y descarga con atención y eventualmente usar los pulsadores de emergencia para bloquear el movimiento del transportador.
- Prestar atención a todas las partes en movimiento porque existe el peligro de quedar encastrados (por ejemplo los vestidos o los cabellos largos en la cadena del transportador, etc.).
- Accionar, eventualmente, el pulsador de emergencia.
- Cumplir las disposiciones de seguridad correspondientes.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



Peligro de caída de cargas suspendidas

Descripción:

En la cadena del transportador hay colgados ganchos en los que a su vez se les aplican cargas de pesos y tamaños variables. Como en algunos casos o en algunas zonas no se ha previsto una protección contra la caída de los ganchos es posible que éstos, junto con las cargas colgadas, puedan soltarse de la cadena y caer encima de operadores eventualmente situados debajo con consiguiente riesgo mortal o de grave enfermedad física.

Zonas de peligro:

En general bajo el transportador, en concreto:

- bajo el transportador en el/los horno/s de polimerización
- bajo el transportador en el/los horno/s de secado
- bajo el transportador en el/los horno/s de infrarrojos

en la zona de carga y descarga de los perfiles

Precauciones y prevención:

- Comprobar que todos los ganchos sean estables en sus respectivos alojamientos. Comprobar que la cadena se haya parado y que el personal que esté todavía trabajando en las zonas de peligro no vuelva a ponerla en marcha inadvertidamente
- Para evitar que los ganchos puedan desplazarse de sus sedes de alojamiento no provocar vibraciones y no efectuar bruscas maniobras.
- Llevar siempre el casco de protección y conformes prendas de vestir.
- No caminar bajo el transportador, desde donde podrían eventualmente caer las cargas.
- Transitar exclusivamente por los recorridos reservados
- Limitar al mínimo el tiempo de permanencia en las zonas de peligro y mirar siempre hacia arriba, hacia el transportador si se está inspeccionando estas zonas o se ejecutan determinados trabajos en las mismas. Si es necesario, llevar una linterna de pilas.
- En las zonas de peligro no debe trabajar una persona sola.
- Localizar y señalar en el suelo recorridos de seguridad. En las zonas en las que el recorrido de seguridad cruza zonas por donde pasan cargas suspendidas, protegerlas adecuadamente contra la caída eventual. Si ello no fuera posible, instruir el personal sobre el peligro y aplicar correcta señalización de advertencia.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



3.5.1.5 Peligro por instalaciones neumáticas (aire comprimido)

Descripción:

Aire comprimido que escapa al exterior sin control puede provocar incendios y lesiones a las personas.

Zonas de peligro:

Aquellas en las que haya un componente neumático, tuberías de aire comprimido y cuadros neumáticos.

Precauciones y prevención:

- Toda operación en una instalación neumática debe efectuarla exclusivamente personal cualificado.
- Para abrir sistemas y/o tuberías de aire es preciso previamente descargar la presión.
- Controlar regularmente en todas las tuberías, tubos flexibles y conexiones de varios tipos que no haya ni pérdidas ni daños exteriormente visibles. Eliminar inmediatamente las eventuales imperfecciones.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.



Peligro de contacto o inhalación de sustancias especiales (sustancias químicas)

Descripción:

En la instalación hay productos químicos tóxicos y peligrosos que, si se inhalan o en contacto con las personas, pueden provocar graves lesiones. Se trata de aceites, grasas, sustancias químicas como ácidos, bases, etc. y barnices en polvo. Algunas de estas sustancias pueden incluso ser inflamables, como por ejemplo los aceites y las barnices. Éstas en función de una determinada proporción con el aire circundante. Muchos de estos productos están diluidos en los tanques del túnel y, con concentraciones mayores, en los depósitos de almacenamiento de los mismos productos situados a lo largo del túnel y en las centrales de depuración y desmineralización.

Zonas de peligro:

Aquellas en las que se utilicen estas sustancias: tanques y cubetas del túnel, sistema de lubricación de la cadena, central de tratamiento de las aguas, cabina de barnizado, etc.

Precauciones y prevención:

En general:

- Utilice los específicos medios de protección en función de los productos químicos utilizados (consulte al productor de los productos químicos).
- No fumar ni soldar, etc., en presencia de barniz en polvo y de aceites.
- Cumplir las disposiciones de seguridad en vigor para cada tipo de producto químico, aceite o barniz (véase la ficha de seguridad de los productos del respectivo productor y pregunte al proveedor de los productos químicos qué precauciones deben adoptarse para garantizar la seguridad de los operadores).
- Asegurar siempre una correcta ventilación.

En concreto:

- No inhalar el polvo porque es tóxico. Consiguientemente utilícese una mascarilla de protección.
- Prestar atención para no resbalar con el polvo de los barnices.
- Posiblemente utilizar indumentarios antiestáticos.
- Confíe la gestión del túnel de pre-tratamiento, así como las centrales de depuración y de desmineralización, exclusivamente al responsable químico de la instalación.

Primeros auxilios:

En función de la gravedad del accidente llamar un médico o una ambulancia o bien trasladar el accidentado al hospital.

Mientras, socorrer al accidentado en el modo descrito en el manual de primeros auxilios que siempre tiene que haber en la planta.

3.5.1.6 Otros peligros:

- Peligro debido a errores humanos y a la utilización impropia de la instalación y de los equipos en la zona de carga y descarga
Sugerencias: Trabajar prestando atención, tomar firmemente los perfiles con adecuados guantes de trabajo. Trabajar sólo en perfectas condiciones físicas para la propia seguridad y la de los demás.
- Peligro debido a la presencia de ganchos de suspensión sin perfiles que quedan en circulación. Estos pueden engancharse fácilmente a las personas o bien a chapas, cables eléctricos, cepillos u otro y crear serios problemas a la integridad de la instalación y del personal encargado.
Sugerencias: No dejar ganchos de suspensión sin perfiles colgados en circulación.
- Peligro debido a la presencia de ganchos de suspensión en circulación que resulten plegados o torcidos. Estos pueden engancharse fácilmente a las personas o bien a chapas, cables eléctricos, cepillos u otro y crear serios problemas a la integridad de la instalación y del personal encargado.
Sugerencias: quitar los ganchos de suspensión plegados o torcidos y comprobar que los ganchos en suspensión en circulación estén siempre en óptimo estado.
- Peligro debido a la presencia de partes de la cadena del transportador o del sistema de suspensión (ganchos giratorios, ganchos de suspensión, ganchos direccionales y portantes, etc.) que resulten plegados o de alguna manera deformados. Ello puede provocar malos funcionamientos en la instalación, roturas y daños de varios tipos y gravedad en el sistema de transporte de los perfiles y en otros componentes. Además, se podrían producir caídas de cargas (ganchos giratorios, perfiles, ganchos de suspensión, etc.) del transportador con serias consecuencias para la incolumidad del personal.
Sugerencias: eliminar inmediatamente todas las partes plegadas o deformadas y sustituirlas con nuevas. No utilizar la instalación si hubiera partes de la cadena del transportador o del sistema de suspensión (ganchos giratorios, ganchos de suspensión, ganchos direccionales y portantes, etc.) que resulten plegados o deformados. Comprobar siempre que todas las partes de la cadena del transportador o del sistema de suspensión (ganchos giratorios, ganchos de suspensión, ganchos direccionales y portantes, etc.) tengan la forma original y funcionen perfectamente. La comprobación debe efectuarse cerca de la zona de carga de los perfiles.
- Peligro debido a la puesta en marcha imprevista de la instalación o de partes de la misma.
Sugerencias: Antes de poner en marcha la instalación, controlar que en las zonas que no están a la vista no haya personal parado.
- Peligro generado por el ruido en la zona del filtro final.
Sugerencias: Efectúe la insonorización del local. Efectúe el mantenimiento sólo con el despolvorador (dispositivo para la limpieza de las mangas con chorros de aire comprimido) apagado. Para eventuales controles durante el funcionamiento utilice los relativos auriculares de protección contra el ruido.
- Peligro de resbalamiento en el suelo mojado.
Sugerencias: Predisponga un correcto desagüe de los líquidos. Calce zapatos de trabajo adecuados.
- Peligro de contaminación y peligro de contacto con productos químicos.
Los productos químicos normalmente utilizados en el túnel de pre-tratamiento son muy contaminantes y, por lo tanto, imponen la presencia de una idónea planta de depuración que trate las aguas que salen de éste túnel, Las aguas que salen del túnel de pre-tratamiento deben pasar por un proceso de depuración que asegure, para las aguas tratadas, el respeto de la normativa local en vigor.
Sugerencias: instalar una central de tratamiento de las aguas de capacidad suficiente. Evítese entrar en contacto con las sustancias químicas del túnel sin vestir con prendas adecuadamente protectoras (guantes, mono impermeable, gafas, mascarilla, calzado tipo botas, etc.).

Utilice prendas de vestir adecuadas, no lleve prendas de vestir anchas ni alhajas; en concreto esté

atento a que las mangas de las prendas sean bien adherentes al brazo y estén cerradas en las muñecas, en caso contrario los órganos en movimiento podrían atraerlas o engancharlas.

Para vestir correctamente se aconseja lo siguiente:

A) Operadores encargados de la carga y descarga

- calzado de seguridad;
- guantes de trabajo;
- casco protector

B) Operadores encargados del barnizado

- calzado de seguridad;
- casco protector;
- auriculares de protección contra el ruido excesivo;
- guantes de trabajo;
- apropiados medios de filtración del aire (mascarillas o respiradores)

C) Responsable químico

- usar adecuados medios de protección personal en función de los productos químicos utilizados (consultar a los productores de los productos químicos, en cualquier caso, en general, mono protector, botas, guantes, mascarillas y gafas).

3.6 ADECUADO MODO DE VESTIR



Utilice prendas de vestir adecuadas, no lleve prendas de vestir anchas ni alhajas; en concreto esté atento a que las mangas de las prendas sean bien adherentes al brazo y estén cerradas en las muñecas, en caso contrario los órganos en movimiento podrían atraerlas o engancharlas.

Para vestir correctamente se aconseja lo siguiente:

A) Operadores encargados de la carga y descarga

- calzado de seguridad;
- guantes de trabajo;
- casco protector

B) Operadores encargados del barnizado

- calzado de seguridad;
- casco protector;
- auriculares de protección contra el ruido excesivo;
- guantes de trabajo;
- apropiados medios de filtración del aire (mascarillas o respiradores)

C) Responsable químico

- usar adecuados medios de protección personal en función de los productos químicos utilizados (consultar a los productores de los productos químicos, en cualquier caso, en general, mono protector, botas, guantes, mascarillas y gafas).

3.7 DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

La instalación de barnizado vertical debe estar subdividida en áreas de trabajo (el fabricante aconseja delimitar con una tira de color amarillo la zona reservada a la instalación de barnizado) que incluyan las zonas de tránsito seguras y las zonas de trabajo.

El plano de disposición, incluido en anexo, muestra con colores diferentes las zonas en las que los varios operadores pueden transitar y permanecer (durante las fases de trabajo) en total seguridad.

ATENCIÓN  **ATENCIÓN**


Se prohíbe terminantemente el tránsito y el estacionamiento de personal no cualificado en cualquier otra zona de la instalación no especificada en el plano de disposición.

Durante las fases de mantenimiento, el personal encargado puede moverse por toda la instalación bajo la total responsabilidad del supervisor de la instalación que debe estar presente y controlar el desarrollo de estas operaciones.

3.8 PLANO DE DISPOSICIÓN CARTELES DE SEGURIDAD CON LA DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO

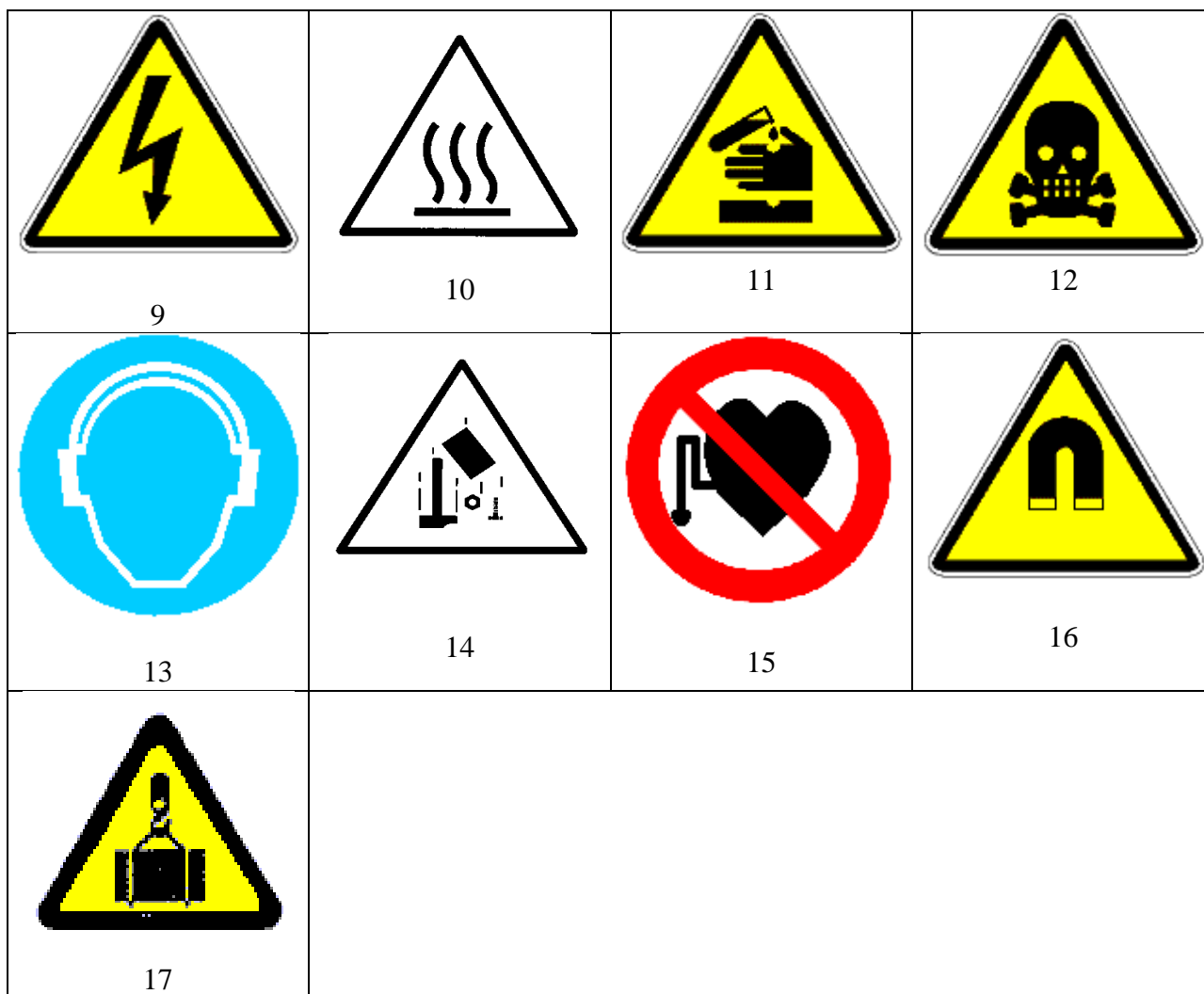
Ref. Apéndice 1 y Apéndice 2 a fines de este Manual

3.9 CARTELES DE SEGURIDAD

	<p>En las zonas peligrosas de la instalación, el fabricante aconseja la colocación de los siguientes carteles de seguridad en una posición bien visible y a una altura del suelo de 1.70 metros.</p> <p>Los carteles deben conservarse en buen estado y cuando resulten poco legibles, efectúese su sustitución.</p>
---	--



1	Peligro de caída
2	Calzado de seguridad obligatorio
3	Casco de protección obligatorio
4	Obligatorio protegerse las vías respiratorias
5	Obligatorio usar los guantes protectores
6	Prohibido fumar y usar llamas libres
7	Prohibido el paso a todas las personas no autorizadas
8	Cuidado con las manos



9	Peligro 400 VOLT
10	Temperaturas elevadas
11	Atención, líquidos corrosivos
12	Sustancias venenosas
13	Obligatorio usar protecciones para el oído
14	Peligro de caída de objetos desde arriba
15	Prohibido a los portadores de marcapasos
16	Campos magnéticos elevados
17	Cargas colgantes

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DURANTE EL MANTENIMIENTO Y LA REPARACIÓN

- Los procedimientos para la búsqueda de las averías a veces requieren que se trabaje con el equipo conectado eléctricamente. Estos procedimientos pueden efectuarlos exclusivamente

personal especializado. Debe usarse la máxima precaución para prevenir contactos accidentales con componentes o partes bajo tensión que podrían provocar descargas eléctricas. La tensión empleada (400V) puede provocar daños físicos o la muerte.

- Antes de emprender cualquier operación de mantenimiento avise al personal responsable y ponga carteles de “Fuera de servicio”, o análogos, en los puestos de mando. La ausencia o la inobservancia de dichos carteles puede provocar al personal daños físicos o la muerte.
- En la instalación hay tensiones peligrosas. Asegúrese de haber sacado la tensión y de haber distribuido oportunamente los carteles de "ATENCIÓN INSTALACIÓN EN MANTENIMIENTO", o análogos, en los interruptores y seccionadores del suministro eléctrico antes de efectuar las operaciones de mantenimiento. La ausencia o la inobservancia de estos carteles puede provocar al personal daños físicos o la muerte.



- El personal que efectúa operaciones de mantenimiento debe llevar las prendas de vestir previstas, evitando prendas demasiado anchas o tener expuestos anillos, collares, relojes, bolígrafos metálicos u otros objetos conductores. El incumplimiento de estas precauciones podría provocar daños físicos o la muerte.
- Atenerse a las prescripciones de seguridad de esta sección.
- Cuando se empleen solventes para la limpieza; asegúrese de que la zona de trabajo esté adecuadamente ventilada y evite una permanencia prolongada con los vapores de estas sustancias o el contacto con las manos o los ojos.
- Antes de autorizar cualquier operación de mantenimiento, el supervisor de la instalación tiene que:
 1. Controlar que todas las máquinas y equipos (incluidos los cuadros eléctricos) estén apagados y desconectados de la corriente eléctrica;
 2. Controlar el completo enfriamiento de los hornos (como mínimo 4 horas después del apagado de los quemadores);
 3. Controlar el estado de los elementos químicos contenidos en los tanques del túnel;
 4. Controlar que nadie, fuera de los encargados designados para el mantenimiento, transite o se pare en la instalación.
 5. Controlar que eventuales piezas residuales del trabajo (perfiles colgados en los transportadores o en los almacenes) no estorben las operaciones de mantenimiento.




3.10 INSTRUCCIONES PARA LA DESCARGA Y EL DESPLAZAMIENTO

La instalación se suministra desmontada, utilizando para su desplazamiento plataformas de madera, cajas y estructuras de apoyo con estructura metálica realizadas en el taller. La fase de descarga del material debe desarrollarse con mucha atención y bajo la atenta supervisión del técnico designado por **Trevisan Cometal S.p.A.**. Evite sacar el material suelto antes de apoyar al suelo la caja o el contenedor.

Toda operación de desembalaje deberá obligatoriamente seguirla un técnico encargado por el fabricante, que deberá dar también todas las instrucciones y las sugerencias necesarias para que el desplazamiento de cada una de las piezas sea seguro y eficaz.

Carretillas elevadoras, grúas, elevadores y demás máquinas necesarias para el desplazamiento, que el cliente debe poner a disposición, deben corresponder por lo que se refiere a capacidad máxima de carga, potencia, dimensiones y seguridad a las características requeridas por **Trevisan Cometal S.p.A.** para ello. Todas estas máquinas tienen que estar en perfecto estado de funcionamiento y mantenimiento y deben ser conformes con las normas vigentes en materia de Seguridad en el Trabajo.

	<p><i>El material cuando llega a destino debe guardarse en un sitio protegido de los agentes atmosféricos que podrían fácilmente dañar algunos de sus componentes incluso de forma irreparable.</i></p> <p><i>Por esto debe almacenarse cuidadosamente en un sitio seco, en el que, sobre todo, no pueda ser alcanzado por el agua de lluvia o mojado por charcos.</i></p>
--	--

MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

Antes de empezar las operaciones de montaje, **Sat S.p.A.** designará el supervisor (o los supervisores) del montaje de la instalación, que se encargará de dirigir personalmente todas las operaciones relativas al montaje de todos los componentes de la instalación, empezando por el desembalaje del material.

Cualquier operación efectuada por los operadores, especialmente las que presentan mayor riesgo de accidentes, el responsable la describirá detalladamente y, obviamente, comprobará que los operadores la hayan entendida, sin que puedan quedar dudas o posibilidades de interpretar libremente sus instrucciones.

En concreto, las operaciones más peligrosas y delicadas, como el montaje del túnel, de los paneles del horno y del carril del transportador, el supervisor personalmente las seguirá obligatoriamente junto con los operadores.

Permanecen, de todos modos, válidas todas las leyes y normas sobre la Seguridad en el Trabajo, por lo que todos los operadores deberán llevar todo el equipo personal de seguridad prescrito por la ley, así como respetar todas las normativas locales de seguridad.

DESMONTAJE Y TRANSPORTE DE LA INSTALACIÓN Y DE PARTES DE LA MISMA.

1. Emplear para el trabajo de desmontaje y de transporte, así como para el nuevo montaje, exclusivamente personal cualificado.
2. Designar un responsable del desmontaje, un supervisor del transporte y uno para el nuevo montaje. Las tres tareas de responsabilidad puede desarrollarlas la misma persona. Los

responsables, o bien el responsable, deben, en primer lugar, asegurarse de que todas las prescripciones de seguridad sean respetadas y, en segundo lugar, de que las tres fases (desmontaje, transporte y nuevo montaje) se ejecuten sin dañar ni bienes ni componentes de la instalación.

3. Utilizar exclusivamente medios de elevación y de transporte adecuados y idóneos para el objetivo y con carga útil suficiente.
4. Elevar las partes que constituyen la instalación siguiendo las instrucciones de empleo y mantenimiento (puntos de enganche previstos para los medios de elevación y carga, etc.) con un medio de elevación y prestando la máxima atención.
5. Asegurar la carga de manera segura, usando apropiados puntos de fijación.
6. Prever, si es necesario, dispositivos de seguridad para el transporte y adoptar las correspondientes normas.
7. Antes de volver a poner en servicio, quitar los dispositivos de seguridad para el transporte en el orden correcto y volver a montar y fijar correctamente aquellas partes que habían sido desmontadas para el transporte.
8. Volver a montar la instalación y sus componentes según las instrucciones de montaje. Si no existen dichas instrucciones de montaje, solicitar la asistencia de Trevisan Cometal S.p.A.
9. Antes del desmontaje y de las sucesivas fases de transporte y nuevo montaje, comprobar que la instalación y todas sus partes hayan sido desconectadas de cualquier fuente de energía exterior.
10. Para volver a poner en funcionamiento la instalación, seguir las instrucciones de uso y mantenimiento. En especial, efectuar los controles previos al arranque y los de puesta en marcha. Si no hay, solicítese asesoramiento a Trevisan Cometal S.p.A.

ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS CONTAMINANTES Y DEMOLICIÓN DE LA INSTALACIÓN

Procédase con la eliminación de residuos contaminantes como:

- productos químicos, solventes, residuos de producción, etc.;
- aceites lubricantes, hidráulicos, combustibles usados, etc.;
- material de mantenimiento o limpieza;
- componentes eléctricos que contengan ácidos (acumuladores, baterías, condensadores etc.);
- según las leyes en vigor en el propio país (normalmente se recogen en depósitos autorizados o los eliminan empresas especializadas) y en cualquier caso evite totalmente el abandono de dichos desechos en el medio ambiente.

Si la instalación se desmonta para su demolición definitiva, es obligatorio atenerse a las leyes vigentes para la salvaguardia del medio ambiente.

Todos los materiales ferrosos, plásticos o en alguna manera tóxicos o contaminantes deben recogerse en depósitos autorizados.

COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Los principales componentes de la instalación vertical de barnizado con barniz en polvo para extrudidos de aluminio, producida por *Trevisan Cometal S.p.A.*, son los siguientes:

- I.** Túnel de pre-tratamiento;
- II.** Horno de secado;
- III.** Sistema de barnizado (Cabinas con cambio rápido de color con correspondientes filtros finales, ciclones y ventiladores de aspiración);
- IV.** Instalación de limpieza;
- V.** Horno de secado;
- VI.** Descensor descarga perfiles;
- VII.** Sistema de transporte.

3.11 CONDICIONES DEL ENTORNO

Electricidad - Voltaje: - Frecuencia:	380 V, tres fases + N, Tierra 50 Hz
Aire comprimido - Presión del equipo: - Nivel máximo de vapor: - Nivel máximo de aceite:	7,0 (1) bares 1,3 g/Nm³ 0,01 ppm
Sistema hidráulico - Presión: - Flujo promedio esperado - Valor pico	3±0,2 bares 500 l/h 3,0 m³/h
Polvo - Característica del polvo a utilizar (NIE: nivel inferior de explosión) -	NIE≥40 g/Nm³
Agua desmineralizada -Máximo de conductividad en ingreso del usuario - Flujo recirculado	10µS/cmù 4m³/h

3.12 ENERGÍA INSTALADA

MÁQUINA	Energía eléctrica instalada [kW]	Energía térmica instalada (metano) [kcal/h]
Túnel	132	-
Cabina	40	-
Horno	26	400.000
Cadena descendente + lubricante de gancho + mesas de carga/descarga	5,8	-
TOTAL	203,8	400.000

3.13 CICLO DE TRABAJO

Los tiempos se refieren a una velocidad del transportador de 0,67 m/min.

Operación	Tiempo	Temperatura
	min, seg	[°C]
Carga de pieza de trabajo	-	-
Desengrase alcalino	2'30"	35
Desoxidación ácida	2'30"	35
Enjuague en recirculación	1'12"	Ambiente
Enjuague en recirculación Agua desmineralizada	1'12"	Ambiente
Agua desmineralizada rociado (~3.9 m³/h)	20"	Ambiente
Sin Cromo	20"	Ambiente
Agua desmineralizada niebla (~100 lt/h)	15"	Ambiente
Secado	12'	70 - 90 (temp. del aire)
Pintado en polvo	-	-
Permanencia en cámara de polimerización	25'	175÷185 (temp. del aire)
Descarga perfiles	-	-

4 TÚNEL DE PRETRATAMIENTO

4.1 DATOS DE USO

Energía eléctrica instalada:	132	kW
Consumo de agua industrial:	3,9	m ³ /h

4.2 ESPECIFICACIONES

El túnel está compuesto por un único módulo cuyo tanque está dividido en cinco tinajas separadas. Consulte el diagrama hidráulico (vea la lista de anexos) para ver los números de tramos. Consulte el párrafo correspondiente para ver las duraciones y los ciclos de trabajo.
Tiempo referente a la velocidad de un transportador de 0,67 m/min.

N-º de tramo del túnel		1	2	3	4
Tipo de proceso de superficie		Desengrasado ácido	Desoxidación ácida	Enjuague de recirculación (agua industrial)	Enjuague de recirculación (agua desmineralizada)
Duración a 0,67 m/min	min./seg.	2'30"	2'30"	1'12"	1'12"
Temp. máx.	°C	35	35	ambiente	ambiente
Caudal de la bomba	m ³ /h	44	44	22	22
Motor de la bomba	kW	7,5	7,5	1,5	1,5
Potencia de resistencia al calentamiento	kW	60	50	-	-
Volumen del tramo	m ³	2,5	2,5	1,6	1,8

N-º de tramo del túnel		5	6	7
Tipo de proceso de superficie		Rociado de agua desmineralizada pura	Sin cromo	Ionización de agua desmineralizada pura
Duración a 1 m/min.	min./seg.	20"	20"	15"
Temp. máx.	°C	ambiente	ambiente	ambiente
Caudal de la bomba	m ³ /h	3,9	22	0,1

Motor de la bomba	kW	Semibomba	1,5	0,55
Energía térmica instalada	kcal/h	-	-	-
Volumen del tramo	m ³	-	1,6	-

4.3 SISTEMA HIDRÁULICO

Respecto del diagrama de uso, la cantidad de tramos, el tipo, la marca y la posición de las bombas, válvulas, filtros y de todo otro componente, consulte el diagrama hidráulico adjunto (vea la lista de anexos) y la Lista de componentes correspondientes.

El sistema hidráulico consta de los siguientes componentes principales, que se indican a continuación:

1. Motores eléctricos de bomba
2. Bombas horizontales
3. Tanque
4. Galerías
5. Filtros
6. Cajas deflectoras
7. Rampas de rociado
8. Tuberías de alimentación de cascada
9. Calentadores eléctricos

El túnel está compuesto de tramos concentrados (descendiente, estampado, sin cromo) y de tramos ascendentes que usan agua industrial o desmineralizada.

4.3.1 DISPOSITIVOS INSTALADOS

4.3.1.1 Bombas accionadas por motor para alimentar las cascadas y rampas

Las bombas son de eje horizontal, AISI 316, fijadas al tanque mediante bridas.

Bombas de alimentación de las cajas deflectoras					
Tramo	Bombas instaladas	Marca	TIPO	Caudal m ³ /h	Motor eléctrico kW
1	1	LA FONTE	O4B4PX3EFA	44	7,5
2	1	LA FONTE	O4B4PX3EFA	44	7,5
3	1	LOWARA	SHE 40/125	22	1,5
4	1	LOWARA	SHE 40/125	22	1,5
5	-	Unidad de semibomba	-	3,9	-
6	1	LOWARA	SHE 40/125	22	1,5
7	1	EUROTROLL		0,1	0,55

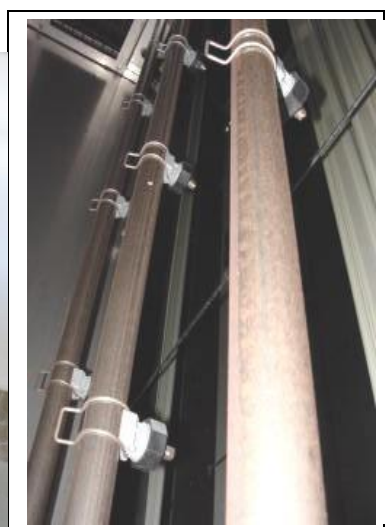
4.3.1.2 Cascada y tratamiento de rampas

El tratamiento de superficie del perfil se realiza mediante un sistema de cascada. Con este sistema, los productos químicos fluyen en el perfil. En las etapas de enjuague, se lava el perfil con una caída de agua de agua industrial o desmineralizada. Algunas etapas de enjuague se realizan mediante rampas para poder garantizar la acción mecánica del efecto de neblina.

En las imágenes a continuación (por ejemplo, se muestra un detalle de la cascada y de las rampas con boquillas). La cantidad de cajas de cascada para cada etapa se informa en la lista de componentes, mientras que la posición correcta se informa en el diseño hidráulico (vea Apéndice 1).



EJEMPLO



EJEMPLO

4.3.1.3 Válvulas

Para poder calibrar el flujo de la cascada, se prevén válvulas de mariposa cerca de las bombas para que el operador pueda operar la palanca mientras verifica el manómetro con alguien más que verifique el flujo de la cascada desde la caja. Se llega fácilmente a este lugar mediante galerías y escaleras.

4.3.1.4 Manómetros

Los manómetros se ubican abajo, al lado de las bombas y su función es verificar la presión de trabajo de las bombas.

La válvula de regulación es necesaria para configurar el punto de funcionamiento de las bombas en la cascada: si hay presión descendiente en el manómetro indica que hay flujo descendente de la bomba correspondiente.

4.3.1.5 Sistema de calentamiento

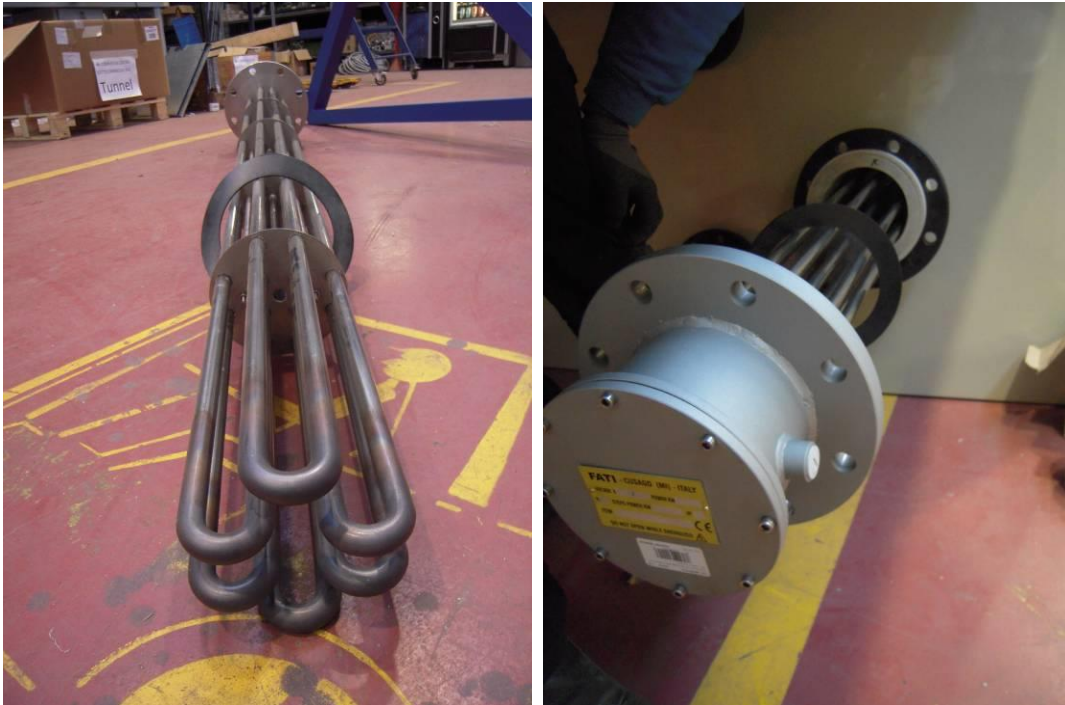
Las etapas que se requieren a una temperatura más alta que la temperatura ambiente están dotadas de un sistema de calentamiento:

- Resistencia al calentamiento eléctrico
- Control de temperatura

Cada calentador eléctrico es un grupo de resistencias protegidas AISI 316L montadas sobre una brida. Se configura de forma horizontal y debe estar siempre sumergida en agua.

El sistema de control de temperatura está compuesto por una sonda termostática que le informa al PLC la temperatura del agua. Se debe sumergir la punta de la sonda.

Cada vez que la temperatura del agua sea menor al valor configurado, se enciende la resistencia del tanque correspondiente.



Calentador eléctrico

4.3.1.6 Filtros

Cada bomba de los tramos de tratamiento ácido del túnel está dotada de un filtro para evitar que la bomba succione partículas u objetos que puedan dañar la turbina y mantener el agua relativamente limpia.

4.3.1.7 Bomba neumática

Los tramos de tratamiento ácido del túnel están dotados de una bomba neumática que proveen una cantidad preestablecida de agua desde el primer enjuague con agua industrial hasta los tanques de ácido. Esto permite que se llenen los tanques y que renueven las tinas. La cantidad de agua descargada por la bomba es independiente de cualquier otro parámetro. Se puede configurar ajustando la frecuencia de recorrido de la bomba y las dos válvulas de descarga (una por cada tanque).

4.3.1.8 Soluciones de seguridad de túnel

Galería del servicio interno entre los tramos para permitir operaciones de sondeo y mantenimiento en condiciones de seguridad dentro de las instalaciones del túnel. Lo mismo en la parte superior del túnel.

4.3.2 CENTRAL DE VENTILACIÓN

El túnel está dotado de **un** ventilador de salida que captura los vapores y humos producidos dentro del túnel para que no se escapen por la entrada.

El ventilador se conecta directamente al techo por encima de la entrada del túnel y a la chimenea.

Dispositivo eléctrico de succión centrífuga	
Marca:	PLASTIFER SNC
Tipo:	VSB30 FORMA "B" en PP
Flujo:	3.000 m ³ /h
Presión:	600 Pa
Motor eléctrico de potencia:	1,1 kW 4P 400 V/50 Hz



PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN

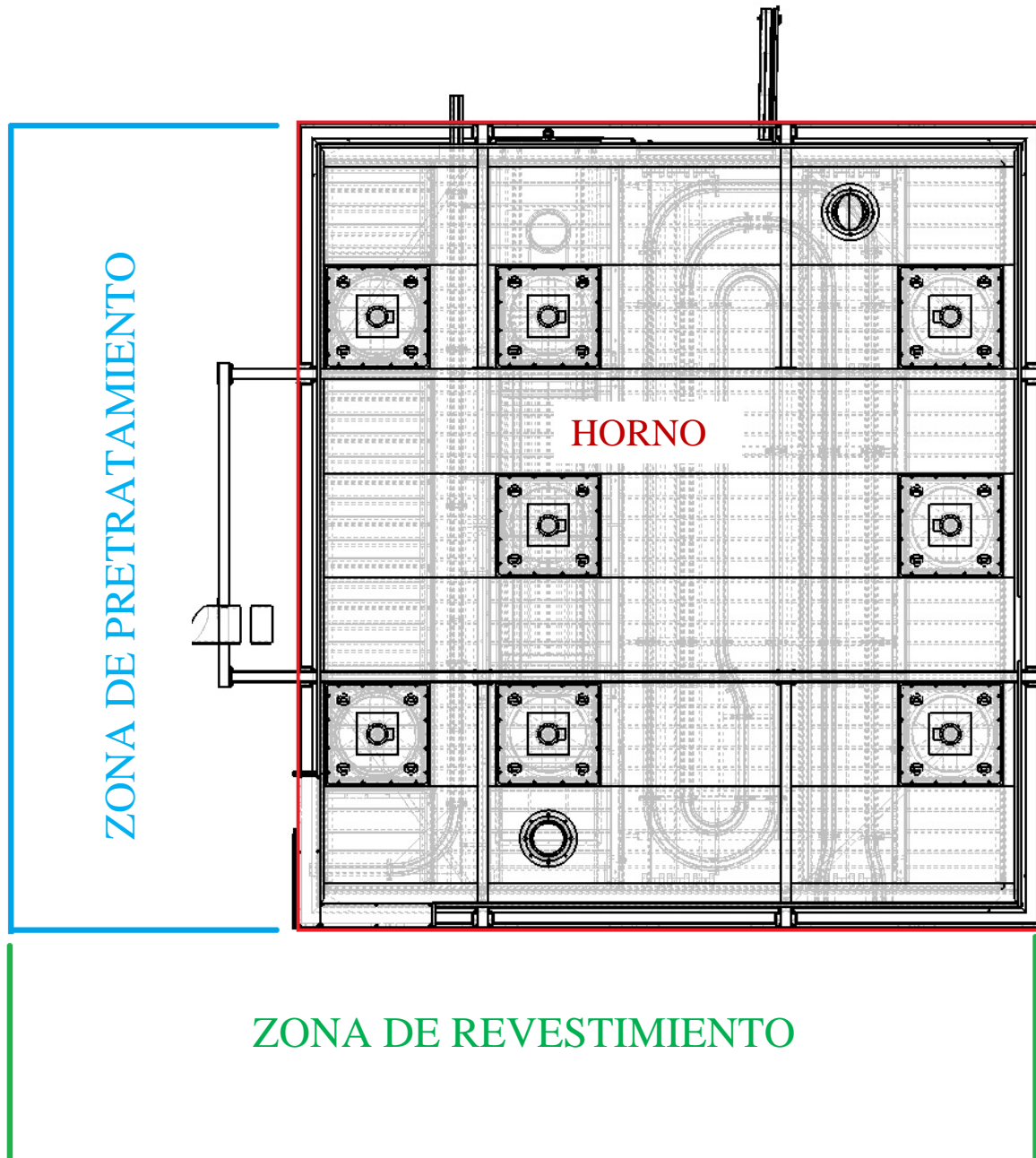
Los gases del sistema de succión se dimensionan para evitar que los vapores y humos producidos dentro del túnel se escapen por la entrada del túnel y las bocas de salida. Sin embargo, en ciertas condiciones de funcionamiento, puede producirse una pequeña pérdida por las bocas. Por lo tanto, es posible que queden productos nocivos en el aire y en el suelo en la proximidad de las bocas del túnel y se debe considerar a esa área peligrosa.

5 HORNO

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El horno de cubo está en la zona donde el producto está sujeto a tratamientos térmicos: en la cámara principal, llamada **horno de polimerización**, el polvo se polimeriza después de la cobertura de perfil y en otra zona, llamada **horno de secado**, donde se seca el perfil luego del pretratamiento químico.

Las dos zonas están estrechamente conectadas porque el único quemador en la zona de polimerización calienta también la zona de secado mediante una pared de separación no aislada.



5.2 DESCRIPCIÓN DEL HORNO DE POLIMERIZACIÓN

El horno de polimerización es el componente en el que se produce la polimerización del polvo en los perfiles. Para que esto tenga lugar, es necesario aumentar la temperatura de la pieza recubierta con polvo termoendurecible a una temperatura de entre 170 °C y 200 °C. El proveedor del polvo indica la temperatura dentro de un rango determinado. Generalmente, el tiempo de polimerización varía entre 20 y 35 minutos según las características del polvo utilizado.

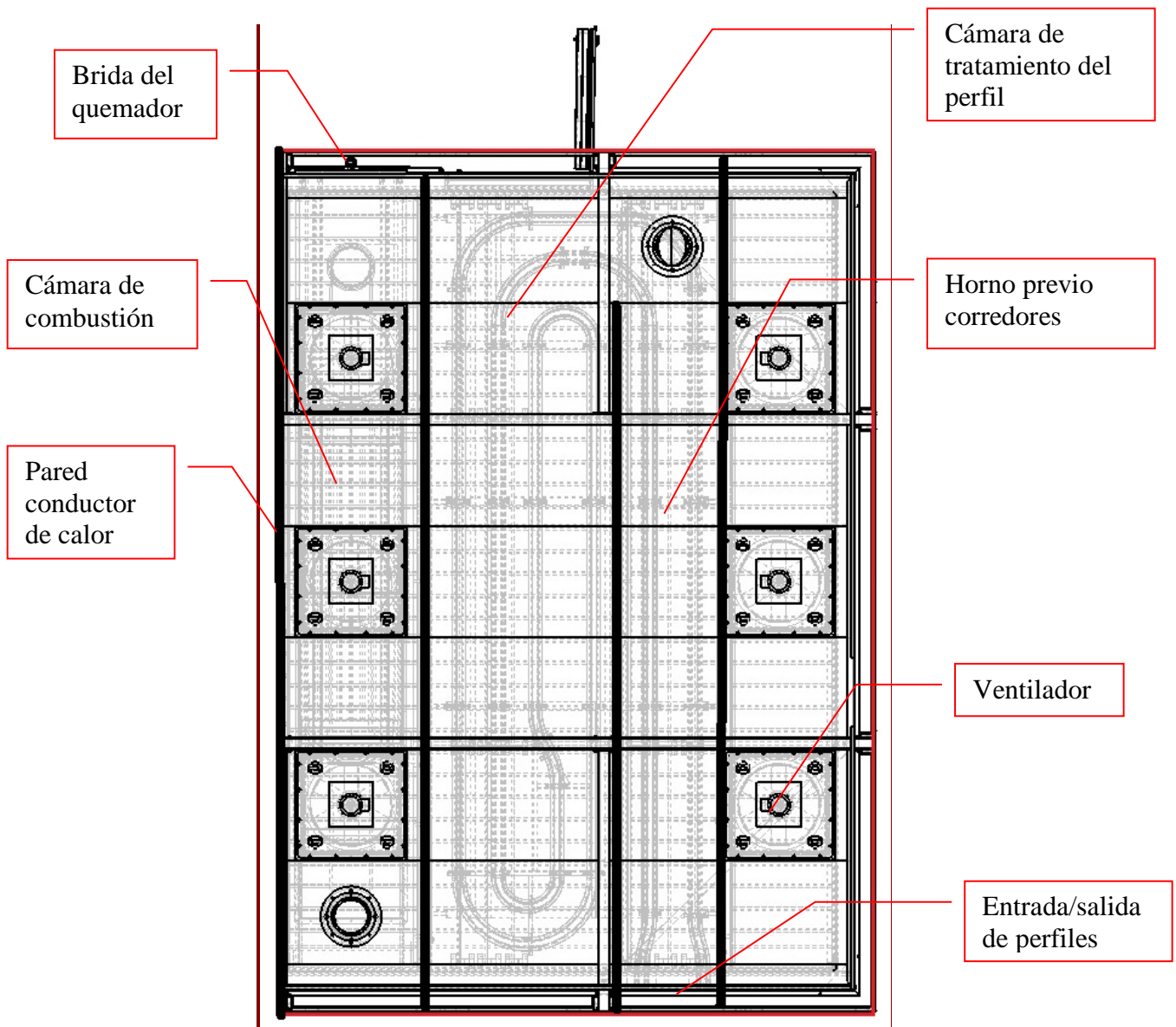


Diagrama funcional del horno de polimerización

El horno de polimerización, u horno de aire caliente, consta de una cámara de polimerización, una unidad de calentamiento, un horno previo y una chimenea de extracción. La cámara de

polimerización es una habitación de temperatura controlada donde las piezas se cuelgan en el pasadizo del transportador. El control de temperatura se realiza mediante una sonda termostática ubicada en el medio de la cámara de polimerización que modifica el período en el que el quemador funciona con una llama alta o baja. Se instala una sonda para un termostato de seguridad para evitar temperaturas demasiado elevadas.

La unidad de calentamiento está compuesta por un quemador de metano de dos etapas (llama "alta" y llama "baja") y un intercambiador de calor cilíndrico abierto por el que pasan los gases de la combustión. Están ubicados en una cámara de equilibrado cerca de la cámara de polimerización tres ventiladores helicoidales con cuatro motores de polo utilizados para circular el aire entre el equilibrado del intercambiador de calor y la cámara de polimerización y transferirlo al calor producido y mezclar los gases de escape con el aire de la cámara. Se proporciona un orificio de escape provisto en el techo de la zona de intercambiador de calor para garantizar que se reemplace un mínimo de aire.

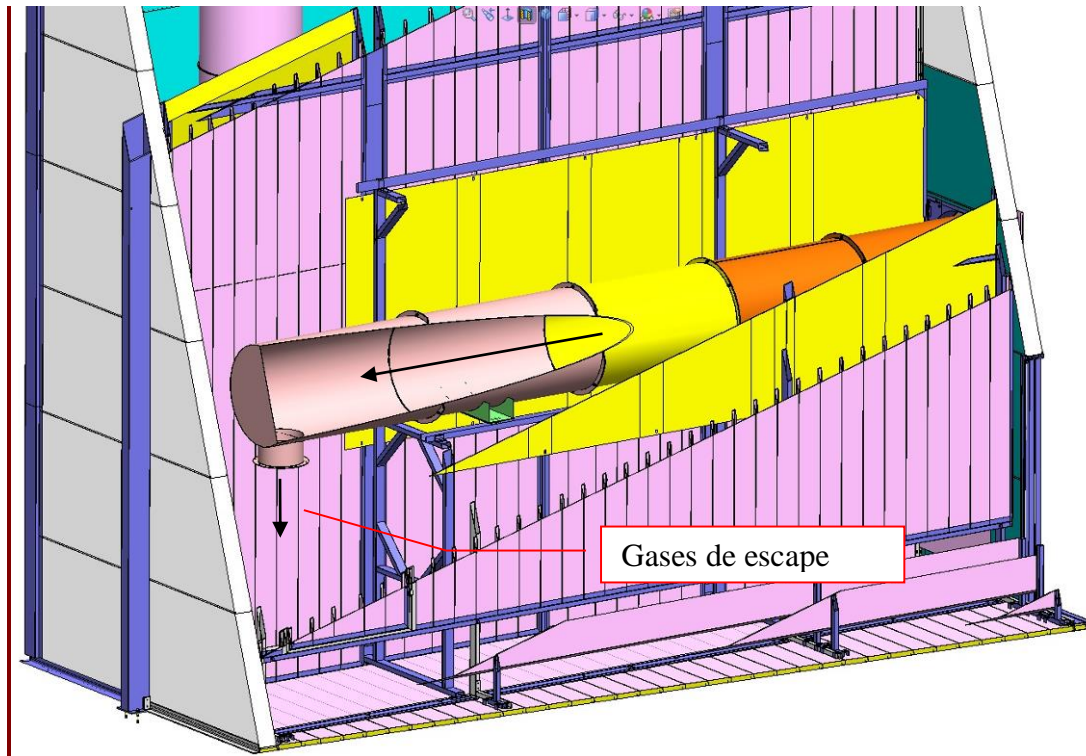
La cámara de polimerización recibe de la parte inferior el aire tibio de la unidad de calentamiento. Este aire ascendente calienta los perfiles y baja de nuevo a la unidad de calentamiento.

El horno previo es la parte del horno que evita que el aire caliente dentro de la cámara de polimerización se escape por la boca de entrada/salida de los perfiles. La zona del horno previo está compuesto por un corredor por el que pasan los perfiles. En el suelo, se configuran los deflectores de aire. Los ventiladores helicoidales N.º 3 con un motor de 4 polos ubicado sobre el equilibrador lateral producen una circulación fuerte de aire al succionar desde la parte superior y soplar a la parte inferior del túnel de tránsito.

El flujo vertical de aire desde la parte inferior a la parte superior del corredor evita que el aire caliente se escape de la parte superior y que el aire frío ingrese a la parte inferior.

En la cámara de polimerización, cerca de la parte final del horno previo, hay otro orificio de escape. Mediante una válvula, es posible controlar el caudal de salida por convección natural e intenta alcanzar un equilibrio: por un lado, escapa el aire excesivamente caliente de adentro del horno y, por el otro lado, la contaminación del ambiente de trabajo debido a los gases y vapores emitidos por la polimerización del polvo. Si se controla mal la salida de escape, se ocasiona que funcione mal el horno y que se consuma combustible en exceso. El aire caliente que sale del interior del horno de transporta fuera a través de la chimenea.

Esta configuración del horno tiene una **cámara de combustión abierta**, con combustión directa. Los gases de escape fluyen a través de la extracción natural del punto de extracción de aire.



Vista de sección de cámara de combustión abierta desde la cámara de polimerización

En la sección del horno previo se muestra el mismo diagrama de circulación de aire, pero la cámara de perfil es un corredor angosto y no hay quemador.

5.3 DESCRIPCIÓN DEL HORNO DE SECADO

El horno de secado es el componente en el que se produce la evaporación del agua que queda en los perfiles después del pretratamiento químico. Esta operación es la última de las operaciones de pretratamiento necesarias para preparar la superficie de pintado de los perfiles.

El horno de secado está compuesto por un corredor por el que pasan los perfiles y el aire fluye hacia arriba y por una zona de recirculación en la que los ventiladores fuerzan el aire hacia abajo. En un lado del corredor hay una pared de intercambio térmico que transfiere el calor de la cámara de combustión del horno de polimerización al aire del horno de secado. Por lo tanto, se calienta el aire mediante un flujo por la pared de intercambio térmico.

En la sección del horno de secado se muestra un diagrama de la circulación de aire equivalente a la de la cámara de polimerización: los ventiladores soplan el aire y este luye sobre los perfiles de abajo hacia arriba.

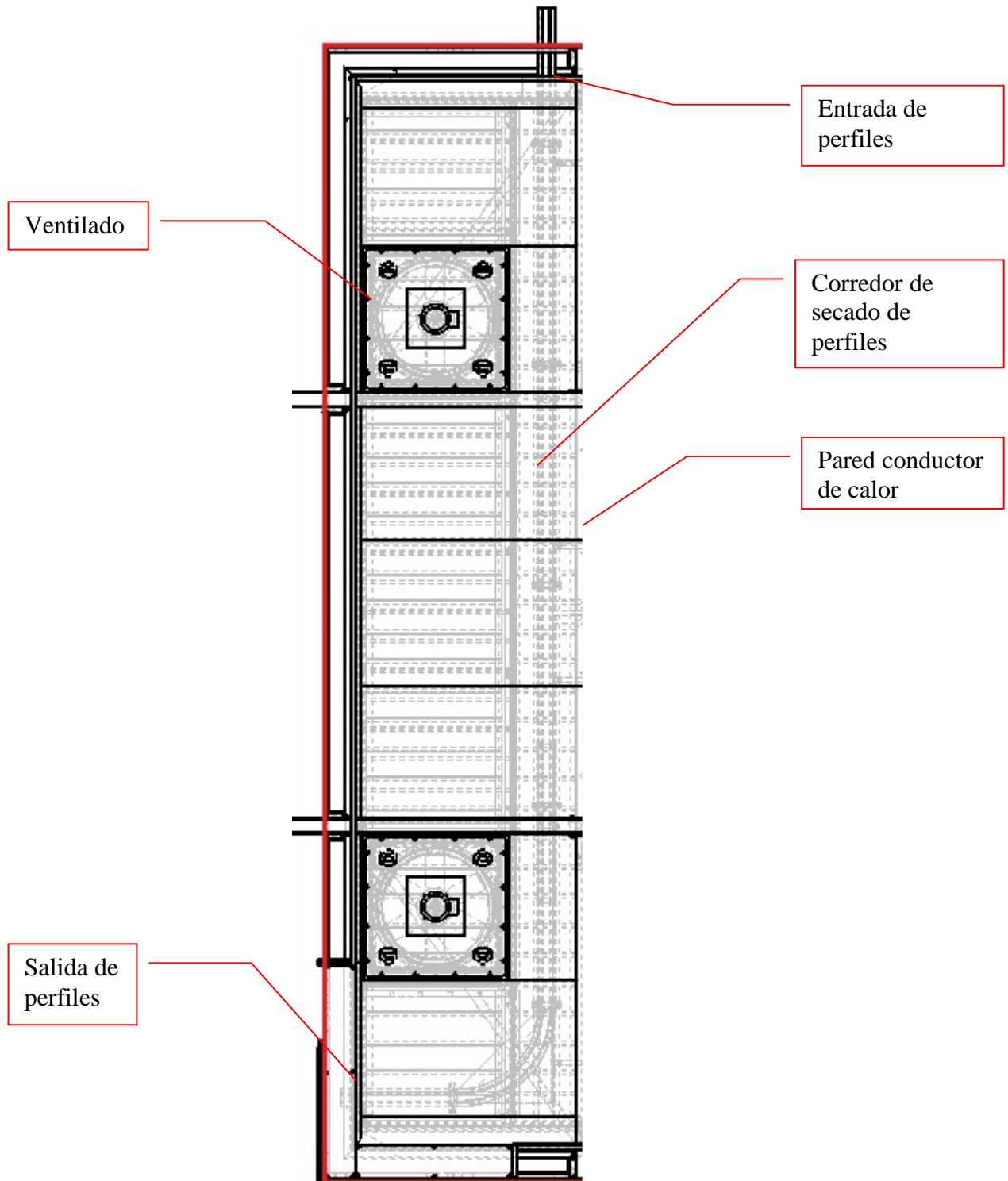


Diagrama funcional del horno de secado

5.4 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

Los ventiladores de todo el horno y el quemador pueden activarse o desactivarse desde el tablero de control. Durante el funcionamiento normal, todos deben activarse y todos empiezan a la vez cuando se presiona el botón en el panel de control.

El quemador se habilita para operar cuando se encienden los ventiladores y cuando se activan los relés térmicos.

Se deben configurar las siguientes temperaturas para el horno de polimerización:

- Temperatura de funcionamiento (T de valor de ajuste)
- Temperatura máxima (T_{máx.})
- Temperatura mínima (T_{mín.})

Dado que el horno de secado no tiene un sistema de calentamiento dedicado, no tiene ningún parámetro de control.

Una vez que se configuran las tres temperaturas, T de valor de configuración, T_{máx.} y T_{mín.}, y se presiona el botón de inicio, se enciende el quemador y la temperatura en la cámara de polimerización aumenta. Debido a la transferencia de calor en la pared, aumenta la temperatura del horno de secado.

El quemador funciona con llama alta hasta lograr la temperatura del valor de configuración. Una vez que se alcanza esta temperatura, los quemadores pasan automáticamente a llama baja. Si está en llama baja, la temperatura continúa aumentando; después del umbral establecido, se apaga el quemador (en modo espera). Cuando la temperatura baja por debajo de la T de valor de configuración, se enciende el quemador primero en llama baja y, de ser necesario, luego pasa a llama alta.

En caso de anomalías, si la temperatura aumenta a la T_{máx.}, se apaga el quemador (se corta el suministro eléctrico de los quemadores), se activa una alarma auditiva y visual en el tablero de distribución, así como una señal visual en el tablero del operador y en la PC supervisora (una vez que se identifica la causa y se la elimina, se debe poner en cero a la alarma).

Si, por el contrario, la temperatura desciende por debajo de la T_{mín.}, se activa una alarma auditiva y visual en el tablero de distribución así como una señal visual en el tablero del operador y en la PC supervisora.

Se interbloquea el quemador en al menos una de las siguientes condiciones:

- salta al menos uno de las protecciones térmicas de los ventiladores del horno;
- salta el pirómetro de seguridad (configurado en alrededor de 220 °C).

5.5 DISPOSITIVOS INSTALADOS

Para cada horno de polimerización, si no se especifica.

Elemento	Cantidad	Proveedor	Tipo	Energía
Ventilador helicoidal	8	Ventilmotor	F6 700/30° 28X60 OP	---
Motor del ventilador	8	Carpanelli Motori Elettrici S.p.A..	M100b4	3 kW
Quemador	1	Riel	RS 35/M BLU cód. 3910600	200-480 kW

6 SISTEMA DE REVESTIMIENTO

El sistema de pintura está compuesto por los siguientes subsistemas:

- 1 Cabina
- 2 Reciprocador
- 3 Sistema de recuperación de polvo (ciclón)
- 4 Sistema de escape (filtro final y ventilador)
- 5 Sistema de administración de polvo

Primero se realiza el tratamiento químico y térmico de los perfiles y luego se los reviste dentro de la cabina. El sistema de recuperación de ciclón recupera el polvo que no se deposita sobre los perfiles durante el rociado, mientras que el sistema de succión produce la depresión necesaria en la cabina para evitar que se escape polvo de la cabina.

El sistema de descarga del tipo "centro de polvo" garantiza la necesidad de descargar el polvo a través de la pistola de rociado.

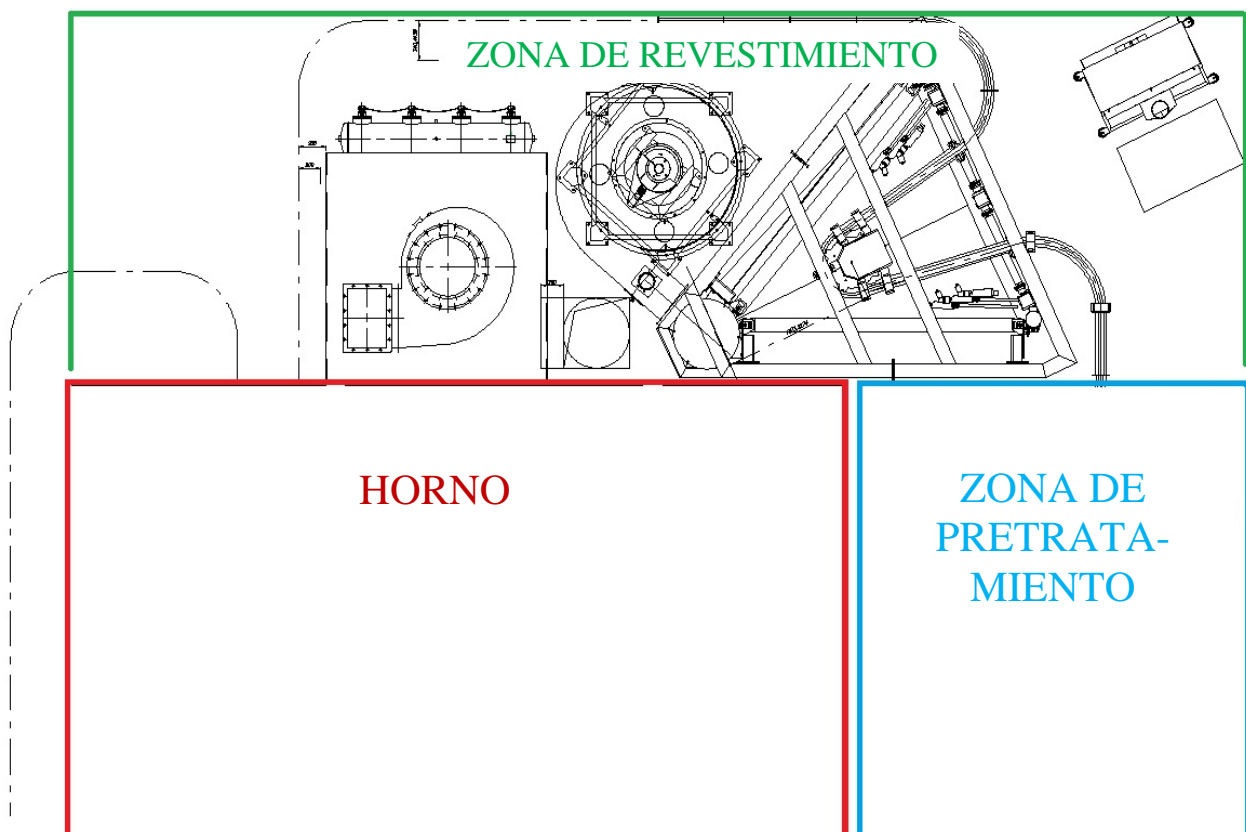


Figura 1 Ejemplo

6.1 CABINA

6.1.1 DESCRIPCIÓN

La cabina es el área donde se rocía el polvo sobre las piezas en un movimiento continuo. Se diseñó para permitir que se recupere la pintura en polvo rociada de más y para permitir operaciones de limpieza necesarias para cada cambio de color se realicen lo más rápido posible.

La cabina está compuesta por las piezas que se muestran en el siguiente diseño.

- Base metálica a nivel del suelo: es posible que se vean ranuras de succión horizontal y vertical en la imagen.
- Colectores horizontales laterales en la parte inferior para limpiar las cintas deslizantes del polvo recolectado en estas.
- Tubería de ingreso vertical con ranura vertical para extraer el aire (y el polvo en suspensión) junto con toda la altura de rociado. Esta ranura tiene dos válvulas independientes que pueden cerrar media ranura cada una.
- Las cintas deslizantes verticales constituyen las paredes de retención. **Se deslizan constantemente durante la aplicación de polvo y también durante el cambio de color.**
- No siempre hay accesible un techo que consta de un suelo emparrillado en el que se puede caminar.

6.1.2 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

Las cintas de la cabina de rociado rodean la zona de revestimiento y evitan que se disperse el polvo.

Las cintas rotan alrededor de rodillos accionados por motores de levas.

El sistema de control garantiza que el reciprocador y el transportador se sincronicen ajustando la velocidad del reciprocador según lo siguiente:

- Velocidad del transportador
- Recorrido del reciprocador
- Cantidad de capas de pintura
- Ancho del pincel de pintura (el ancho del pincel puede definirse como la distancia entre el punto en el que las barras de sección entran en el rango de las pistolas de rociado y el punto en el que las barras de sección salen de este rango)

La velocidad del reciprocador se mide en Hertz: los valores de alta frecuencia corresponden a altas velocidades y vice versa. Por motivos de seguridad, la velocidad del reciprocador debe estar dentro del rango de 18 a 72 Hz: si el operador ingresa una cantidad de capas que requiere una velocidad superior que la velocidad máxima permitida, el sistema automáticamente corrige la cantidad de capas a un valor menor.

El recorrido del reciprocador debe configurarse siempre en forma manual desde el tablero del operador. El recorrido del reciprocador debe configurarse para asegurar que el rango de las pistolas de rociado y del reciprocador cubra toda la longitud de la barra de sección.

6.2 RECIPROCADOR

6.2.1 DESCRIPCIÓN

Es el equipo sobre el que se fijan las pistolas que rocían el polvo y permite que suban y bajen regularmente durante el proceso de rociado para lograr el efecto de "pincel" en todo el perfil.

Está compuesto por los siguientes componentes: 3 cintas dentadas con guías, brazos de pistolas, motor de levas, inversor, transmisión.

El recorrido y la cantidad de recorridos del reciprocador se configuran en la pantalla táctil del operador, la velocidad entonces se controla automáticamente según la velocidad del transportador.

6.2.2 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

Para operar el reciprocador, se lo debe encender y se debe seleccionar el modo de funcionamiento. Se selecciona el modo de funcionamiento en el tablero del operador al permitir el modo "manual" o "automático".

- En el modo "manual", el operador puede controlar al reciprocador mientras se mueve hacia arriba y hacia abajo.

En modo "automático", el movimiento del reciprocador se sincroniza con el movimiento del transportador.



Para obtener más información sobre el control del reciprocador, consulte el manual del tablero del operador.

En los extremos (superior e inferior) de uno entre las guías del reciprocador, hay dos pares de sensores que marcan el rango de funcionamiento del recorrido del reciprocador. Cada par consta de un sensor de límite y de un sensor de sobremando. Si se activa uno de los interruptores de límite, se genera una alarma auditiva y visual en el tablero eléctrico, se muestra un mensaje en el tablero de control y se detienen la PC de supervisión y el reciprocador.

Para poner en cero la alarma, debe hacer lo siguiente:

- mueva el robot manualmente de nuevo al rango de funcionamiento;
- verifique que no haya daños;
- encuentre y elimine la causa del problema;
- verifique que el interruptor de límite esté funcionando adecuadamente;
- ponga en cero la alarma.

La intervención de los sensores en la posición 4 acciona las alarmas auditiva y visual en tablero eléctrico en el tablero del operador y en la PC de supervisión y bloquea el reciprocador y corta el suministro eléctrico.

Para poner en cero la alarma:

- Ponga el selector de llave en la puerta en la posición desbloquear. Manténgalo en esa posición durante toda la operación de movimientos.
- Presiones el botón de reinicio y espere unos segundos.
- Ponga al robot en modo manual.

- Ponga el selector de llave en la puerta en la posición funcionamiento normal.
- Verifique que no haya daños.
- Verifique que el interruptor de límite esté funcionando adecuadamente.
- Ponga en cero la alarma.

Las líneas de energía eléctrica del freno del motor y del interventor están protegidas con interruptores magnetostáticos: si se activan, el reciprocador se detiene y se genera una alarma auditiva y visual (en el tablero del operador y en la PC de supervisión).

El sistema controla la posición del reciprocador mediante un codificador (conectado al eje motor eléctrico del reciprocador) y un sensor de posición que típicamente reinicia la posición del reciprocador cada vez que pasa.

El reciprocador también puede operar en modo sincronizado o desincronizado respecto de la velocidad del transportador.

Si se habilita la sincronización, simplemente ingrese:

- (Tope) alto: punto muerto superior
- (Tope) bajo: punto muerto inferior
- Cantidad de capas: cantidad de veces que el pincel de pintura pasar por la barra de sección (número par recomendado)
- Longitud del pincel

Según los parámetros ingresados, el software determina automáticamente la velocidad del reciprocador siempre y cuando se mantenga dentro del rango de funcionamiento (20 a 85 Hz): si la cantidad de capas determina una frecuencia que supera el rango de funcionamiento, el sistema de control genera una señal de error y redondea la cantidad de capas ingresadas a un valor levemente inferior.

Si no está habilitada la sincronización, la velocidad del reciprocador debe ingresarse manualmente (en Hz) y se debe asegurar de que esté dentro del rango de funcionamiento.

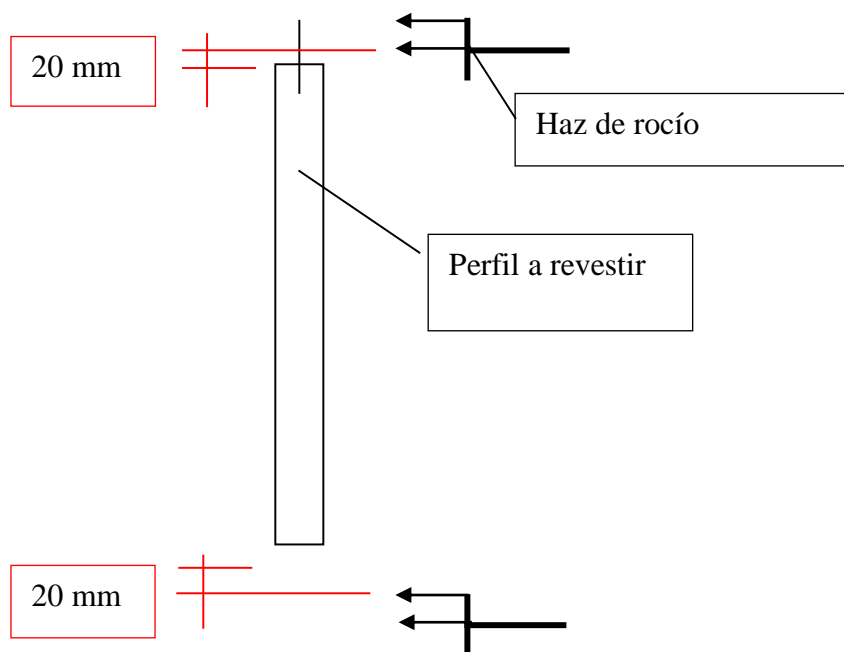


Para evitar un espesor de pintura despaseado, recomendamos trabajar con la función de sincronización habilitada en todo momento.

6.3 CONFIGURACIÓN DEL RECORRIDO DEL RECIPROCADOR

El recorrido del reciprocador debe configurarse según los tamaños de las barras de sección que deban pintarse. En cuanto a la longitud de la barra de sección que a pintarse, generalmente se debe configurar solo la posición del punto muerto inferior (bajo), puesto que la posición del punto muerto superior (alto) está configurado en un valor definido durante el montaje que varía de cabina a cabina. Se configura en el tablero del operador en la página que se muestra a continuación.

Normalmente recomendamos configurar los puntos muertos superior e inferior de tal manera que el carro de la pistola de rociado esté en las siguientes posiciones:



Si el recorrido del reciprocador está programado para que la posición del punto muerto superior sea más grande que la posición que se muestra en el diagrama, se corre el riesgo de que se deposite polvo en los ganchos del transportador.



A largo plazo, esto podría causar aislamiento electrostático de los ganchos, lo que llevará a problemas cuando se deposite polvo en las barras de sección.

6.3.1 USO

Para obtener la mejor uniformidad de espesor del polvo rociado, es importante lo siguiente: que el reciprocador funcione sincronizado con el transportador (tocar el botón "sync" [sincronizar] en el tablero del operador y asegurarse de que se muestre "Robot sync enabled" [sincronización de robot activada];

que la cantidad de pasadas sea 2 o 4. Configure la cantidad de pasadas en el tablero del operador.

6.3.2 DETENCIÓN DE EMERGENCIA

Para proceder con una detención de emergencia, presione cualquier botón pulsador. Por lo tanto, estudie la posición de los botones pulsadores.



Los botones pulsadores apagan todos los dispositivos de la central.

6.3.3 DETENCIÓN NORMAL

6.3.3.1 Verificaciones previas

Asegúrese de que la detención del reciprocador no ocasione lesiones a las personas ni daños a cosas o a la central.

6.3.3.2 Procedimiento de detención

Presione "robot stop" (detener robot). Con esto se detienen los reciprocadores.

Ponga el selector de llave "0÷1 en "0" para deshabilitar eléctricamente el reciprocador.

6.4 CICLÓN

6.4.1 DESCRIPCIÓN

El ciclón recupera una cantidad considerable del polvo en exceso aspirado durante la pintura porque separa el aire/la mezcla de pintura aspirados de la cabina de rociado:

- El aire se extrae de la parte superior y se lleva al sistema de filtrado por los ductos en la parte superior.
 - El polvo recuperado cae en la parte inferior del ciclón y se lo recupera en un recipiente sellado.
- También hay una válvula de limpieza ubicada en la parte inferior del ciclón.

6.4.2 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

Cuando la cabina está funcionando en modo revestimiento, el recipiente está conectado a la parte inferior del ciclón y recolecta el polvo que separa el ciclón. Esto tiene lugar si el polvo separado se recuperará y reutilizará y si se lo desechará.

Cuando la cabina está funcionando en modo de limpieza, la válvula de limpieza y se succiona el polvo que está en la parte inferior del ciclón.



Para obtener más información sobre el control de los modos de funcionamiento de la cabina, consulte el manual del tablero del operador.

6.5 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE POLVO

6.5.1 VEA EL MANUAL ITW GEMA CORRESPONDIENTE.

6.6 SISTEMA DE PINTURA: DISPOSITIVOS INSTALADOS

Descripción	Cantidad	Marca	Tipo	Características
Motor del reciprocador	1	Carpanelli Motori Elettrici S.p.A.	MA100a4	2,2 kW- 230/400 V - 60 Hz 4 polos autofrenantes
Reductor del reciprocador	1	Varvel	FRS 130 S	R1:20 IEC100 B5 (28 250) AC48 CS cojinetes cónicos: 32015 XA".
Ventilador de aspiración	3	Ferrari	FI 636 2N4A RDO DIRECT. ACOP.	8000 m3/h, pt 600 mmH2O; 1760 rpm; 45 kW (ABB) 60 Hz

Lubricantes	Marca	Tipo
Lubricantes para motores	Shell	Tvela S

6.7 SISTEMA DE SUCCIÓN

6.7.1 DESCRIPCIÓN

El sistema de la cabina está compuesto por una unidad de filtrado altamente eficiente y un **ventilador centrífugo** que tienen el flujo y especificaciones de presión requeridos. El sistema está hecho de una sola pieza ubicada cerca de la cabina.

Después del flujo de aire, los diferentes componentes de la central son los siguientes:

- Un ducto de aire entre la salida del ciclón y la cámara de succión de la unidad de filtrado
- Una cámara de aire/polvo que contiene elementos tubulares de filtrado, con flujo de aire de afuera hacia adentro. Las tuberías verticales permiten que el aire succionado se sople de nuevo a la central.
- Una tolva inferior que recolecta el polvo
- Un recipiente que recolecta el polvo de la tolva y que se puede desconectar con una palanca manual
- Una cámara de aire limpio ubicada sobre el sistema de elementos de filtrado
- Un sistema de limpieza cíclica automática mediante aire comprimido (presión de aire de funcionamiento que no supera los 4 bares) con soplo dirigidos hacia el interior de las tuberías de filtrado para crear un contra flujo cíclico
- Ventilador centrífugo eléctrico con eje vertical con boca de succión conectada a la cámara de aire limpio. Está ubicada sobre los soportes de vibración-volcado, equipada con un difusor y un silenciador montados sobre la boca de soplado.

El sistema de limpieza automática de filtro está compuesto por lo siguiente:

- Sistema electrónico que controla el ciclo de limpieza y la duración (controlado por el PLC central)
- Tanque de aire comprimido
- Válvulas electroneumáticas que, al abrirse, crean un flujo fuerte de aire desde el tanque a los colectores perforados cerca de las tuberías de filtrado
- Dispositivo para distribuir verticalmente y regularmente el aire soplado. Está compuesto por un ducto tubular hecho de un material textil especial.



6.7.2 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

El ventilador se enciende con un botón especial. Se detiene cuando salta la protección magnética y térmica o cuando se presiona el botón de detención.

Cuando salta la protección magnética y térmica, se activan una alarma auditiva y visual en el tablero de control y una señal visual en el tablero del operador y en la PC de supervisión.

El sistema de limpieza en el filtro puede habilitarse o deshabilitarse mediante un botón que se muestra en el tablero del operador.

Cuando se habilita el sistema de limpieza del filtro, el PLC controla la vibración cíclica de los elementos de filtrado.



Es útil que el ciclo de limpieza de los elementos de filtrado tenga lugar unos minutos después de la detención del ventilador de aspiración.

7 SISTEMA DE TRANSPORTE

Si se toma en consideración la importancia del sistema de transporte para lograr el funcionamiento óptimo de la central de revestimiento, esta sección complementa al manual de uso y mantenimiento del sistema de transporte aéreo provisto por el fabricante. Para obtener **toda la** información o instrucciones actualizadas, consulte el manual del sistema de transporte (vea el manual de la empresa "TRAS-MEC S.r.l." adjunto).

El sistema de transporte de perfiles está compuesto por lo siguiente:

- 1 unidad de transmisión
- Sistema lubricante
- Línea de transporte (riel o cadena)

El sistema de transporte manipula los perfiles.

El circuito se planeó para un **funcionamiento HACIA ADELANTE porque el movimiento en reversa puede ocasionar serios daños**. En todo caso, se puede hacer un movimiento en reversa por unos segundos, luego de lo cual las unidades de transmisión deben detenerse completamente.

7.1 UNIDADES DE TRANSMISIÓN Y SISTEMA DE CONTROL

7.1.1 DESCRIPCIÓN

La unidad de transmisión, del tipo "Caterpillar", está compuesta por un motor acoplado a un reductor de velocidad que impulsa una cadena mediante una segunda cadena que recibe los dientes de tracción de la cadena transportadora. Se monta un regulador de sobretorque sobre las levas de esta segunda cadena. Bloquea el movimiento cuando la fuerza de tracción de la cadena supera los valores de seguridad establecidos.



7.1.2 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

La posición del selector de tres posiciones ubicado define el modo de funcionamiento de las unidades de transmisión y, por lo tanto, del transportador:

- Forward (hacia adelante)
- Zeo (cero)
- Reverse (en reverso)

En la posición Cero, las unidades de transmisión y el transportador están deshabilitados.

Cuando el selector está en posición "forward", se encienden y apagan los motores con los botones START (encendido) y STOP (apagado) respectivamente.

Cuando el selector está en posición "reverse", se enciende el motor con el botón START y se detiene automáticamente luego de unos segundos si el transportador se detuvo con el botón STOP.

La velocidad del transportador puede configurarse desde los tableros del operador ubicados en los tableros. El PLC enviará un nuevo punto de configuración al inversor que proporciona las unidades de transmisión. Esto cambiará la frecuencia de provisión.

Cuando salta al menos un regulador de torque, esto ocasiona lo siguiente:

- se detienen los motores de forma simultánea;
- se activa una alarma visual en el tablero;
- se activa una alarma en el tablero del operador (pantalla táctil) y en la PC de supervisión;
- se emite una señal auditiva.

El funcionamiento anormal del inversor ocasiona lo siguiente:

- se detienen las unidades de transmisión en forma simultánea;
- se dispara la alarma visual y auditiva en el tablero;
- se emite una señal visual en el tablero de control (pantalla táctil) y en la PC de supervisión.

Con el encendido y apagado de los motores se activa una señal auditiva que se desactiva en pocos segundos.

7.1.3 DISPOSITIVOS INSTALADOS

Elemento	Cantidad	Proveedor	Tipo	Energía
Unidad de transmisión	1	TRAS-MEC	80a4 4 polos	0,25 kW

7.2 SISTEMA DE LUBRICACIÓN

7.2.1 DESCRIPCIÓN

El lubricante que se aplica en los cojinetes de la cadena y en la superficie en la que giran los ganchos debe renovarse continuamente puesto que se desgasta, especialmente en el horno en el que el lubricante se evapora debido a las temperaturas elevadas.

El sistema de lubricación está compuesto por un tanque de aceite que alimenta una serie de boquillas de rociado que funcionan según el efecto Venturi. Es decir, se introduce presión de aire en la boquilla que succiona el aceite del tanque por baja de presión. Hay varias boquillas y se

utilizan para lubricar varias partes de la cadena (ver también el capítulo "instrucciones para el mantenimiento del sistema de transporte"):

- Una boquilla lubrica los cojinetes inferiores (eje vertical).
- Una boquilla lubrica los cojinetes superiores (eje vertical).
- Una boquilla lubrica los cojinetes laterales (eje horizontal).
- Una boquilla lubrica la superficie donde se bloquea la cadena y se deslizan los eslabones.

Una electroválvula ubicada antes de las boquillas controla el flujo principal de aire:

Un filtro de reducción después del circuito principal de entrada del sistema lubricante mantiene el aire constante.

7.2.2 *DISPOSITIVO DE LUBRICACIÓN (LUBICADOR MÍNIMO)*

7.2.2.1 *Lógica de funcionamiento*

El lubricador mínimo explota microbombas con dosificación variable **(de 0 mm³ a 41 mm³)**. La lubricación se transporta con mucha precisión al punto de contacto mediante un flujo de aire que pasa por una boquilla y cablea los componentes mediante un tubería coaxial. Dentro de la tubería más pequeña corre un lubricante y dentro de la externa (coaxial con la primera mencionada) fluye el aire que transporta el líquido al área solicitada. Este implica una reducción importante de la cantidad de aceite utilizada por la lubricación de la cadena biplano: se consumirá **ÚNICAMENTE** lo necesario para el área específica (imagen 2). Asimismo, el sistema de lubricación evita que se formen nubes oleaginosas, lo que podría provocar algún tipo de complicaciones. La facilidad de regulación del aire y del lubricante aseguran una producción óptima de la central de lubricación, **gracias a la posibilidad de diversificar la capacidad de aceite a las áreas solicitadas según las necesidades técnicas específicas.**

Las bombas neumáticas de efecto simple se activan por el flujo de aire inducido por las válvulas neumáticas ubicadas en el riel del lubricador. Este flujo puede variar su presión **entre 5 y 8 bares**. Después de entrar el aire, el pistón de la bomba comienza a comprimir cierta cantidad de lubricante dentro de la tubería coaxial. La salida de aceite puede configurarse mediante la perilla de regulación ubicada sobre la bomba. De hecho, trabaja sobre el recorrido del pistón y determina la cantidad correcta de salida de aceite (vea el diagrama a continuación). Además, hay un resorte que asegura que el pistón regrese a la posición inicial, listo para iniciar un nuevo ciclo.



Diagrama de cantidades por ciclo, considerando el interruptor de regulación.

MUESCA (VISIBLE EN LA BOMBA)	INTERRUPTOR	CANTIDAD MM3
	0	40,60
	1	38,80
1	2	37,00
	3	35,30
	4	33,50
	5	31,80
2	6	30,00
	7	28,30
	8	26,50
	9	24,80
3	10	23,00
	11	21,30
	12	19,50
	13	17,80
4	14	16,00
	15	14,30
	16	12,50
	17	10,75
5	18	9,00
	19	7,20
	20	5,40
	21	3,60
6	22	1,80

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y USOS GENERALES:

Elemento	Cantidad	Descripción
Reserva	1	Capacidad máx. 5 L
Detector de nivel	1	Aprecio 1A 250 V.CA –220 V.CC – 50 W
Lubricante	5 L	Aceite con viscosidad máx. 800 cSt 40°C
Presión de aire		de 5 a 8 BARES
Válvula solenoide	1	24 V.CAyCC 110 V.CAyCC 230 V.CA
Consumo de aire		de 60 L/min. a 100 L/min.
Capacidad de la bomba	8	de 0 a 41 mm ³

NOTA: la versatilidad de la central permite diversificar la cantidad de lubricante en cada bomba y la presión de flujo de aire en cada grupo de bombas. En este equipo específicamente, hay dos grupos: el primero se activa con la válvula ubicada al lado del búfer que sostiene la cadena, mientras que la segunda se activa con la válvula ubicada al lado del búfer de dirección. Es posible regular la salida en cada grupo mediante dos trampas de latón laterales.

Cada grupo incluye varias bombas: significa que NO es posible regular la presión del flujo de aire en cada bomba, sino que solo para el grupo de cuatro juntas. Por el contrario, como se especifica anteriormente, la cantidad de lubricante se puede cambiar en cada bomba para optimizar el trabajo.

Para tener una lubricación más eficiente, sugerimos administrar pequeñas cantidades de lubricante durante un lapso de tiempo más prolongado en lugar de grandes cantidades en un lapso de tiempo más corto.

7.2.3 LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO

El sistema de lubricación puede funcionar en modos APAGADO, MANUAL o AUTOMÁTICO:

- En APAGADO, no hay lubricación.
- En MANUAL, las boquillas están lubricadas siempre.
- En AUTOMÁTICO, las boquillas se lubrican cada x vueltas de la cadena, donde "x" es un valor que puede configurarse en el tablero del operador.

7.2.3.1 Apagado

La válvula principal está siempre apagada, por lo que ninguna boquilla recibe aire y no hay lubricación.

7.2.3.2 Manual

La válvula principal está siempre abierta y la lubricación depende de la apertura de las válvulas VA y VB ubicadas después.

Se activan dos microinterruptores de posición mediante el paso de los cojinetes superiores de los elementos de la cadena. Cada vez que el cojinete transita, los microinterruptores que controlan la apertura de las válvulas magnéticas se activa.

El asentamiento de la boquilla que lubrica el patín deslizante y el asiento tubular puede realizarse mediante el cierre de la válvula manual (VM) ubicada en la línea de la transmisión neumática correspondiente.

7.2.3.3 Automático

La diferencia entre el modo manual y el automático está dada por un contador de ganchos que deshabilita la válvula principal para una cantidad determinada de giros de cadena. Cuando se restaura el funcionamiento de la válvula principal, se procede a la lubricación según se describe en el modo manual. Es posible cambiar la cantidad establecida de giros de cadena lubricada. Si el número establecido corresponde a menos que un giro completo de cadena lubricada, aumenta el riesgo de que se bloquee la cadena porque la fricción del transportador aumenta cada vez más. Tanto en modo manual como automático, se puede cambiar la cantidad de lubricante al configurar en el PLC un intervalo diferente de apertura de las válvulas magnéticas.

Asimismo, cuando el aceite lubricante está terminando y se alcanza un determinado nivel de aceite en el tanque, el sensor de nivel cambia y envía una señal al PLC que activa una señal auditiva y visual (alarma de nivel mínimo).

8 INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

Todos los controles, las verificaciones y las operaciones deben hacerse con la frecuencia indicada. Si se verifican anomalías de funcionamiento o de funcionalidad, éstas deben inmediatamente comunicarse a Sat SpA para resolver en la manera más correcta y en el menor tiempo posible el problema.

Verificaciones y controles con resultado negativo precisan una intervención definitiva y resolutive. Las instrucciones de mantenimiento de esta sección deben considerarse interactivas pero no sustitutivas de las instrucciones de mantenimiento de cada una de las partes que componen la instalación. Para dichas instrucciones, tómense como referencia los respectivos manuales incluidos en anexos.

8.1 TÚNEL DE PRETRATAMIENTO

El túnel de pretratamiento es una parte básica de la central de pintura puesto que en esta fase es cuando los perfiles se preparan para la subsiguiente fase de pintura.

Por lo tanto es especialmente importante controlar periódicamente todos los dispositivos eléctricos y mecánicos que componen el túnel de pretratamiento.

En el siguiente cuadro se muestra el índice de verificaciones y operaciones que deben llevarse a cabo en cada componente.

Componente	Programa de verificaciones	Operaciones
Filtros de bombas tanque	8 h	Verificación visual de la limpieza (central detenida)
Filtros de cajas de cascada	8 h	Verificación visual de la limpieza (central detenida)
Bombas	16 h	Verificación visual y auditiva (presión, vibraciones, ruidos, etc).
Ventilador	16 h	Verificación visual y auditiva de corrección de funcionamiento
Válvulas	16 h	Verificación visual de integridad y posibles fugas
Flotadores	16 h	Verificación visual de integridad y funcionamiento
Verificación y limpieza de la ranura de cajas de cascada	50 h	Verificación visual (durante funcionamiento) y limpieza (central detenida)
Manómetros	50 h	Verificación de integridad y funcionamiento
Rampas	50 h	Verificar: orientación, fijación de las juntas de dos piezas, bridas de ajuste de las boquillas

8.1.1 CAJAS DE CASCADA: VERIFICACIÓN DE MALLA FILTRANTE

Intervalo de realización: *cada 16 horas*

Verificación visual de los filtros y, de estar sucios, limpiar adecuadamente la superficie de las redes dentro de las cajas de cascada. Para limpiar los filtros, es necesario quitarlos (encargarse de los

químicos dentro de las cajas de cascada) y luego limpiarlos adecuadamente.

8.1.2 BOMBAS

Intervalo de realización: *cada 16 horas*

La correcta operación de las bombas depende de las siguientes condiciones:

- Exigencia del servicio
- Estado de obstrucción de los filtros
- Horas de funcionamiento llevadas a cabo

Verifique regularmente el consumo del motor. El cambio de consumo implica una operación irregular.

Para obtener más información, consulte los anexos comerciales.
Toda la fisura.

8.1.3 VENTILADOR

Intervalo de realización: *cada 16 horas*

Verifique el estado de las aspas y, de ser necesario, límpielas cuidadosamente. Asimismo, verifique que no haya vibraciones ni ruidos no habituales durante el funcionamiento.

Verifique el ruido de los cojinetes del motor y reemplácelos si hacen mucho ruido. Los cojinetes no necesitan lubricación durante su tiempo de vida útil. Verifique regularmente el consumo del motor y compárelo con el ponderado. Para obtener más información, consulte los anexos comerciales.

8.1.4 VÁLVULAS

Intervalo de realización: *cada 16 horas*

Para lograr una correcta eficiencia de las válvulas, verifique los sellos de las juntas, que deben reemplazarse si están dañados. Estas válvulas no requieren lubricación ni otro tipo de verificación. Para obtener más información, consulte los anexos comerciales.

8.1.5 FILTROS DE TANQUES

Intervalo de realización: *cada 8 horas*

Limpie cuidadosamente la superficie de los filtros de malla metálica ubicados en los tanques de pretratamiento. Es necesario sacarlos de su apoyo (con mucho cuidado con los productos químicos dentro de los tanques) y limpiarlos y descascarillarlos cuidadosamente. Luego, vuelva a ensamblarlos en su posición original.

8.1.6 VERIFICACIÓN Y LIMPIEZA DE LA RANURA DE CAJAS DE CASCADA

Frecuencia de realización: *50 horas*

Los productos químicos utilizados en el túnel de pretratamiento tienden a reducirse y a reducir la ranura de calibrado, lo que modifica el flujo y la forma de la cascada.

Para limpiar las cajas de cascada, debe proceder según se indica a continuación:

- Utilice una escalera para acceder a la galería en la parte superior del túnel.
- Quite la caja de filtro dentro de la caja de cascada y limpie la caja de cascada.

Limpie la ranura de todas las cajas de cascada: introduzca una cuchilla adecuadamente dentro de la ranura y muévala a lo largo.

8.1.7 MANÓMETROS

Intervalo de realización: *cada 50 horas*

Es suficiente verificar visualmente el cuerpo del manómetro.

8.1.8 FLOTADORES QUE REGULAN EL NIVEL

Intervalo de realización: *cada 50 horas*

Verifique el desgaste y el estado de envejecimiento así como el propio sello del flotador. De ser necesario, quite los depósitos del elemento de flotación.

8.2 HORNOS DE POLIMERIZACIÓN Y SECADO

8.2.1 INSPECCIÓN DEL QUEMADOR

Intervalo de realización: *cada 8 horas*

Verifique que el quemador esté apto para funcionar. Verifique la combustión y asegúrese de que la cámara de combustión (vea la imagen de las cámaras de combustión en la sección de polimerización y arreglos) no alcance temperaturas demasiado altas y que no se ponga roja.



Figura 2 Ejemplo

De ser así, reduzca la energía del quemador para evitar que las paredes de la cámara de combustión se calienten y pongan rojas. Si no se respetara esto, la estructura del horno, el cojinete o los paneles podrían sobrecalentarse y perder sus características mecánicas, lo que requeriría intervención para restaurar el horno.

8.2.2 INSPECCIÓN DE LOS VENTILADORES

Intervalo de realización: *cada 8 horas*

Inspeccione que los ventiladores estén aptos para el funcionamiento. Verifique que no haya ruidos ni vibraciones.

Si se rompiera un ventilador del horno, realice lo siguiente para permitir que los otros ventiladores funcionen correctamente:

- Mueva el panel bridado donde el motor y el ventilador están montados.
- Quite la turbina y el motor.
- Cubra el orificio de la turbina con un paño circular de 750 mm de diámetro y un espesor de 5 a 6 mm.
- Vuelva a montar el panel.

Recuerde que el horno puede funcionar en esas condiciones solamente por un lapso limitado (unas pocas horas).

8.2.3 INSPECCIÓN DE LIMPIEZA

Intervalo de realización: *cada 8 horas*

Verifique que el horno esté limpio.

8.3 SISTEMA DE PINTURA

8.3.1 LIMPIEZA DE LA CABINA

Además de la limpieza normal que se realiza con cada cambio de color, se recomienda prever una limpieza exhaustiva de la cabina para obtener mejores resultados al pintar sin contaminación. Las siguientes operaciones se consideran básicas y fundamentales:

Cada 24 horas	Limpieza de la parte superior de la cabina (ruedas del transportador, ganchos...)
Cada 24 horas	Limpieza del tramo final de las pistolas
Cada semana	<ol style="list-style-type: none"> 1) Limpieza interna y externa de la parte superior de la cabina 2) Limpieza del tramo inferior de la cinta Remoción del polvo acumulado 3) Limpieza de la parte externa de las tuberías de polvo y brazo de las pistolas en el reciprocador 4) Vaciado del tanque del aspirador de la unidad de limpieza 5) Limpieza de las paredes plásticas (vertical y horizontal) de la cabina de polvo 6) Limpieza por aire comprimido de la parte interna de los ciclones mediante orificios circulares en la parte superior de cada ciclón 7) Vaciado de la tolva debajo del filtro final 8) Limpieza profunda de todo el componente de la cabina

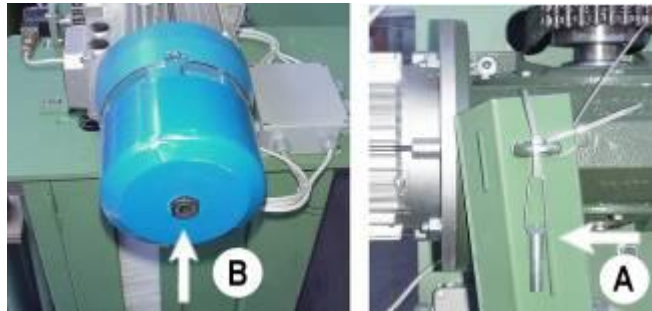
8.3.2 VERIFICACIÓN DE LOS MOTORES DE ENGRANAJES DE LA CABINA Y DEL RECIPROCADOR

Intervalo de realización: *cada aproximadamente 160 horas*

Los motores de engranajes están lubricados con grasa y no requieren ninguna inspección en particular ni que se agregue lubricante. De todos modos, verifique que no haya fugas de lubricantes. Respecto del motor de engranajes, verifique que la llave -A- para desbloquear el freno solenoide del

motor que mueve el reciprocador se desbloquea desde el freno -B- y se fija según se muestra en la imagen.

Si no se respeta esta verificación, se podrían ocasionar daños a las cosas y lesiones a las personas.



8.3.3 VERIFICACIÓN DE LA CADENA DE SOPORTE DEL CONTRAPESO (RECIPROCADOR)

Intervalo de realización: *aproximadamente cada 3 a 6 meses*

Se debe limpiar la cadena de tracción del carro portapistolas y la cadena de soporte del contrapeso con aceite diésel o mejor con detergentes adecuados (están terminantemente prohibidos los diluyentes). Solo después de esto lubríquelos a ambos con la grasa lubricante.

Preste especial atención al estado de desgaste del contrapeso que sostiene la cadena porque esta cadena es la que está más sujeta a estrés (vea también la sección "FALLAS: CAUSAS Y SOLUCIONES". El carrito repositor mueve el péndulo y no suavemente).

Todas estas operaciones deben realizarse con el reciprocador apagado.

8.3.4 INSPECCIÓN DE LIMPIEZA DENTRO DEL CICLÓN.

Intervalo de realización: *semanal*

En la parte del ciclón hay un cono de succión interno visible solamente mediante ventanas especiales (vea imagen) ubicadas en el plano superior del ciclón (recuerde que estas puertas de inspección deben cerrarse cuidadosamente cuando el ciclón está funcionando y sus juntas deben estar en perfectas condiciones). Es posible que se deposite un poco de polvo de pintura en la superficie externa de este cono. Cuando la acumulación alcance cierto espesor, puede caer y contaminar seriamente el polvo utilizado en ese momento.

Por lo tanto es necesario limpiar el cono mediante un pistola de pulverización de aire comprimido insertada en los orificios de la ventana de inspección. Se recomienda realizar una inspección visual semanal y manual seguida, cuando sea necesario, de las operaciones de limpieza mencionadas anteriormente para evitar lo siguiente:

- Peligro de contaminación
- Dificultad para eliminar el depósito debido a acumulación y secado excesivos

PRECAUCIÓN  **PRECAUCIÓN**

En caso de operaciones de desmantelamiento o de intervenciones excepcionales en los ductos y válvulas del ciclón, está terminantemente prohibido utilizar selladores de silicona para recuperar el vacío. Utilice exclusivamente selladores que no sean de silicona, como BOSTIK 640/LASi. Se recomienda para evitar el peligro de incompatibilidad entre la silicona y el polvo, lo que podría ocasionar defectos en la pintura.



8.3.5 LIMPIEZA DE LA TOLVA DEL SISTEMA DE SUCCIÓN

Intervalo de realización: todos los días

Se debe quitar regularmente el polvo de la tobera mediante la inserción de una bolsa recolectora especial debajo de la válvula sobre un carrito con ruedas. La válvula es tipo pulsador y se abre y actúa sobre palancas especiales cuando se detiene el sistema de succión. Es importante que el apoyo de la válvula en la junta se limpie succionando todo residuo de polvo para evitar que haya fugas en la válvula.

8.3.6 VERIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE FILTRADO DEL SISTEMA DE SUCCIÓN

Intervalo de realización: semanal

Abra las puertas de inspección superiores en la cámara de succión. Esta cámara contiene cabezales que soplan el aire comprimido para limpiar los elementos de filtrado. Los cabezales y la cámara deben estar perfectamente limpios.

Todo resto de polvo indica presencia de fugas en una junta de las tuberías de filtrado o está entre las dos cámaras o que una o más tuberías de filtrado están deterioradas. En caso de fugas, intervenga inmediatamente para evitar que el polvo se disperse en la habitación y para evitar una pérdida de succión en la cabina.

8.4 SISTEMA DE LIMPIEZA

8.4.1 VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE POLVO EN EL RECEPTÁCULO DEL CICLÓN

Intervalo de realización: aproximadamente cada 2 horas

Verifique el nivel de polvo del receptáculo ubicado debajo del ciclón. Incluso cuando la central de limpieza esté funcionando, utilice una palanca especial para separar el receptáculo del ciclón. Gire el receptáculo y quítele la tapa. Cuando el nivel de polvo esté a 2/3 de la altura del receptáculo, reemplácelo con uno vacío.

8.4.2 INSPECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE LA CENTRAL DE LIMPIEZA

Intervalo de realización: cada 8 horas

En determinadas condiciones (como funcionamiento con un solo conector) se puede formar un depósito de polvo en alguna parte de las tuberías. Cada tanto, haga funcionar la central con todos los conectores abiertos.

8.4.3 INSPECCIÓN DEL RECEPTÁCULO DEL FILTRO

Intervalo de realización: *aproximadamente cada 160 horas*

Cuando se detiene la central de limpieza, abra la puerta superior derecha y transporte manualmente todo depósito de polvo de la tolva al receptáculo. Utilice una palanca especial para separar el receptáculo de la tolva. Gire el receptáculo y quítele la tapa. Cuando el nivel de polvo esté a 2/3 de la altura del receptáculo, reemplácelo con uno vacío.

8.4.4 INSPECCIÓN DE LOS FILTROS PRINCIPALES

Intervalo de realización: *cada 160 horas*

Abra la puerta de inspección del techo e inspeccione visualmente las cámaras de succión y limpieza.

8.5 HORNO DE POLIMERIZACIÓN

8.5.1 INSPECCIÓN DEL HORNO DE POLIMERIZACIÓN Y DEL HORNO PREVIO

Intervalo de realización: *cada 8 horas*

El aspecto que siempre debe verificarse cuidadosamente es la uniformidad de la distribución de temperatura y la comparación entre los varios diagramas de temperatura obtenidos periódicamente mediante medidores como Grant o similares. En cambio en la curva es siempre indicación de cambios en las condiciones de funcionamiento del horno, a lo que debe prestarse especial atención. Verifique que no haya polvo ni suciedad en el horno previo ni en el horno.

8.6 TRANSPORTADOR DE LA CADENA DESCENDENTE

8.6.1 VERIFIQUE LA APTITUD DE SERVICIO DE LOS COMPONENTES DEL TRANSPORTADOR DE LA CADENA DESCENDENTE

Intervalo de realización: *cada mes*

Verifique el funcionamiento del motor, la leva de reducción, la cadena, el sistema hidráulico de posicionamiento, etc.

Verifique el nivel de aceite de la caja de engranajes que mueve el pistón que mueve el transportador de la cadena descendente. Verifique el desgaste de la cadena y su tensión.

8.7 SISTEMA DE TRANSPORTE

8.7.1 VERIFIQUE LA APTITUD PARA EL SERVICIO DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN (GANCHOS GIRATORIOS, DIRECCIONALES Y DE COJINETES, ETC).

Intervalo de realización: *cada gancho giratorio que transita en el área de carga de perfiles*

Esta indicación de mantenimiento corresponde al sistema de transporte pero se informa en esta sección puesto que es una operación que debe realizarse al cargar los perfiles.

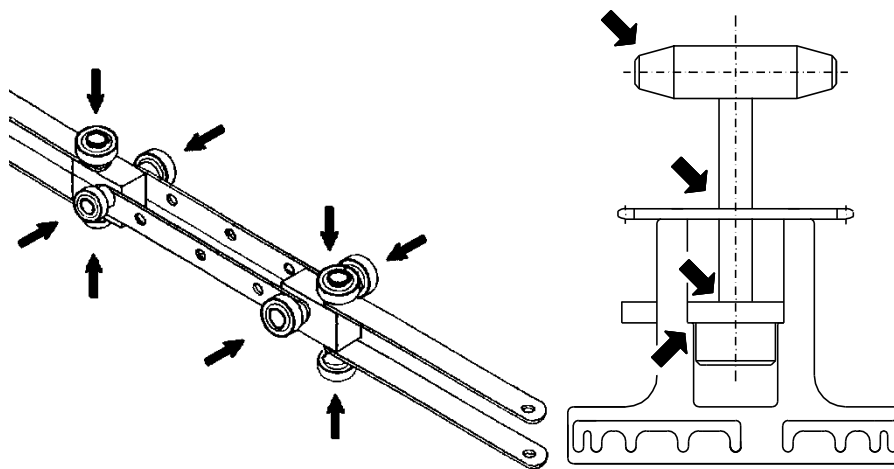
Verifique continuamente gancho por gancho:

- Lubricación de los elementos que componen el sistema de transporte
- Lubricación del sistema de suspensión (ganchos giratorios, direccionales y de cojinetes)
- Funcionamiento adecuada de los ganchos giratorios sobre su soporte

8.7.2 LIMPIEZA DE LA CADENA AÉREA DE TRANSPORTE

Intervalo de realización: *cada vez que sea necesario*

- 1) Lave cada cojinete (con pinceles y kerosene o aceite diésel) en las zonas de carga o descarga donde estén ubicados los dispositivos de tensionamiento.
- 2) Una vez que se hayan quitado todos los restos del aceite de los cojinetes, deje correr la cadena un giro completo para drenar adecuadamente el kerosene o el aceite diésel. De ser necesario, encienda el horno y póngalo en 90 a 100 °C (esto favorece la evaporación del diluyente utilizado).
- 3) Lubrique manualmente cada cojinete con aceite “Synthesco” KLÜBER con un pincel o lubricadores neumáticos.
- 4) El lubricante automático del que está dotado la cadena debe MANTENERSE APAGADO durante todo el lavado de la cadena y las fases de lubricación manual.



8.7.3 CAMBIO DE ACEITE

Intervalo de realización: *cada vez que sea necesario*

- 1) Vacíe el tanque de aceite del lubricante automático y límpielo cuidadosamente.
- 2) Quite todo residuo de aceite viejo de las tuberías entre el tanque y las boquillas (esta operación debe realizarse rápidamente, desconecte los tubos transparentes ubicados sobre el tanque y sople aire comprimido) hasta que haya salido por completo el aceite de las boquillas. Luego vuelva a conectar los tubos.
- 3) Llene el tanque con aceite “Synthesco” KLÜBER.
- 4) Llene los tubos que se vaciaron previamente (para esta tarea, desconecte los tubos color rojo y azul después de las dos válvulas solenoides y sople aire comprimido. De esta forma, se succiona rápidamente el aceite a las boquillas mediante el efecto "Venturi").
- 5) Asegúrese de que el aceite fluya adecuadamente fuera de todas las boquillas y vuelva a conectar los tubos rojos y azules.

9 FALLAS: CAUSAS Y SOLUCIONES

En esta sección de informan instrucciones para resolver todo problema que puede suscitarse durante el funcionamiento de la central. Si hubiera fallas de funcionamiento o de aptitud para el servicio, consulte con asistencia técnica de **SAT S.p.A.**

9.1 TÚNEL DE PRETRATAMIENTO

9.1.1 LAS BOMBAS ADMINISTRAN POCO O NADA.

- A. La bomba gira al revés: verifique el cableado eléctrico.
- B. Nivel bajo de líquido en el tanque: no se ha preinyectado la bomba.
- C. Espacios excesivos entre la turbina y el chasis: reemplace completamente.
- D. Filtros obstruidos: límpielos.

9.1.2 LAS BOMBAS TIENEN VIBRACIONES O HACEN RUIDO.

- A. La bomba gira al revés: verifique el cableado eléctrico.
- B. La placa de apoyo no está fija adecuadamente: arréglole.
- C. Los cojinetes del motor están desgastados: cámbielos.
- D. Algunos de los orificios de la turbina están obstruidos: límpielos.
- E. Presión en las tuberías: desajuste los pernos y reposicione la brida.

9.1.3 LA PRESIÓN DE ADMINISTRACIÓN AUMENTÓ DE FORMA ANORMAL.

- A. Rampas obstruidos: límpielas.

9.1.4 EL VENTILADOR HACE RUIDO.

- A. Verifique el cojinete y, de ser necesario, reemplácelo. Preste atención al ajuste de la brida del motor que debe nivelarse para evitar que el ventilador se balancee.
- B. Asegúrese de que el ventilador de enriamiento esté íntegro y que esté montado en el lado correcto.

9.1.5 HAY UN AUMENTO DE LA FUGA DE VAPOR DE LAS BOCAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL TÚNEL.

- A. Funcionamiento incorrecto del sistema de succión de vapor. Verifique la dirección de rotación del ventilador y límpielo.
- B. Obstrucción del separador de gotas. Límpielo.

9.1.6 LAS GOTAS Y EL SMOG SE TRANSFIEREN DE FORMA ANORMAL DE UN TRAMO AL ANTERIOR O AL SIGUIENTE.

- A. Verifique que los elementos del sistema de ventilación funcionen adecuadamente.
- B. Rampas con orientación incorrecta (también porque la junta de acople rampa-cabezal está suelta). Verifique, oriente y arregle las rampas.
- C. Presión excesiva en las boquillas. Reduzca la presión en las válvulas de administración.

9.1.7 HAY UN SOBREFLUJO ANORMAL DESDE LOS TANQUES.

- D. Flotador de restauración roto: reemplácelo.
- E. Irregularidad en el circuito de restauración: verifíquelo.
- F. Orientación incorrecta de las rampas.

9.2 HORNOS DE POLIMERIZACIÓN Y SECADO

9.2.1 LOS VENTILADORES VIBRAN EN EXCESO.

Asegúrese de que el sistema motor-rotación turbina-eje y el anillo del ventilador estén centrados. Mientras los ventiladores y quemadores estén apagados y el horno esté frío, inspeccione las condiciones del anillo del ventilador, de la turbina del motor y del eje giratorio. Verifique que los tuercas y tuercas autobloqueantes para posicionar el motor del ventilador estén ajustados adecuadamente.

9.2.2 EL VENTILADOR DEL HORNO ESTÁ ROTO.

Si se rompiera un ventilador del horno, realice lo siguiente para permitir que los otros ventiladores funcionen correctamente:

- Mueva el panel bridado donde el motor y el ventilador están montados.
- Quite la turbina y el motor.
- Cubra el orificio de la turbina con un paño circular de 750 mm de diámetro y un espesor de 5 a 6 mm.
- Vuelva a montar el panel.

Recuerde que el horno puede funcionar en esas condiciones solamente por un lapso limitado (unas pocas horas).

9.3 CABINA

9.3.1 SE ESCAPA POLVO DURANTE LA OPERACIÓN DE PINTURA.

Verifique el estado del ventilador, su correcto funcionamiento y su dirección de rotación. Verifique si los ductos están ajustados, dañados o si tienen aperturas anormales.

9.3.2 EL CARRITO DEL RECIPROCADOR SE MUEVE EN PÉNDULO O NO LO HACE SUAVEMENTE.

Verifique el estado de limpieza del reciprocador. Verifique el estado de limpieza del carrito sobre el que se fija el soporte de las pistolas.

El carrito de sostén de las pistolas del reciprocador se desliza sobre una guía de acero de sección cuadrada. Las ruedas ranuradas son de plástico (nailon) y giran sobre rulemanes. Las guías cuadradas están sujetas a desgaste debido a la acción de las ruedas ranuradas: estas ruedas pueden juntar partículas de polvo (que contienen óxido), rellenos y otras impurezas que ocasionan abrasión en las guías. Es posible que las ruedas ranuradas se desgasten durante el servicio pero están dotadas de pivotes excéntricos para compensar el juego. Si se desajustan, rotan y vuelven a ajustar las tuercas de los pivotes excéntricos de las ruedas se compensa el juego.

9.3.3 LA EFICIENCIA DE LA CENTRAL DE LIMPIEZA ES BAJA.

Verifique y restaure el estado del soplador de escape.
Verifique el estado de limpieza del filtro final.
Verifique el estado de limpieza de la unidad de vacío.

Verifique el ajuste adecuado de la válvula de seguridad.
Inspeccione el receptáculo que recolecta el polvo y vacíelo cuando esté lleno.

9.3.4 LOS DISPOSITIVOS DE ENROLLADO DE LAS HOJAS NO ENROLLAN.

La fricción del rollo o una obstrucción pueden deberse a una longitud excesiva de la hoja enrollada, lo que aumenta el diámetro de la hoja enrollada. Se debe quitar la hoja enrollada. Verifique los frenos de hoja. Si las hojas están demasiado estiradas, quite el freno.

9.3.5 EL CICLÓN ESTÁ OBSTRUIDO.

También se podría acumular polvo en la parte inferior del ciclón grande que llena la tubería debajo. Las causas de este problema podrían ser las siguientes:

1. Entró agua accidentalmente en el circuito del polvo.
2. Se rompió la manga de las válvulas neumáticas.
3. Se dejó abierta accidentalmente la conexión.
4. Falta aire comprimido.
5. El entorno es particularmente húmedo.
6. Tipo de polvo.
7. El polvo no está bien almacenado.
8. Los objetos succionados accidentalmente por las ranuras de succión de la cabina entran en contacto con las mangas de las válvulas neumáticas y evitan que puedan funcionar adecuadamente.

Incluso si ambos funcionan en modo "recuperación", cuando se produce este problema, no se recupera el polvo, por lo tanto el operador debe detectar el consumo excesivo de polvo y notar que no cae polvo en el contenedor plástico ni en la caja debajo del receptáculo. Es posible darse cuenta de que el ciclón está obstruido también por el ruido producido por el aire comprimido que pasa por la boquilla ubicada en la base del ciclón: cuando el ciclón está libre, el ruido es metálico; cuando está obstruido, el ruido es menos estridente.

Hay diferentes procedimientos para liberar el ciclón del polvo acumulado. A continuación se describe el recomendado.

Intente liberar al ciclón soplando aire comprimido por la boquilla ubicada en la base del ciclón (chorros rápidos y cortos). Si esto no fuera suficiente:

1. Detenga el sistema de succión de la cabina.
2. Desconecte la válvula de lado de la tubería plástica que está conectada a la unidad de limpieza y enchúfela temporalmente.
3. Cierre el flujo de aire comprimido a tres válvulas con el grifo especial.
4. Desconecte el tubo plástico del tamiz vibrador.
5. Ubique los receptáculos para recolectar el polvo.
6. Inserte un tubo de soplado de aire comprimido (el mismo utilizado para limpiar la cabina) en el tubo plástico del ciclón y abra/cierre muchas veces el grifo de aire comprimido. Comienza a caer polvo. Recolecte en los contenedores hasta que el ciclón esté vacío.
7. Cuando no caiga más polvo en los contenedores de recolección y el ruido del aire comprimido que pasa por la boquilla ubicada en la base del ciclón sea típicamente metálico, restaure el estado inicial: quite el enchufe de la válvula de lado, reconecte la válvula de lado al tubo de la unidad de limpieza, abra el grifo de aire comprimido de las válvulas neumáticas, encienda el sistema de succión de la cabina, reconecte el tamiz vibrador.

En caso de que el ciclón se obstruya demasiado (muchas veces un día o una semana), verifique el funcionamiento de las válvulas neumáticas.

Las válvulas neumáticas están dotadas de una manga que puede soportar la deformación elástica. Incluso si las mangas interiores están hechas de goma natural que resisten la abrasión, están sujetas

a roturas por fatiga (fisuras). Cada válvula está dotada de lo siguiente:

1. Manómetro que mide la presión de cierre
2. Válvula solenoide que se abre y cierra según el ciclo utilizado.

Cuando la válvula solenoide permite que entre aire comprimido, se deforma la manga y esto evita que pase el polvo. Para cerrarlas adecuadamente, las válvulas deben funcionar con una presión de 2 bares. Si la presión del circuito neumático que alimenta al grupo de válvulas supera los 2 bares, la vida útil de servicio de la manga se ve reducida en gran medida. Utilice el reductor de presión para configurar la válvula correcta.

Cada vez que no haya suficiente presión, verifique los ciclos de la operación de "desecho" y "recuperación" puesto que la manga elástica puede haberse fisurado y se la deba reemplazar. Para reemplazarla, quite las válvulas. Verifique si la superficie de las válvulas está fisurada o si hay un objeto dentro de estas, como tela o un pedazo de nailon, lo que obstruye el correcto funcionamiento. Quite todos los obstáculos y reinstale la manga.

9.3.6 VERIFIQUE QUE EL TAMIZ VIBRADOR NO ESTÉ OBSTRUIDO.

Intervalo de realización: 8 horas

Se podría acumular polvo en el tamiz vibrador y no se lo recupera en el alimentador con la regularidad normal y habitual.

Las causas de esta acumulación podrían ser las siguientes:

- Las mallas de la red del tamiz vibrador son demasiado pequeñas comparadas con el tipo de polvo.
- La red está parcialmente obstruida por exceso de acumulación de suciedad.
- Hay exceso de humedad en el circuito.
- Se detuvo el vibrador debido a una falla.

Se debe definir la causa y se deben tomar las medidas adecuadas.

9.3.7 EL TAMIZ VIBRADOR NO FUNCIONA ADECUADAMENTE.

Verifique los soportes de vibración-vaciado: si están desgastados, reemplácelos.

Verifique la red del tamiz. Si está obstruido, hay un exceso de acumulación de partículas extrañas o de suciedad. Limpie el tamiz cuidadosamente.

9.4 HORNO DE POLIMERIZACIÓN

9.4.1 HAY MUCHO POLVO (EFECTO BOLA DE NIEVE) DENTRO DEL EQUILIBRADOR DEL HORNO PREVIO.

Verifique lo siguiente:

1. La frecuencia ponderada del soplador de escape debe ser la misma que la informada en el capítulo "Componentes de la central/horno de polimerización".
2. La temperatura del punto de configuración del horno de polimerización no debe superar los 200 °C.

9.4.2 LA SUPERFICIE DE LOS PERFILES PINTADOS ESTÁ CONTAMINADA.

Este problema no depende solamente del horno.

1. Verifique el estado de los ventiladores del horno.
2. Cambie el color cuidadosamente. Preste especial atención a lo siguiente:
 - a. Las limpiezas de las tuberías que conectan las pistolas con el contenedor de polvo y, de ser necesario, limpie algunas de ellas con aire comprimido para verificar que estén limpias.

- b. La limpieza de la parte inferior y superior del ciclón (por las puertas especiales de inspección).
- c. Toda acumulación de polvo cerca de las ranuras horizontales o laterales del suelo de la cabina.
- d. El tipo de polvo utilizado: verifique la cantidad y, en especial, si se ha recuperado el polvo utilizado en los procesos previos.

9.4.3 EL TONO DEL POLVO UTILIZADO ES DIFERENTE DEL COLOR DE REFERENCIA.

1. Evite detenciones prolongadas del transportador cuando hay perfiles dentro del horno de polimerización mientras este esté caliente. Si esto sucediera, reduzca la temperatura del punto de configuración o apague el quemador. Antes de reiniciar, asegúrese de que el horno esté en su temperatura de funcionamiento.
2. Verifique el polvo utilizado.

9.4.4 HAY ESCAMAS METÁLICAS EN EL SUELO DE LA CÁMARA DE INTERCAMBIO DE CALOR.

1. Asegúrese de que todos los ventiladores de la cámara de intercambio de calor funcionen adecuadamente.

9.5 SISTEMA DE TRANSPORTE

9.5.1 EL TRANSPORTADOR SE MUEVE EN FORMA IRREGULAR (EN PÉNDULO) Y/O SE DETIENE ACCIDENTALMENTE.

1. Verifique el ajuste del regulador de sobretorque en las unidades de transmisión (el valor de referencia debe ser el configurado durante la puesta en marcha de la central con el transportador cargado). Verifique que no haya objetos que hayan caído accidentalmente sobre el riel del transportador, como tornillos, guantes, etc).
2. Verifique que todas las partes móviles del sistema de transporte estén lubricadas. Verifique en particular las cadenas, los cojinetes, los patines deslizantes y sus apoyos. En caso de que la lubricación no sea suficiente, verifique el funcionamiento adecuado del sistema de lubricación.
 - a. Verifique que las boquillas estén posicionadas y que funcionen adecuadamente.
 - b. Ubique una hoja de papel en la parte frontal de la boquilla para verificar visualmente el chorro de aceite.
 - c. Cuando el chorro de aceite sea débil:
 - i. Verifique visualmente el nivel de aceite en el tanque correspondiente.
 - ii. Verifique que hay suficiente presión de aire en los sistemas neumáticos.
 - iii. Verifique que las boquillas estén limpias (sin obstrucciones).
- 2) Es posible cambiar la cantidad establecida de giros de cadena lubricada. Si la cantidad establecida corresponde a menos que un giro completo de cadena lubricada, aumenta el riesgo de que se bloquee la cadena porque la fricción del transportador aumenta cada vez más. Configure siempre una cantidad que corresponda a un giro completo de la cadena.

9.5.2 EL CILINDRO DE ESTACIÓN DE CONMUTACIÓN FRONTAL ESTÁ BLOQUEADO.

Suba, en condiciones de seguridad, a la estación de conmutación.

- 1) Verifique que el sistema de protección funcione adecuadamente (microinterruptor ZS1 e

interruptor de presión PSL). (Consulte el capítulo "Sistema de transporte/estación de conmutación frontal").

Verifique que los microinterruptores de límite FC1, FC2 y FC3 funcionen adecuadamente.

Verifique la presión del circuito neumático que moviliza el pistón. Si es demasiado baja, el pistón bloquea y, por consecuencia, detiene el transportador. Si el problema se limita a una falta temporal de aire comprimido, espere a que aumente la presión en el circuito sin intervenir mecánicamente en la estación de conmutación (es posible que se deba buscar la causa de la caída de presión).

- 2) Verifique que la cadena principal se encastre perfectamente con la segunda. Si los ganchos macho de una cadena no se encastan perfectamente con los ganchos hembra de la otra, no fuerce el movimiento hacia adelante del transportador sino que intente resolver manualmente el problema mediante palancas. Si la intervención manual no resolviera el problema, se debe mover hacia atrás al transportador (siga cuidadosamente las instrucciones en el capítulo "Unidades de transmisión y sistema de control/funcionamiento de emergencia"). De esta forma, es posible actuar en los ganchos que han ocasionado que se detenga el transportador cuando se los libera. Durante estas operaciones, encárguese de no cambiar la forma de los ganchos. Si no se pudiera evitar, enderézcelos y/o reemplácelos.

9.5.3 LA ESTACIÓN DE CONMUTACIÓN TRASERA ESTÁ BLOQUEADA.

Suba, en condiciones de seguridad, a la estación de conmutación.

Verifique que el microinterruptor de seguridad ZS2 de la estación de conmutación trasera funcione adecuadamente. (Consulte el capítulo "Estación de conmutación trasera"). Si el gancho giratorio se trabara durante la transferencia, se empuja al patín hacia atrás superando la fuerza de penetración de los resortes contraactivos. El movimiento anormal activa un microinterruptor que detiene el movimiento del transportador. El microinterruptor también se reinicia de forma manual. Para reiniciar el funcionamiento del transportador, reinicie manualmente el dispositivo de seguridad tirando de la perilla especial.

10 ÚLTIMAS ACTUALIZACIONES

Es posible que con el paso del tiempo el Cliente, o Trevisan Cometal SpA, haga ejecutar o ejecute las modificaciones aprobadas formalmente por Trevisan Cometal SpA misma. Por lo tanto, es posible que en la instalación se produzcan variaciones sustanciales que requieran una actualización del manual de uso y instrucciones. Además, también es posible que Trevisan quiera ampliar sus manuales de uso y instrucciones o que añadir partes (por ejemplo para hacer más claras las instrucciones o para corregir errores, etc.).

En ambos casos el Cliente deberá mantener actualizada esta sección en función de las ampliaciones o de las modificaciones que Trevisan le comunique. Por ejemplo, para una modificación sustancial en un cuadro eléctrico que comportara una variación de la secuencia de puesta en marcha de las aplicaciones, Trevisan comunicará al Cliente la actualización y el cliente tiene la obligación de:

- Comunicar a todos los encargados de operaciones, las modificaciones o aportaciones y las correspondientes consecuencias, las nuevas instrucciones, los nuevos comportamientos que deben adoptarse, etc.
- Anular la parte obsoleta del manual poniendo encima el timbro "ANULADO POR OBSOLETO. CONSÚLTESE LA SECCIÓN ÚLTIMAS ACTUALIZACIONES DE ESTE MANUAL"



- Añadir a la sección de las últimas actualizaciones toda la documentación actualizada y que sustituye la superada.

De esta sección forman parte todas las actualizaciones de este manual de instrucciones y mantenimiento consiguientes a modificaciones ejecutadas por Trevisan Cometal SpA o con la aprobación de ésta.

También forman parte de esta sección todas las modificaciones que Trevisan considerará adecuado aportar a este manual de uso y mantenimiento.