



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Autor

Jose M^a Garcia Muñoz

Tutor

Jose Miguel Salavert Fernández

Julio 2018

ÍNDICE

1. MEMORIA	1
2. ANEXO 1: Manual de Engrase	120
3. ANEXO 2: Presupuesto	207
4. ANEXO 3: Planos	213



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

MEMORIA

Julio 2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. Objetivo del proyecto.....	5
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	6
2.1. Antecedentes.	6
2.2. Historia de la compañía en España y de la fábrica Smurfit Kappa Quart.	7
2.3. Localización.	8
2.4. Dimensiones y zonas que conforman la planta de Quart.	9
2.5. Organigrama general empresa Smurfit Kappa Quart.	10
2.6. Acreditaciones.....	11
2.7. Distribución de las máquinas en planta.	13
3. FABRICACIÓN	15
3.1. Descripción de las máquinas que intervienen en el proceso de fabricación del cartón.	15
3.1.1. Otras máquinas y sistemas.....	21
3.2. Descripción del proceso de fabricación.	22
3.2.1. Espesor del cartón ondulado fabricado.....	24
3.3. Productos fabricado por Smurfit Kappa Quart.....	25
4. DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	30
4.1. Organigrama del departamento de mantenimiento.	30
4.2. Descripción de los tipos de mantenimiento empleados en Smurfit Kappa Quart.....	31
4.2.1. Procedimientos a seguir en el Mantenimiento Correctivo.	32
4.2.2. Procedimientos a seguir en el Mantenimiento Preventivo.....	34
4.2.2.1. Procedimiento para Conversión.....	34
4.2.2.2 Procedimiento para Onduladora	36
4.3. Planing de averías pendientes.	37
4.4. Partes de Trabajo.....	38
4.5. Hoja de observaciones	39
4.6. Control de consumos energéticos	40
4.7. Archivo de mantenimiento.....	42
4.8. Almacén de mantenimiento	43
5. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DISEÑADO PARA LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD.....	45
5.1. Principales elementos del mantenimiento Preventivo.	45

5.2. Situación en planta de la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.	47
5.3. Esquema línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.	48
5.4. Descripción del proceso productivo Bobst Mpg Expertfold.	49
5.4.1. Tipos de cajas fabricadas con la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.	51
5.4.1.1. Formato Simple o Fabricadas sin Doble Introdutor.	51
5.4.1.2. Formato de dos piezas o Fabricadas por toda la línea.	55
5.5. Partes de mantenimiento para la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.	59
5.5.1. Parte de limpieza MPG.	61
5.5.2. Parte de fiabilidad MPG.	68
5.5.3. Parte de seguridad MPG.	71
5.5.4. Parte de Engrase MPG.	82
5.5.4.1. Obtención parte de engrase.	82
5.6. Procedimiento de Consignación.	89
6. PROPUESTA DE MEJORA.	110
6.1. Objetivo propuesta de mejora.	110
6.2. Motivación propuesta de mejora.	110
6.3. Propuesta de mejora.	110
7. BIBLIOGRAFÍA.	119

1. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento, definido como el conjunto de acciones o técnicas que permiten conservar o restablecer un equipo en un estado específico y asegurar un determinado servicio con un coste mínimo y la máxima seguridad, es a día de hoy una parte fundamental dentro de la industria. Permite limitar el deterioro de la maquinaria y alcanzar un mayor nivel de confiabilidad en los equipos, además de prevenir y reducir los accidentes en el ámbito laboral de los trabajadores. Para ello se va a elaborar un plan de mantenimiento preventivo de la línea de plegado y pegado BOBST MPG EXPERTFOLD para la empresa Smurfit Kappa, productora de cartón ondulado y de diferentes envases de cartón.

Con todo ello, en el siguiente trabajo queda detallado un breve resumen de la historia del mantenimiento. Seguido de una descripción general de la empresa que el grupo Smurfit Kappa tiene en la localidad valenciana de Quart de Poblet. Se mostrará cual es la disposición de las diferentes máquinas que la empresa posee en planta, además de su función dentro del proceso de fabricación del cartón y de los envases, que posteriormente también será explicado.

Puesto que el proyecto se desarrolla para el departamento de mantenimiento, se profundizará en cuál es la metodología de trabajo que estos desempeñan, los diferentes tipos de mantenimiento que aplican y como gestionan toda la información que recogen de los diferentes mantenimientos.

Por consiguiente, se va a realizar un plan de mantenimiento preventivo acorde a los que la empresa pone en práctica en sus diferentes máquinas, el cual incluye las rutinas semanales de limpieza, fiabilidad, seguridad, engrase y los documentos pertinentes de consignación para la línea de plegado y pegado BOBST MPG EXPERTFOLD.

Finalmente, una vez diseñado y analizado el plan de mantenimiento y su correspondiente manual de engrase, se realizará una propuesta de mejora del mantenimiento preventivo que el departamento lleva a cabo en la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.

1.1. Objetivo del proyecto.

El presente proyecto que lleva como título “Diseño e implantación de un sistema de Mantenimiento Preventivo en la línea de plegado y pegado BOBST MPG EXPERTFOLD”. Tiene como principal objetivo mostrar la capacidad del autor para desarrollar la implantación de un plan de mantenimiento preventivo, así como el diseño de los diferentes partes de Limpieza, Fiabilidad, Seguridad y Engrase de la línea de producción, la elaboración del Manual de Engrase de la máquina y de los pertinentes documentos de seguridad necesarios para el mantenimiento.

Unido a esto, una nueva propuesta de mantenimiento preventivo con el cual los gastos de mantenimiento destinados a la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold sean inferiores o similares a los que la empresa destina a cada una de sus máquinas, reducir las averías imprevistas que se dan a lo largo del año, minimizar el mantenimiento correctivo y los periodos de parada por avería, además de maximizar la disponibilidad de la máquina para llevar a cabo la producción y por consiguiente el tiempo de buen funcionamiento de la misma.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

2.1. Antecedentes.

Smurfit Kappa Group es la compañía líder mundial en producción de papel y embalajes de cartón ondulado. Actualmente dispone de 370 plantas repartidas en 3 continentes y ubicadas en 34 países de todo el mundo.

Emplea a 45.000 personas en todo el mundo, operando en 21 países de Europa y 13 de toda América.

El grupo posee:

- 34 molinos (27 de ellos producen cartón corrugado).
- 229 plantas de conversión.
- 50 instalaciones de fibra recuperada.
- Otras 31 instalaciones de producción.
- 103.000 hectáreas de plantaciones forestales en Latinoamérica.

Actualmente cuenta con 22 plantas repartidas entre España y Portugal y con una plantilla de 2400 empleados, encargadas de fabricar papel y embalajes de cartón ondulado de forma sostenible, segura, eficiente e innovadora.

Estas divisiones del cartón ondulado distribuidas a lo largo de la Península Ibérica y Canarias ofrecen un amplio espectro de impresión, incluyendo impresiones post-print y flexo-pre-print.

Smurfit Kappa España y Portugal cubre una gran demanda de embalajes, desde los más pequeños en canal micro, hasta soluciones de embalaje de gran tamaño.

Smurfit Kappa España y Portugal en cifras:

- Facturación de ventas > 560 millones de euros.
- 2400 empleados.
- 22 plantas.
- 4 millones de cajas fabricadas cada día.
- 1.5 billones de cajas fabricadas al año.
- El 95 % de la producción se realiza bajo certificación en Seguridad Alimentaria BRC-IOP.
- Todas las plantas cuentan con la certificación de calidad ISO 9001:2008.

Podemos ver las plantas encargadas de la producción de papel y embalajes de cartón ondulado que la empresa Smurfit Kappa posee en España en la *Tabla 1*:

NOMBRE PLANTA	LOCALIZACIÓN	PRODUCTO
Smurfit Kappa Alcalá	Alcalá de Henares	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Alicante	San Vicente del Raspeig	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Almería	Vicar	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Bag-in-box	Ibi	Bolsa en caja como embalaje
Smurfit Kappa Burgos I	Burgos	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Burgos II	Burgos	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Canarias	Gran Canaria	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Canovelles	Canovelles	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Córdoba	Córdoba	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Hexacomb	Aoiz	Embalaje de protección
Smurfit Kappa Huelva	La Palma del Condado	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Navarra	Cordovilla	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Quart	Quart de Poblet	Envases de cartón ondulado
Smurfit Kappa Vigo	Porriño	Envases de cartón ondulado

Tabla 1. Plantas Smurfit Kappa España productoras de papel y embalajes de cartón.

2.2. Historia de la compañía en España y de la fábrica Smurfit Kappa Quart.

- **1963:** La empresa inicia su actividad de la mano de Pampló.
- **1965:** Se asocia con Añon y posteriormente invierten en una onduladora Peters 220.
- **1970:** Tampella entra como inversor y cambia el nombre de la planta de Pampló a Ateval.
- **1975:** Torras Hostench compra Ateval.
- **1981:** Se une a Papelera Andalucía (Mongibar), con Catalonia de cartón (Canovelles) e Industria Cartonera (Alcalá) para formar ICOSA.
- **1988:** Smurfit Holdings adquiere ICOSA.
- **1992:** Se crea la fusión entre Smurfit Holdings, CastoEspaña e ICOSA. De este modo nace Smurfit Kappa España.
- **2005:** Se fusionan JS Group y Kappa Packaging, creando Smurfit Kappa España S.A. denominación de la actual planta que cuenta con 180 empleados y que se dedica a la fabricación y procesamiento de cartón ondulado.

2.3. Localización.

La empresa Smurfit Kappa España S.A. está situada en el Polígono Industrial Oliveretes de la población Quart de Poblet, Valencia, ubicada en la calle Avenida Comarques del País Valencià, Nº 233. Ver en la *Figura 1* el plano de la situación de la empresa.

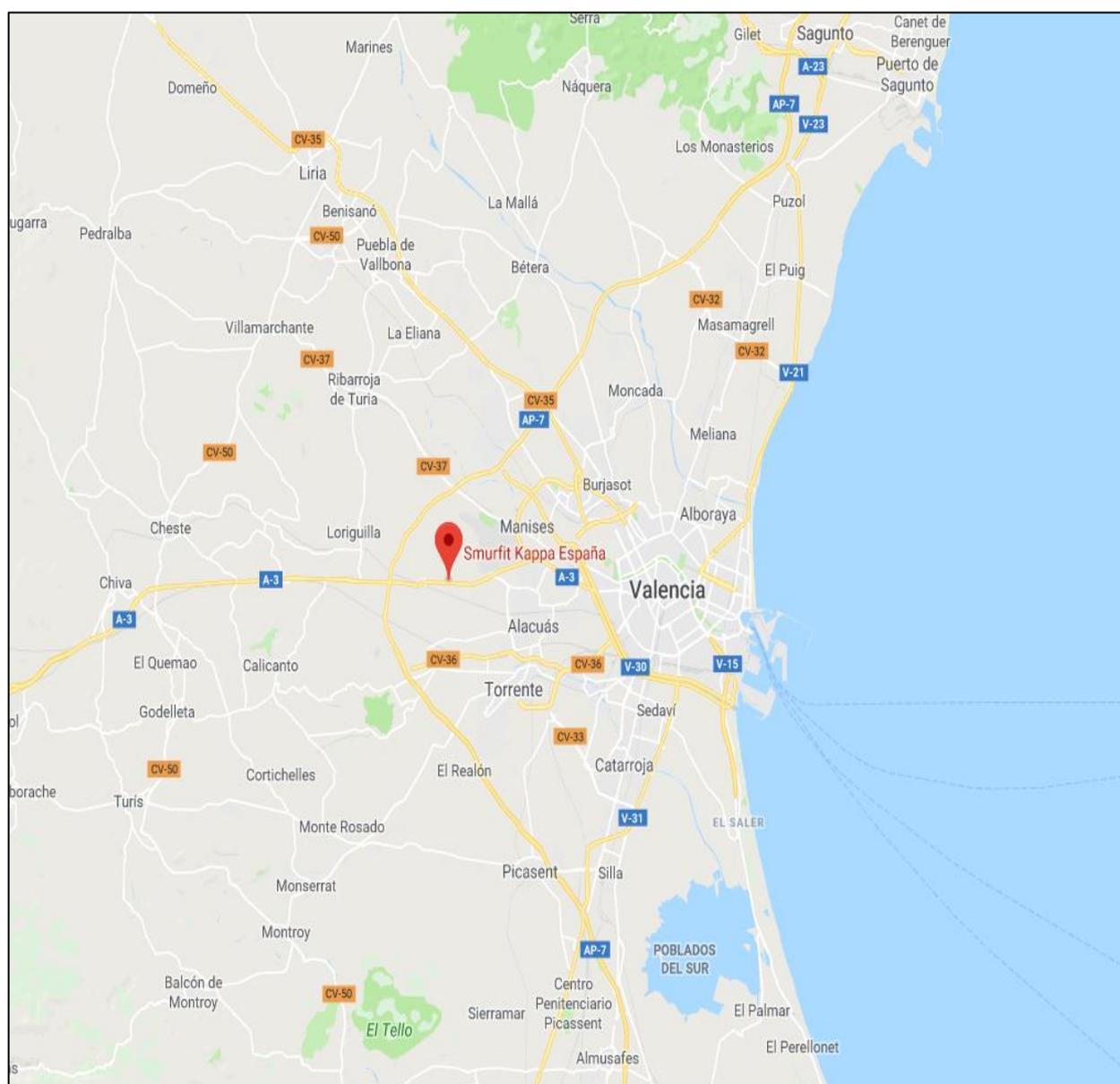


Figura 1. Localización de la empresa Smurfit Kappa Quart.

2.4. Dimensiones y zonas que conforman la planta de Quart.

La empresa Smurfit Kappa Quart, dispone de una superficie de 32.000 m², de los cuales alrededor de 21.000 m² están cubiertos. En el plano adjunto en el *Anexo 3* del proyecto podemos ver las diferentes zonas características de la empresa:

- Oficinas de Administración.
- Oficinas departamento de Diseño.
- Almacén de bobinas de papel.
- Onduladora (Fabricación de cartón ondulado).
- Nave alta (Almacenamiento del cartón ondulado en curso).
- Conversión (Procesado del cartón ondulado).
- Expediciones (Almacenamiento y distribución de las cajas terminadas a los clientes).
- Prensa de Recorte.
- Parking y zonas exteriores.

2.5. Organigrama general empresa Smurfit Kappa Quart.

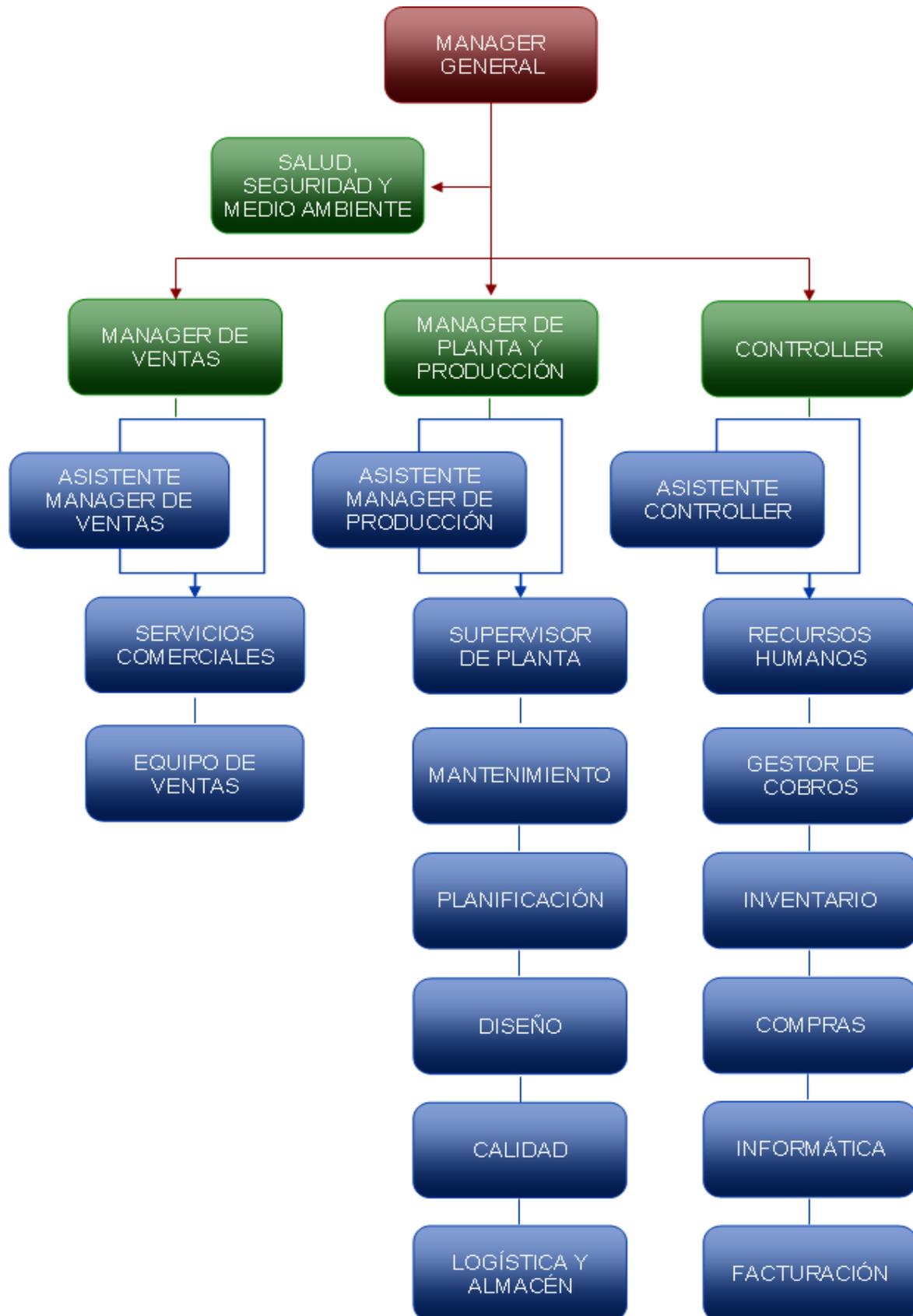


Diagrama 1. Organigrama general de la empresa Smurfit Kappa Quart.

2.6. Acreditaciones.

La empresa está certificada en la siguiente normativa:

- **Norma ISO 9001:2008 – Sistema de Gestión de Calidad (SGC)**

Gracias a la implantación de un Sistema de Gestión de Calidad según la norma UNE-EN ISO 9001, la organización demuestra su capacidad para proporcionar de forma coherente productos o servicios que satisfacen los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

- **Norma BRC Storage and Distribution.**

Este protocolo se aplica a aquellas empresas que participan en el almacenamiento y distribución de productos alimentarios y no alimentarios.

- **Norma BRC-IOP – Global Standard for Packaging and Packaging Materials.**

Esta certificación está dirigida a los productores de uso alimentario y no alimentario, como los destinados a cosméticos y artículos de tocador, perfumería o para envasar artículos para bebés.

La Norma especifica los requisitos a cumplir en materia de calidad, seguridad y funcionamiento, por parte de los fabricantes de envases y embalajes, para asumir sus obligaciones en materia del cumplimiento de la legislación y la protección del consumidor. Se basa en una serie de requisitos que hay que desarrollar, implementar y mantener, diferenciando entre dos categorías de higiene: Higiene Elevada e Higiene Básica, en función del uso final del material de envasado y del producto con el que entran en contacto.

- **Norma AIB (American Institute of Baking).**

Las normas AIB tienen como propósito evaluar los riesgos que potencialmente pueden presentar la fabricación y manipulación de los alimentos dentro de la planta.

Pero las normas AIB también se aplican a los materiales de embalaje, por ejemplo. Materiales que no están en contacto directo con el alimento. Para ello, se crearon particularmente las Normas Consolidadas AIB para Fábricas de Empaque en Seguridad Alimentaria.

- **Norma GMP – Good Manufacturing Practice (Normas de correcta fabricación).**

BRC Estándar Mundial de Empaque y Materiales de Empaque (BRC IoP) proporciona seguridad y orientación de calidad para los productores de materiales de embalaje, con el fin de garantizar la seguridad y la calidad de los productos alimenticios. GMP FEFCO es aplicable a los productores de envases de cartón.

- **Norma APPCC o HACCP – Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.**

El protocolo mundial de seguridad alimentaria tiene como objetivo asegurar que los proveedores cumplen con unos requisitos que garantizan la salubridad de sus alimentos. Las empresas del sector alimentario deben disponer de los sistemas necesarios para identificar y controlar los peligros que puedan afectar negativamente a la seguridad de los alimentos mediante un sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) y contando con el firme compromiso del equipo directivo de la empresa.

Como podemos ver en las diferentes certificaciones comentadas anteriormente, se utiliza bastante normativa en seguridad alimentaria, puesto que se trabaja en gran medida con envases de cartón destinados al sector alimentario.

Cada año se realizan auditorias tanto a nivel internas como externo, en las cuales se realizan trabajos de inspección para asegurarse que se cumple con la normativa.

- **Normalización.**

Todas las máquinas cuentan con el cumplimiento de la normativa de homologación en cuanto a fabricación e instalación.

Respecto a los residuos producidos como son los derivados de la limpieza de tinteros realizada en el mantenimiento, están regulados por la ordenanza de vertidos a la red de alcantarillado del Ayuntamiento de Quart de Poblet.

Los residuos generados por engrase, lubricación y piezas metálicas sustituidas, será una empresa certificada la que se encargue de su recogida, y posterior tratamiento y reciclado.

2.7. Distribución de las máquinas en planta.

A continuación, se muestran varias tablas en las que se muestran las máquinas que están ubicadas en cada zona de la empresa Smurfit Kappa Quart.

ZONA DE ONDULADORA

NÚMERO	MÁQUINA
1	Grupo ondular Canal 4
2	Grupo ondular Canal 3
3	Doble encolador
4	Mesa caliente
5	Cortadora auxiliar
6	Slitter Scorer
7	Cortadora Transversal
8	Apilador
9	Carriles de salida
10	Paletizador

Tabla 2. Máquinas ubicadas en la zona de onduladora.

ZONA DE CONVERSIÓN

NÚMERO	MÁQUINA
1	Bobst MPG Expertfold
2	Asahi 1
3	Bobst 203 / Cellmacch
4	Emba 244
5	Emba 160
6	Martin 924
7	DRO Martin
8	Göpfert
9	Cocina de Tintas
10	Transfer

Tabla 3. Máquinas ubicadas en la zona de conversión.

EXPEDICIONES

NÚMERO	MÁQUINA
1	Flejadora 1
2	Retractiladora 1
3	Flejadora 2
4	Retractiladora 2
5	Paletizador

Tabla 4. Máquinas ubicadas en la zona de expediciones.

OTRAS MÁQUINAS Y SISTEMAS

NÚMERO	MÁQUINA
1	Prensa de Recorte
2	Caldera y Cocina de colas
3	Depuradora
4	Depósito Contra incendios

Tabla 5. Otras máquinas y sistemas de la empresa.

Ver la ubicación de cada una de las máquinas anteriormente detalladas en planta y concretamente la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold, en el plano adjunto en el Anexo 3 del presente proyecto.

3. FABRICACIÓN

3.1. Descripción de las máquinas que intervienen en el proceso de fabricación del cartón.

A lo largo del proceso de fabricación se pueden diferenciar dos etapas, una primera en la cual la onduladora se encarga de la fabricación de las planchas de cartón a partir de las bobinas de papel y una segunda en la que las diferentes máquinas de conversión transforman las planchas de cartón en el producto final, ya preparado para la entrega a cliente.

PRIMERA ETAPA: ZONA DE ONDULADORA

Como hemos comentado antes la onduladora es la máquina encargada de la fabricación de las planchas de cartón, la cual se divide en dos partes: Parte Húmeda y Parte Seca.

En la *Figura 2* podemos ver el esquema general de la Onduladora y como se ubican los diferentes equipos que componen la máquina, a continuación, se detalla la función de cada uno de ellos.

Parte Húmeda

Está compuesta por:

PORTABOBINAS

Encargados de llevar las bobinas de papel a los diferentes empalmadores. Sirven para el desenrollar las bandas de papel y para la preparación de una segunda bobina de reserva.

Existen 5 portabobinas:

- Portabobinas 1: Portabobinas de la cubierta de la Canal 4.
- Portabobinas 2: Portabobinas de la tripa de la Canal 4.
- Portabobinas 3: Portabobinas de la cubierta de la Canal 3.
- Portabobinas 4: Portabobinas de la tripa de la Canal 3.
- Portabobinas 5: Portabobinas del doble encolador.

EMPALMADORES

Los empalmadores se encargan como su propio nombre indica de empalmar las diferentes bobinas de papel en el proceso de fabricación continuo del cartón. El empalme puede ser automático o manual, siendo automático podemos aprovechar casi la totalidad de la bobina, de modo que el desperdicio de papel es mínimo y la velocidad de producción mientras se produce el empalme no disminuye.

Para empalmar dos bobinas, una de las cuales se encuentra en movimiento y la otra en reposo, el sistema cuenta con:

- Unidad de corte y pegado.
- Unidad de almacén.
- Unidad de regulación automática del terreno.
- Volante de inercia.

Al igual que portabobinas, la onduladora tiene 5 empalmadores:

- Empalmador 1: Empalmador de la cubierta de la Canal 4.
- Empalmador 2: Empalmador de la tripa de la Canal 4.
- Empalmador 3: Empalmador de la cubierta de la Canal 3.
- Empalmador 4: Empalmador de la tripa de la Canal 3.
- Empalmador 5: Empalmador del doble encolador.

PRECALENTADORES

Sirve para el calentamiento de las bandas de papel, de modo que se optimice la temperatura y el contenido de humedad en ellas. Estos están formados por un cilindro rotativo que es calentado por vapor hasta alcanzar aproximadamente 200 grados centígrados, de modo que este calor es cedido al papel lo que facilitará su posterior encolado.

GRUPOS DE ONDULADO

Estas máquinas se emplean para producir el cartón ondulado. Un grupo ondular consta de dos rodillos metálicos acanalados con un perfil de onda determinado, entre los cuales se introducirá el papel tripa adquiriendo dicho perfil. Posteriormente el rodillo encolador aplicará cola sobre cada una de las crestas del papel ondulado y este será puesto en contacto a partir del rodillo de presión con el papel cara que procede de los precalentadores. De esta forma obtenemos el cartón ondulado.

La cola que se emplea en la fabricación del cartón ondulado es una disolución acuosa de almidón que al calentarse gelatiniza y adquiere propiedades adhesivas.

Existen dos grupos ondulares:

- Grupo ondular Canal 4.
- Grupo ondular Canal 3.

PUENTE ALMACÉN

A la salida de cada uno de los grupos ondulares que hemos comentado, el papel simple cara se deposita formando unos bucles sobre el puente. Este nos permite absorber las diferencias de velocidad entre los dos grupos ondulares y el resto de la onduladora, así como la evaporación y el secado del cartón de simple cara. Además, permite tensar la banda de cartón ondulado de simple cara para las máquinas siguientes.

TRIPLEX

Según el número de cuerpos onduladores que hayan instalados, el puente es suministrado en ejecución simple, dúplex o triplex. Se trata de una construcción compacta de acero atornillada.

Tiene la misma función que los Pre calentadores, sólo que este se compone de 3 cilindros y pre acondiciona las dos simples caras.

DOBLE ENCOLADOR

Consiste en dos encoladores independientes que aplican cola sobre las crestas onduladas de los dos simple caras y los une entre sí y a la cara inferior.

MESA CALIENTE

En la mesa caliente se realiza la unión y el secado del cartón. Está compuesta por unas placas de fundición alimentadas con vapor y de una manta que va sobre el cartón para ayudar a arrastrarlo y que se comparte con la zona de tracción.

MESA DE TRACCIÓN

Tira del cartón arrastrándolo a lo largo de toda la mesa caliente. La tracción se transmite mediante dos paños que producen un sándwich de cartón.

Parte seca

CORTADORA AUXILIAR

La cortadora auxiliar KQM se emplea para separar la banda de cartón en el momento del cambio de formato, además de para cortar hojas de cartón ondulado mal fabricadas (desperdicio), estas planchas defectuosas son evacuadas de la producción continua a través de una compuerta.

La cortadora KQM se monta inmediatamente después de las mesas calientes, en el tren ondulator.

SLITTER SCORER

La cortadora hendedora automática se emplea para realizar el corte longitudinal y el hendido de la banda de cartón ondulado. El corte y hendido se realizan automáticamente durante la operación continua de la ondulatora. Este tipo de cortadoras se suele montar entre la cortadora auxiliar y la cortadora rotativa transversal.

CORTADORA TRANSVERSAL HQM

Este tipo de cortadoras posee dos cuchillas helicoidales girando a una velocidad determinada y que nos permiten cortar la plancha a la longitud deseada. En un caso normal la cortadora transversal se monta entre la cortadora – hendedora y una instalación de apilado, aunque también se puede disponer tras una mesa de calefacción y refrigeración o como máquina independiente.

APILADORES

Instalación que se encarga de transportar la plancha de cartón hasta un elevador donde se va formando una pila. Una vez ha alcanzado la altura deseada, ésta se evacua mediante un camino de rodillos.

PALETIZADOR

Puede ser automático o manual. Se encarga de incorporar un palet a la pila de planchas de cartón formada en el Apilador. Como hemos dicho puede ser el propio operario el encargado de colocar el palet o de forma automática.

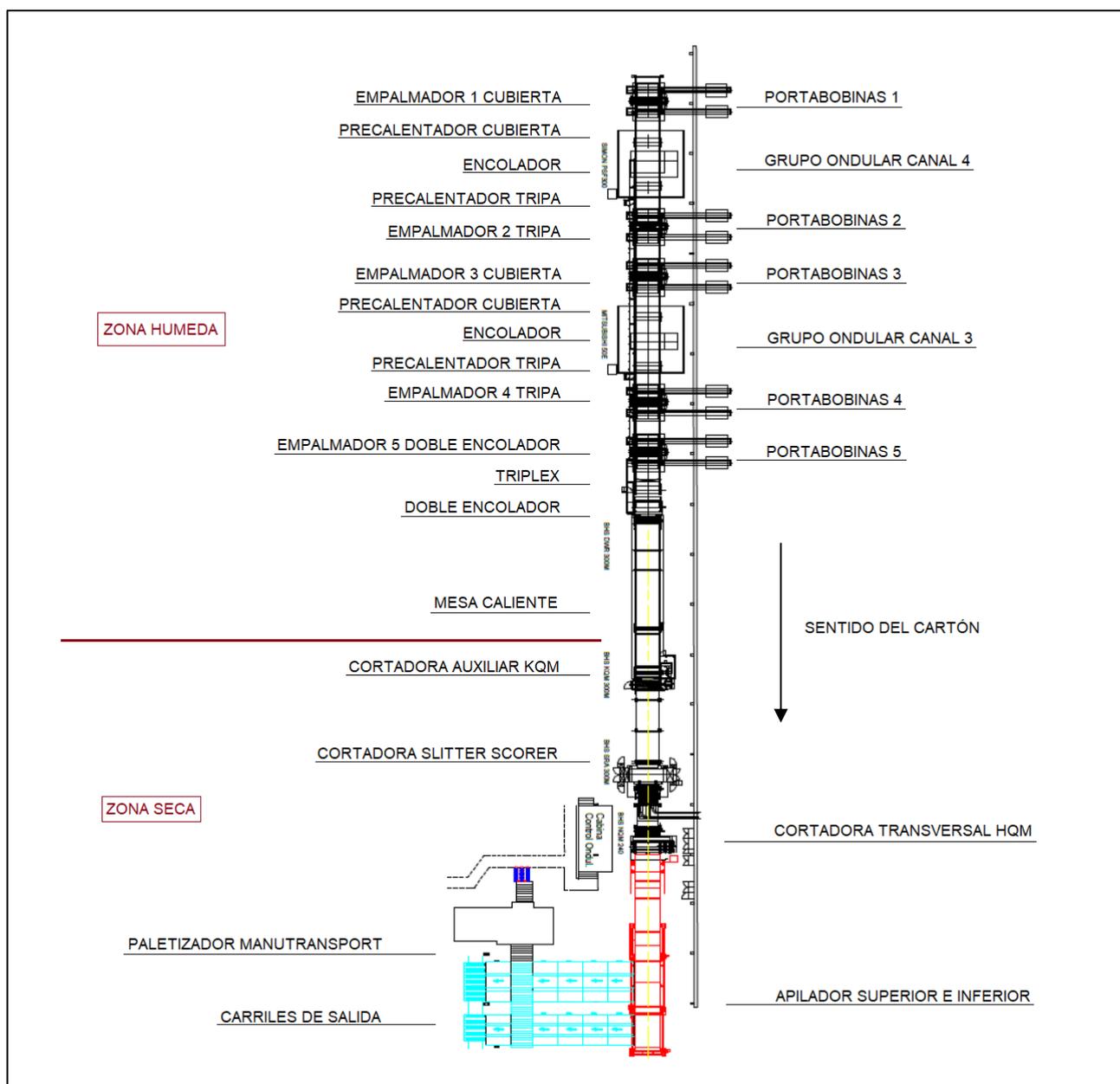


Figura 2. Esquema partes de la Onduladora.

SEGUNDA ETAPA: ZONA DE CONVERSIÓN

El proceso de transformación o también llamado converting, son todas aquellas operaciones necesarias para transformar la plancha de cartón ondulado fabricado por la Onduladora en un producto de embalaje acabado.

Las principales operaciones realizadas en esta segunda etapa son:

IMPRESIÓN DE LA PLANCHA

El cartón ondulado utiliza como técnica de impresión principal, la flexografía. Se trata de un sistema de impresión directa rotativa en el que se emplean unas planchas flexibles llamadas clichés, que poseen un relieve con el dibujo que posteriormente se imprimirá en el cartón.

Como se puede observar en la *Figura 3 y 4*, el cliché se coloca sobre el rodillo porta clichés de la máquina impresora. Este rodillo entra en contacto con otro rodillo llamado anilox (el cual puede ser de cerámica o acero) el cual posee en su superficie miles de pequeñas cavidades donde se aloja la tinta, que al girar entintará las zonas de relieve del cliché. Una vez el cliché ha sido entintado continúa girando y entra en contacto con la plancha de cartón a imprimir.

La ventaja de este tipo de impresión es la facilidad que presenta para poder imprimir sobre cualquier tipo de embalaje, además el tipo de tinta que se utiliza resulta también muy ventajosa ya que no requiere tiempo de secado, con lo que se agiliza mucho el proceso de impresión.

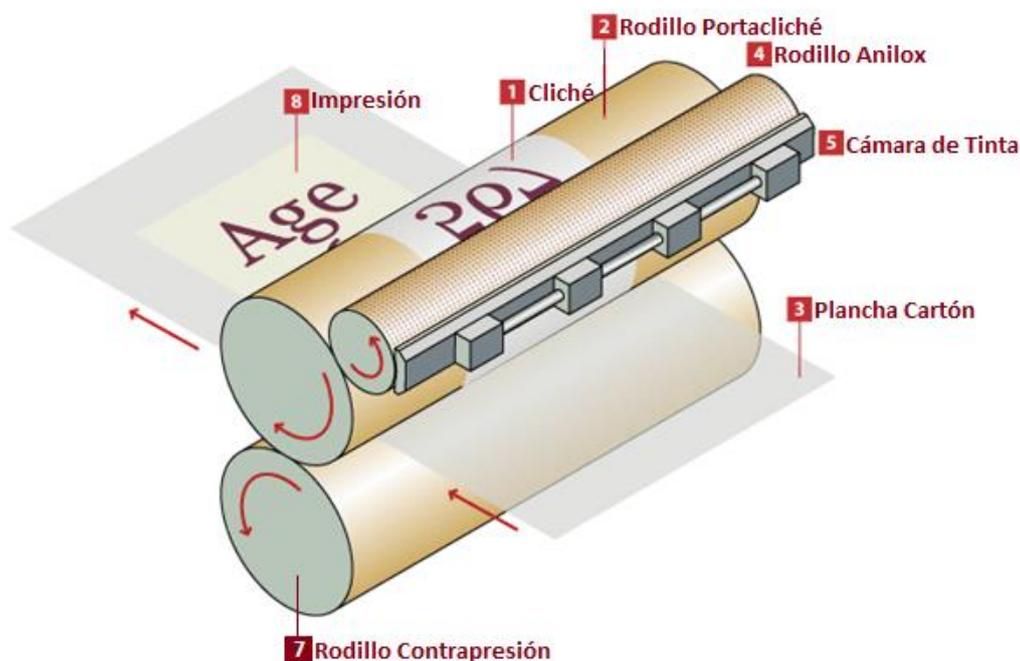


Figura 3. Elementos que forman parte de la impresión flexográfica.

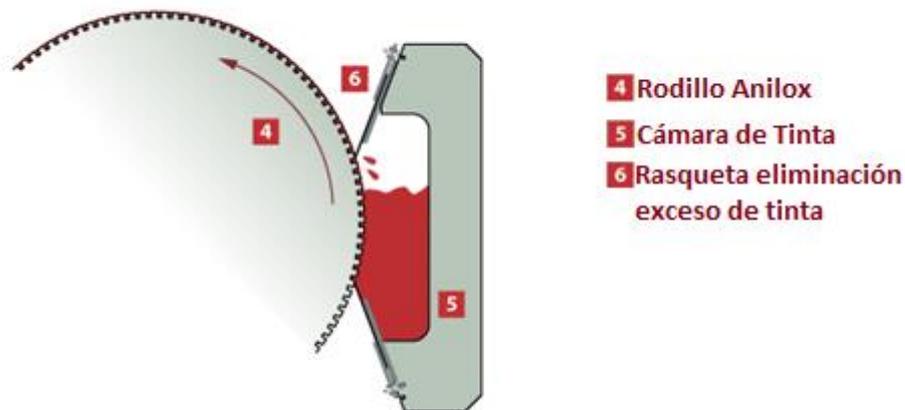


Figura 4. Elementos que forman parte de la impresión flexográfica.

TROQUELADO DE LA PLANCHA

El troquelado de la plancha puede ser de dos tipos:

- Troquelado plano: El troquel es plano e incide perpendicularmente sobre la plancha de cartón consiguiendo una gran precisión de corte.
- Troquelado rotativo: El troquel es semicircular e incide de forma oblicua sobre la plancha, alcanzando una tolerancia de corte de hasta dos milímetros.

PLEGADO Y PEGADO

Las máquinas de plegado y pegado como es el caso de la Bobst MPG Expertfold, administran sobre diferentes puntos de la plancha de cartón cola para su pegado y posteriormente plegado, según las especificaciones técnicas de cada diseño de embalaje.

GRAPADO

Algunas cajas debido a su gran tamaño o bien para reforzar las uniones, se les aplica grapas en alguna de sus partes.

FLEJADO Y PALETIZADO

Una vez el producto está terminado, las paletizadoras automáticas se encargan de formar paquetes y posteriormente flejarlos para conseguir uniformidad y facilidad de manipulación, ahorrando espacio y rentabilizando el tiempo de carga y descarga posterior.

3.1.1. Otras máquinas y sistemas.

Otras máquinas o sistemas que intervienen de forma indirecta y que facilitan la fabricación del cartón ondulado y posteriormente del embalaje final son las siguientes:

CALDERA

Se encarga de producir el vapor que se requiere en diversos puntos de la onduladora. En invierno también tiene como función calentar la fábrica. Emplea como Combustible gas natural.

COCINA DE COLAS

Zona en la que se prepara la cola que se emplea en la Onduladora para pegar las diferentes capas del cartón.

Está formada por almidón, sosa caustica y agua, que se mezclan a una cierta temperatura hasta conseguir la viscosidad adecuada. Una vez elaborada es llevada mediante un circuito de colas y bombeo hasta la Onduladora.

COCINA DE TINTAS

Se sitúa en la zona de conversión donde hay un sistema automatizado de preparación de tintas, en el cual un autómatas manda señales a las bombas que están conectadas a los depósitos de tinta o GRG de colores primarios de modo que se elaboren los colores necesarios para cada pedido.

PRENSA DE RECORTE

Todos los recortes de cartón sobrante que se crean en la zona de conversión son llevados mediante tuberías de aspiración hasta la prensa de recorte, donde esta los va compactando y una vez ha llegado a un cierto volumen hace balas de cartón compactado y que posteriormente son llevadas a una planta de reciclado.

DEPURADORA

Los efluentes para depurar se vierten por gravedad a dos o más arquetas para su posterior bombeo a los depósitos de retención situados en la zona de la depuradora, separando desde su origen los producidos por el lavado de tinteros, de aquellos generados por el lavado de empastadoras y circuito de colas.

El proceso de depuración consiste en adicionar los siguientes reactivos: Ácido sulfúrico, sulfato de aluminio, permanganato potásico, hidróxido cálcico y floculante polielectrolito.

Cuando se ha finalizado el tratamiento químico de los efluentes, se procede al examen por el operador y si cumple con las especificaciones previstas se reanuda el proceso de automático de depuración, que consiste en enviar los efluentes por bombeo a un decantador y posteriormente al filtro-prensa para separar los sólidos en suspensión que serán retenidos y cuando sean declarados residuos asumibles a urbanos, depositados en un vertedero prescrito.

Cuando todos los efluentes del depósito de tratamiento por cargas han sido bobeados y se detecta nivel bajo, se vuelven a llenar de efluentes sin tratar, repitiéndose el proceso automáticamente.

La dosificación de reactivos se controla a través de dos medidores de pH y potencial redox. Los electrodos de pH y redox son lavados automáticamente con agua a presión después de cada tratamiento.

SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Consta de un depósito de acumulación de alrededor de diez metros de columna de agua, un motor eléctrico de continua, un motor gasoil y una bomba jockey. La bomba jockey es la encargada de mantener la presión correcta en el circuito, la cual corta en una presión de 8,5 bar y se activa a los 7 bar. El motor eléctrico por su parte se activa cuando la presión desciende por debajo de los 5,5 bar, mientras que el motor de gasoil lo hará cuando descienda por debajo de los 4,5 bar. Las revisiones de dicho sistema son quincenales, donde se comprueba el funcionamiento de la instalación.

3.2. Descripción del proceso de fabricación.

ZONA ONDULADORA:

Como hemos comentado anteriormente la máquina encargada de la fabricación del cartón ondulado es la Onduladora.

Fabrica dos tipos de cartones ondulados, la *Unión doble cara* y la *Unión doble-doble cara*.

La máquina está formada por dos grupos ondulares llamados Canal 3 y Canal 4, estos son alimentados por bobinas. El papel entra a través del empalmador por diversos rodillos precalentadores y es en estos grupos ondulares en los que se forma el ondulado característico del cartón, también llamado tripa, al cual se le aplica cola para posteriormente pegarlo con la cara interior.

Esta unión recibe el nombre simple cara. Este proceso puede realizarse en un único grupo ondular o en ambos simultáneamente, dependiendo del tipo de cartón que se vaya a fabricar.

Una vez hemos obtenido el cartón simple cara podemos fabricar los dos tipos de cartón que antes hemos comentado.

- Unión doble cara.

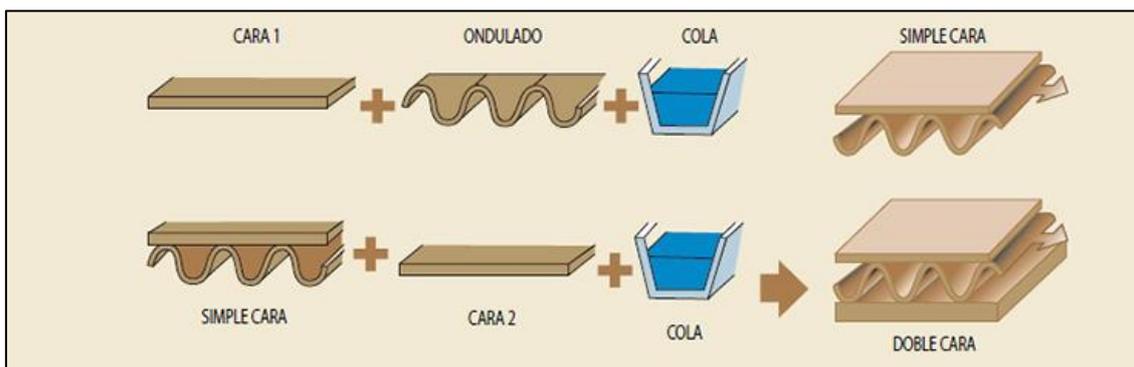


Figura 5. Unión doble cara.

- Unión doble-doble cara.

Se forma tras la unión de dos cartones simple cara entre sí, provenientes de los dos grupos ondulares que forman la máquina.

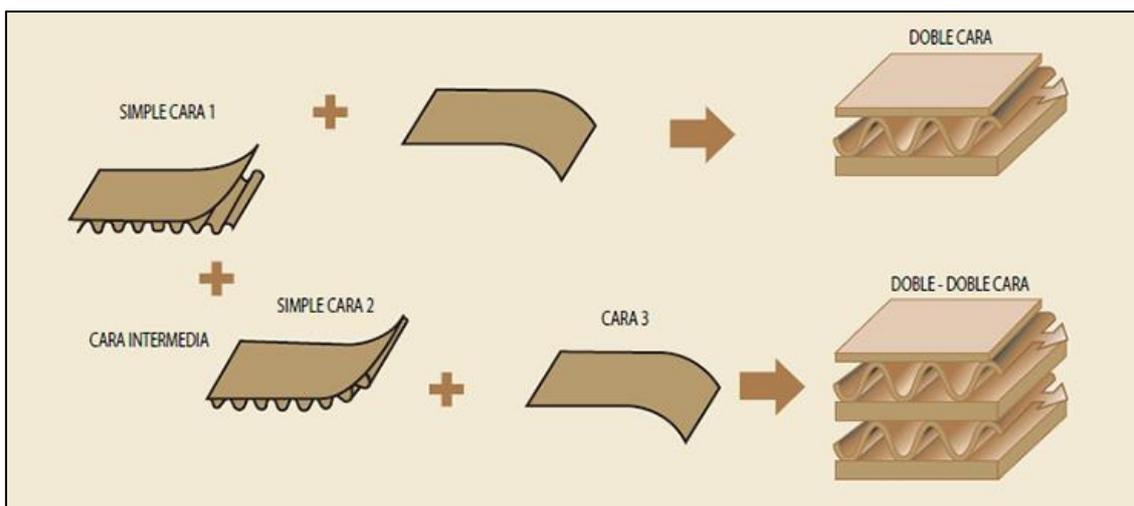


Figura 6. Unión doble-doble cara.

Una vez el cartón sale de los grupos ondulares y del doble encolador, recorre durante varios metros la mesa caliente, en la cual se aumenta ligeramente la temperatura del cartón para eliminar la humedad y permitir un buen pegado entre capas.

La cortadora KQM actúa cuando es necesario cortar la producción ya que se va a pasar a fabricar un formato distinto al que se está fabricando en ese momento.

Posteriormente la Slitter Scorer o cortadora hendedora se encarga de realizar el corte longitudinal y hendido de la banda de cartón ondulado, todo de forma automática durante la operación continua de la máquina.

Seguidamente la cortadora HQM cortará las planchas de cartón a la longitud deseada.

Fabricada la plancha de cartón el apilador se encarga de transportar el cartón hasta un elevador en el cual se va formado una pila. Conseguida la altura deseada esta es evacuada mediante un camino de rodillos hasta el paletizador.

El cartón producido puede tratarse de varias formas, bien es llevado mediante carretilla a la nave de conversión donde las máquinas posteriormente lo transforman en envases o se envía a un carril de reenvío donde se dirige directamente a la zona de expediciones sin pasar por conversión ya que existen clientes que desean el producto sin tratar.

3.2.1. *Espesor del cartón ondulado fabricado.*

Las planchas de cartón fabricadas en la planta de Quart pueden ser de diferente espesor según las características de uso. Denominación de estos espesores mediante letras.

CANAL	ESPESOR (mm)
E (Micro)	2 mm
B (Sencillo)	3mm
C (Sencillo)	4mm
EC (Micro-Canal)	6mm
BC (Doble-Doble)	7mm

Tabla 6. Espesores de cartón disponible en Smurfit Kappa Quart

Por cada tipo de espesor se dispone de un rodillo ondular con separación entre hendidos diferente, para provocar que la ondulación del cartón sea la correcta y proporcionar la rigidez característica al cartón.

ZONA CONVERSIÓN:

Como hemos comentado anteriormente las planchas de cartón fabricadas en onduladora pasan a la zona de conversión, donde se distribuyen en las diferentes máquinas, en las cuales se fabrica el embalaje final.

MÁQUINA	OPERACIÓN
Bobst MPG Expertfold	Línea de plegado y pegado
Asahi 1	Línea de troquelado plano
Cellmach/Bobst 203	Línea de impresión y troquelado plano
Emba 244	Línea de impresión y troquelado rotativo
Emba 160	Línea de impresión y troquelado rotativo
Martin 924	Línea de impresión y troquelado rotativo
Martin Dro 1692	Línea de impresión y troquelado rotativo
Göpfert	Línea de impresión de alta calidad

Tabla 7. Operaciones máquinas conversión.

Cualquiera de las máquinas de las que se disponen son complementarias entre ellas.

ZONA DE EXPEDICIONES

El producto ya terminado es recogido a la salida de cada máquina por el Transfer y llevado a la nave de expediciones, es colocado sobre un palet, flejado y retractilado. Posteriormente es almacenado para su próxima distribución a cliente.

3.3. Productos fabricados por Smurfit Kappa Quart.

Smurfit Kappa fabrica diversos embalajes para el sector de la alimentación, productos químicos, cerámica e industria.

Ofrecen:

- Un servicio integral, desde el diseño de la propia caja hasta la entrega, consiguiendo el envase de cartón ondulado perfecto para sus productos.
- Productos fabricados con canal E, B, C, BC, y EC, ver *Tabla 6*.
- Pre-impresión de alta calidad y 4 colores pos-impresión.
- Plegado multi-punto.
- Troquelado plano y rotativo.

Los productos fabricados poseen las acreditaciones AIB, ISO 9001, BRC, GMP, HACCP, PLAFORM.

BANDEJAS	
<p>Se fabrica una amplia gama de bandejas de cartón ondulado y cartón compacto. Están diseñadas a medida de las necesidades del cliente y pueden adaptarse para líneas de embalaje manual, semiautomático o automático. La bandeja agrupa los productos permitiendo su manipulación de forma más eficaz.</p>	
<p><i>Características:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministradas en todas las calidades de cartón y combinaciones de onda. • Fabricadas a medida de los requisitos del cliente. • Impresión de alta calidad para una presentación óptima. • Características adicionales disponibles. • Asesoramiento técnico y experiencia en maquinaria de embalaje. 	
<p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los productos se identifican fácilmente en la cadena de suministro y en las estanterías. • Manipulación sencilla. • Alta resistencia al apilado: pueden personalizarse a medida de los requisitos de la cadena logística. • La impresión de alta calidad incrementa la difusión de la marca y aumenta las ventas. • Respetuosas con el medio ambiente: 100% reciclables y fabricadas a partir de una fuente renovable. • Diseñadas para funcionar a la perfección en líneas de embalaje automatizadas. 	

Tabla 8. Productos fabricados en Smurfit Kappa Quart.

CAJAS ESTÁNDAR	
<p>Las cajas estándar, también conocidas como cajas americanas son los embalajes más utilizados para el transporte de mercancías. Ofrece una protección excelente y una gran resistencia al apilado garantizando así las exigencias de la cadena logística y, eliminando el riesgo de que se ocasionen daños en el producto durante el transporte.</p>	
<p><i>Características:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles en todas las calidades de cartón y combinaciones de onda. • Fabricados a medida de las necesidades del cliente. • Disponibles para líneas de embalaje de llenado manual o automático. • Ofrecemos una completa gama de recubrimientos para optimizar el rendimiento durante la cadena de suministro. • Impresión de alta calidad para una presentación óptima. • Existen características adicionales disponibles, como el troquelado. 	
<p><i>Ventajas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción del riesgo de ocasionar daños durante el transporte gracias a la resistencia y la estabilidad de nuestros productos. • Manipulación sencilla. • Alta resistencia al apilado: puede personalizarse a medida según los requisitos de capacidad de carga. • Incremento de las ventas gracias a una llamativa presentación. • 100% reciclables y realizados a partir de una fuente renovable. • Maximizan la velocidad en líneas de embalaje automatizadas. 	

Tabla 9. Productos fabricados en Smurfit Kappa Quart.

CAJAS WRAPAROUNDS

Las cajas Wraparound están diseñadas para líneas de embalaje automatizadas de alta velocidad y ofrecen un embalaje más ajustado al producto que el que se obtiene con las cajas estándar.

Fabricados con cartón ondulado o compacto, las Wraparounds pueden ofrecer una solución más rentable que las cajas convencionales. Se pueden diseñar variaciones, como el

Wraparound de 4 paneles, a fin de alcanzar una óptima rentabilidad del coste.



Características:

- Suministrados en todas las calidades de cartón y combinaciones de onda.
- Fabricados a medida de las necesidades del cliente.
- Impresión de alta calidad para una presentación óptima.
- Existen características adicionales disponibles, como perforaciones para troquelado y cintas de rasgado.
- Asesoramiento técnico y experiencia en maquinaria de embalaje.

Ventajas:

- El producto se embala de una forma más ajustada que la caja estándar, protegiendo el producto durante el transporte y reduciendo el índice de daños ocasionados.
- Incremento de la productividad en líneas de embalaje automatizadas.
- Incremento de las ventas gracias a una llamativa presentación.
- Los envases sirven tanto de embalaje de transporte como de expositor en el punto de venta.
- Rápida comercialización, ya que se fabrica y se suministra bajo pedido.
- 100 % reciclables y realizados a partir de una fuente renovable.

Tabla 10. Productos fabricados en Smurfit Kappa Quart.

EMBALAJE LISTO PARA VENDER SRP

El embalaje listo para vender y listo para exponer, se ha diseñado para sacar fácilmente los productos de la caja y ponerlos directamente en la estantería sin tener que desembalar unidades individuales.



Características:

- Fabricados a medida de sus necesidades en cuanto a producto, marketing y cadena de suministro.
- Disponibles en cartón ondulado, compacto o cartoncillo.
- 100% reciclables y fabricados a partir de un recurso renovable.
- Disponibles en una amplia gama de técnicas de impresión: post-print flexográfico, preimpresión e impresión litográfica.
- Disponibles en una gran variedad de estilos en envases de una pieza y de dos piezas.
- Diversas técnicas de apertura con una gama de estilos de perforación y de cintas de rasgado.

Ventajas:

- Incremento de las ventas gracias a un más alto nivel de compras por impulso.
- Mayor disponibilidad del producto en tienda gracias a su fácil reposición.
- Reducción de daños durante el transporte gracias a su resistencia y estabilidad.
- Producto respetuoso con el medio ambiente: no emplea materiales mezclados y se recicla fácilmente.
- Mejor percepción del consumidor, ya que los productos se encuentran más fácilmente y hay una mayor disponibilidad del producto.
- Reducción del espacio de almacenamiento y de los costes de transporte gracias a la optimización de la cadena de suministro.

Tabla 11. Productos fabricados en Smurfit Kappa Quart.

4. DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO

4.1. Organigrama del departamento de mantenimiento.

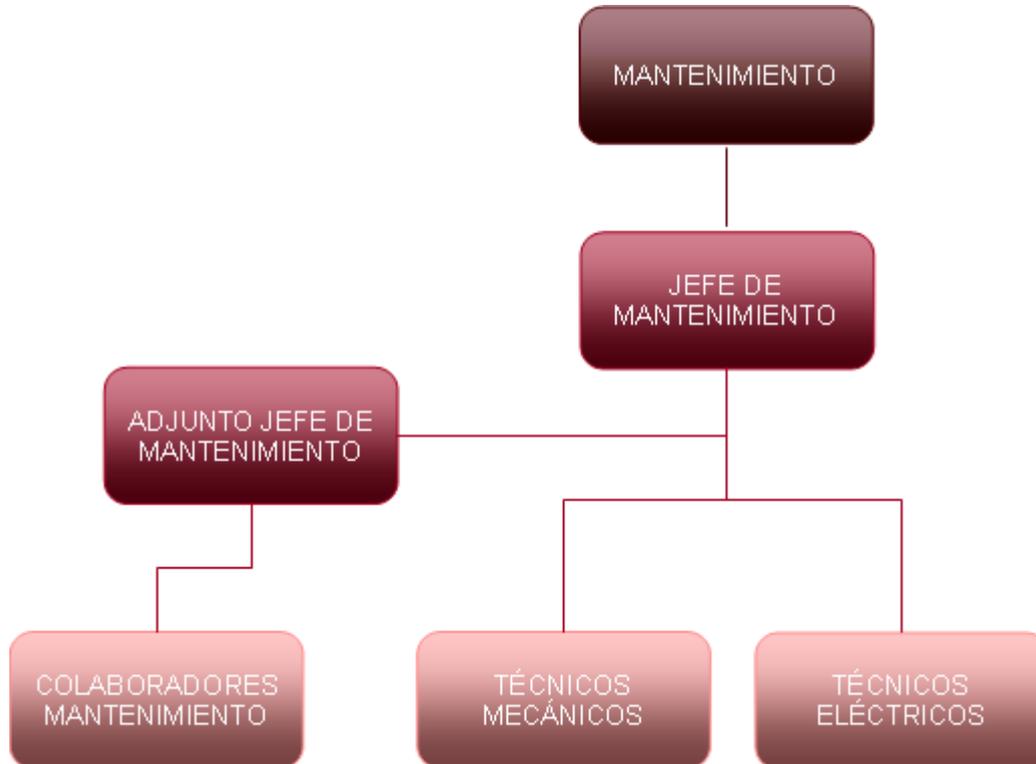


Diagrama 2. Organigrama Departamento de Mantenimiento.

Dentro del departamento de Mantenimiento los Colaboradores tienen funciones:

Desde la gestión de la base de datos (GMAO), que recoge tareas como el control de las paradas por mantenimiento de cada máquina, el posterior archivado de cada parte de mantenimiento preventivo, así como la informatización de los partes de trabajo de los operarios del departamento.

A otras como el control de stocks de material, la implantación y gestión con SAP del almacén, así como la gestión de pedidos de material que se realizan a cada uno de los proveedores del departamento de mantenimiento.

4.2. Descripción de los tipos de mantenimiento empleados en Smurfit Kappa Quart.

En Smurfit Kappa Quart se realizan Mantenimientos Correctivos y Preventivos. Todas las tareas que se realizan son informatizadas en el programa herramienta que el departamento de Mantenimiento emplea como GMAO. A su vez para el tratamiento de información y la elaboración de distintos documentos se utilizan procesadores de texto y hojas de cálculo.

Por otra parte, el Mantenimiento Predictivo no se realiza en la empresa, aunque cada máquina tiene elementos que nos permiten monitorizar y comprobar ciertos parámetros de funcionamiento de las mismas, (temperatura, presiones, velocidad, etc.).

Veamos en qué consisten los diferentes mantenimientos llevados a cabo en la empresa:

1. **Mantenimiento Correctivo:** Supone la sustitución y reparación de aquellos elementos que han fallado o se han roto, se aplica a todos los puntos de máquinas o instalaciones que no están incluidos en el plan de mantenimiento preventivo respectivo, y también para aquellos puntos que aun estando incluidos pueden haber tenido un fallo fortuito.

2. **Mantenimiento Preventivo:** Distinguimos entre dos tipos de mantenimiento preventivo, de uso o rutinario y el mantenimiento preventivo sistemático o programado.

El mantenimiento preventivo de uso o programado es el que realiza el propio operario de la máquina todos los días, asegurando una vigilancia cotidiana de los equipos y evitando así que puedan darse fallos menores que podrían a la larga traer consecuencias graves. Así pues, se encarga de realizar operaciones como la detección visual de fugas, detección de ruidos anormales y olores, la limpieza de la máquina o el apriete de tornillos.

El mantenimiento preventivo sistemático o programado por su parte consiste en efectuar una serie de intervenciones en máquina (como puede ser la limpieza de elementos concretos, el engrase de distintos puntos, control del buen funcionamiento de los sistemas de seguridad y el estado o fiabilidad de diferentes piezas) de forma periódica y antes de que se produzca la avería.

Esto permite disminuir los tiempos de reparación, debido a que hay menor número de reparaciones, disminuye los costes de reparación ya que los desperfectos no son de gran cuantía y además nos permite alargar la vida útil de los diferentes elementos de la máquina gracias a esta previsión.

En definitiva, el objetivo es impedir el fallo fortuito de los equipos que suponga un paro en la producción importante y la realización de las labores de mantenimiento de forma programada en los momentos en la máquina no precise de su utilización.

4.2.1. *Procedimientos a seguir en el Mantenimiento Correctivo.*

El mantenimiento correctivo se da cuando la máquina se ha parado por el fallo de algún componente o bien la han tenido que parar para abordar dicho fallo o avería y así poder repararla. Dependiendo del tipo de avería se encargará de subsanarla o bien un técnico mecánico o eléctrico del departamento de mantenimiento, o si se trata de algo más específico será realizado por técnicos especializados de una empresa subcontratada.

Los operarios de producción mediante las hojas de observaciones informan de la avería al supervisor de planta el cual se encarga de informar al Departamento de Mantenimiento, este evaluará cual es la incidencia de la avería y el grado de importancia, y planificará en que turno debe realizarse la reparación.

El otro método, más rápido, consiste en que el supervisor se encarga de avisar de forma verbal de cuál ha sido la avería al Departamento de Mantenimiento, sin la necesidad de utilizar las hojas de observaciones. Este método se suele emplear cuando se trata de averías importantes y se requiere una actuación inmediata. Puede darse también que sea un operario de máquina el que avise al Departamento de Mantenimiento o bien a alguno de sus operarios.

Todas las tareas que realicen los operarios de mantenimiento quedan recogidas en unos partes de trabajo que rellenan al final de su turno de trabajo. En estos partes se identifica con un número que tipo operación se ha llevado a cabo, una operación de mantenimiento correctivo, o preventivo y se describe en que máquina y que parte de la misma se ha reparado. Las tareas realizadas por los operarios de mantenimiento que son reflejadas en los partes de trabajo se almacenan e informatizan en la base de datos (GMAO). Las averías que queden pendientes de realizar se introducirán en una hoja Excel. Las hojas de observaciones y los partes de trabajo son supervisados y firmados por el jefe de mantenimiento o su asistente. Luego son archivadas.

El departamento de Producción, dependiendo del tipo de avería, también puede influir a la hora de realizar una intervención correctiva. En este caso el jefe de producción y de mantenimiento evalúa la situación llegando a un acuerdo y decidiendo cual es el momento idóneo para realizar la reparación y no se vea afectada la producción. Hay que tener en cuenta que cuando se produce un fallo por correctivo en la Onduladora, la parada de toda la línea de ondulado es mucho más crítica por lo que se requiere una evaluación mucho más exhaustiva que las máquinas de la zona de Conversión.

Para realizar operaciones de mayor envergadura y que suponen una dedicación entera a la avería, se realizan por operarios de empresas subcontratadas. Por otro lado, aquellas averías de gran calibre o de un componente de una marca específica serán resueltas por operarios de la misma marca.

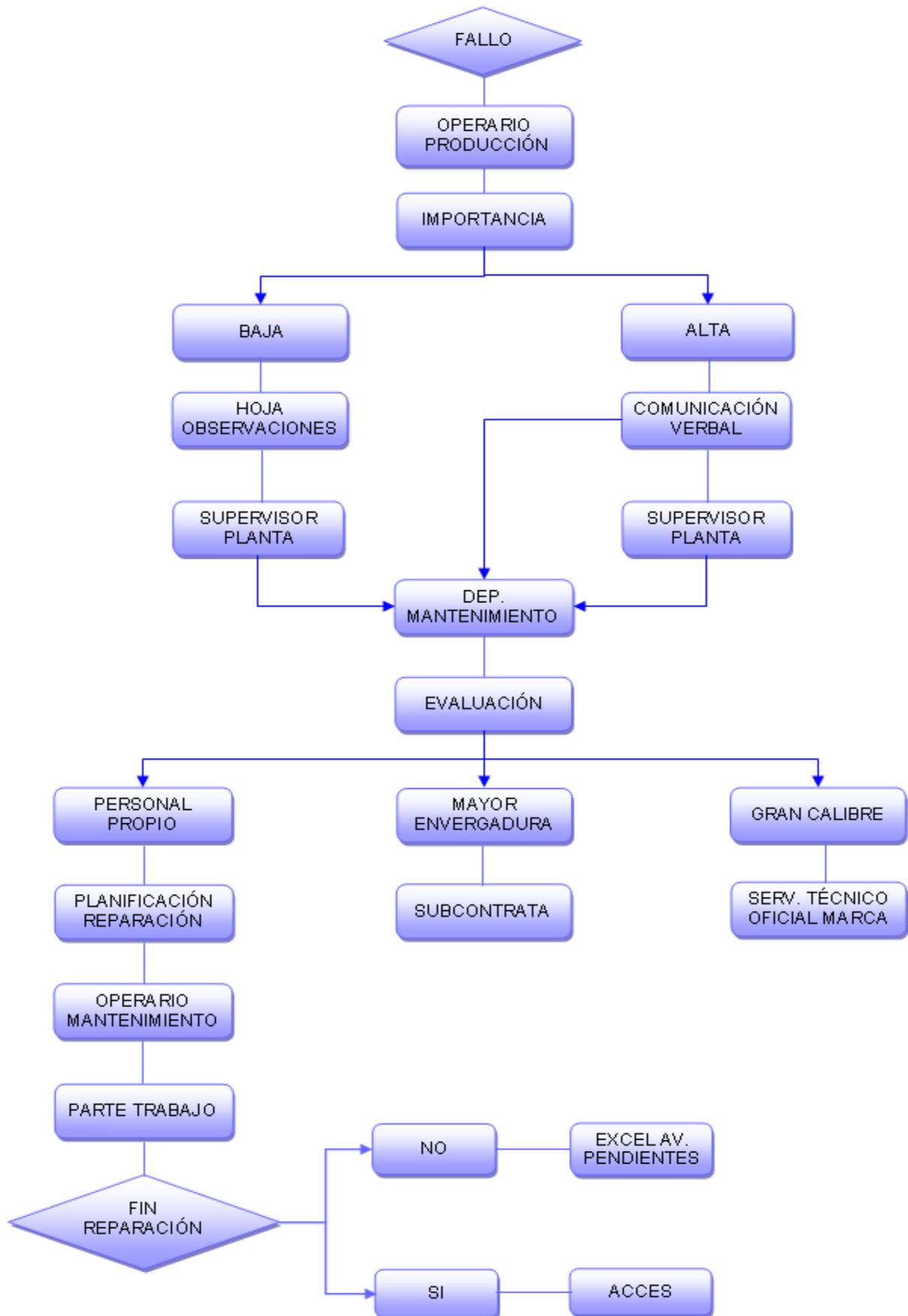


Diagrama 3. Organigrama procedimientos mantenimiento Correctivo.

4.2.2. Procedimientos a seguir en el Mantenimiento Preventivo.

Como hemos comentado anteriormente consiste en efectuar aquellas intervenciones en máquina y equipos antes de que se produzca la avería, en unos intervalos fijos previamente determinados.

En Smurfit Kappa siguen dos metodologías diferentes para realizar mantenimiento preventivo en las máquinas de conversión y en la onduladora.

4.2.2.1. Procedimiento para Conversión

Está programado realizar una parada de 4 horas por semana a cada una de las diferentes máquinas de conversión para la realización del mantenimiento. Este es el objetivo por parte del departamento de mantenimiento, pero no siempre se consigue debido a que también depende del departamento de producción que se pueda o no para la máquina. Las paradas se planifican para todo el año, y vienen determinadas por las frecuencias de engrase y las operaciones a realizar en cada máquina. La parada puede estar planificada para la mañana o para la tarde, dependiendo de la producción que dicha máquina tenga.

El jefe de mantenimiento se encarga de informar al departamento de producción que máquina o máquinas están programadas para realizar el mantenimiento ese mismo día. Todas las mañanas se realizan reuniones a las que acuden todos los responsables de cada área afectada para evaluar y llegar a un consenso de que máquina o máquinas es conveniente para ese mismo día.

Una vez queda determinada la máquina a la que se va a realizar mantenimiento, el asistente al jefe de mantenimiento se encarga de ver que tareas se han de realizar y que tareas pueden quedar pendientes de mantenimientos correctivos anteriores. Se informan a los operarios de mantenimiento de las tareas que tiene que realizar.

Por otra parte, el colaborador de mantenimiento se encarga de imprimir la documentación necesaria:

- Partes de Fiabilidad: Los operarios de máquina realizan durante la parada unas comprobaciones de fiabilidad, para verificar una serie de elementos de la máquina y anotar posibles anomalías.
- Partes de Seguridad: Los operarios de máquina se encargan de comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad de la máquina. Este parte tiene carácter mensual ya que las diferentes seguridades de la maquina se dividen en las cuatro semanas del mes y cada semana se comprueba un grupo de ellas.
- Partes de Limpieza: Los operarios de máquina se encargan de realizar la limpieza general de la máquina y de los elementos específicos incluidos en el parte.

Estos partes una vez terminados el mantenimiento son firmados por el supervisor de producción. El jefe de mantenimiento los revisa y se anota posibles anomalías que requieran una reparación o revisión en el próximo mantenimiento.

- Parte de engrase: El colaborador de mantenimiento siguiendo la planificación de engrase de dicha máquina se encarga de imprimir el parte que recoja los puntos que han de ser engrasados esa semana (semanal, mensual, trimestral, etc.).

Dicho parte es entregado al engrasador de la planta, el cual se encarga de realizar el engrase de todos los puntos indicados, anotando que han sido engrasados. Seguidamente será firmado y entregado al jefe de mantenimiento para su posterior comprobación.

Una vez los diferentes partes de mantenimiento han sido revisados y firmados por el jefe de mantenimiento el colaborador de mantenimiento se encargará de informatizar la información recogida en los partes y posteriormente serán archivados.

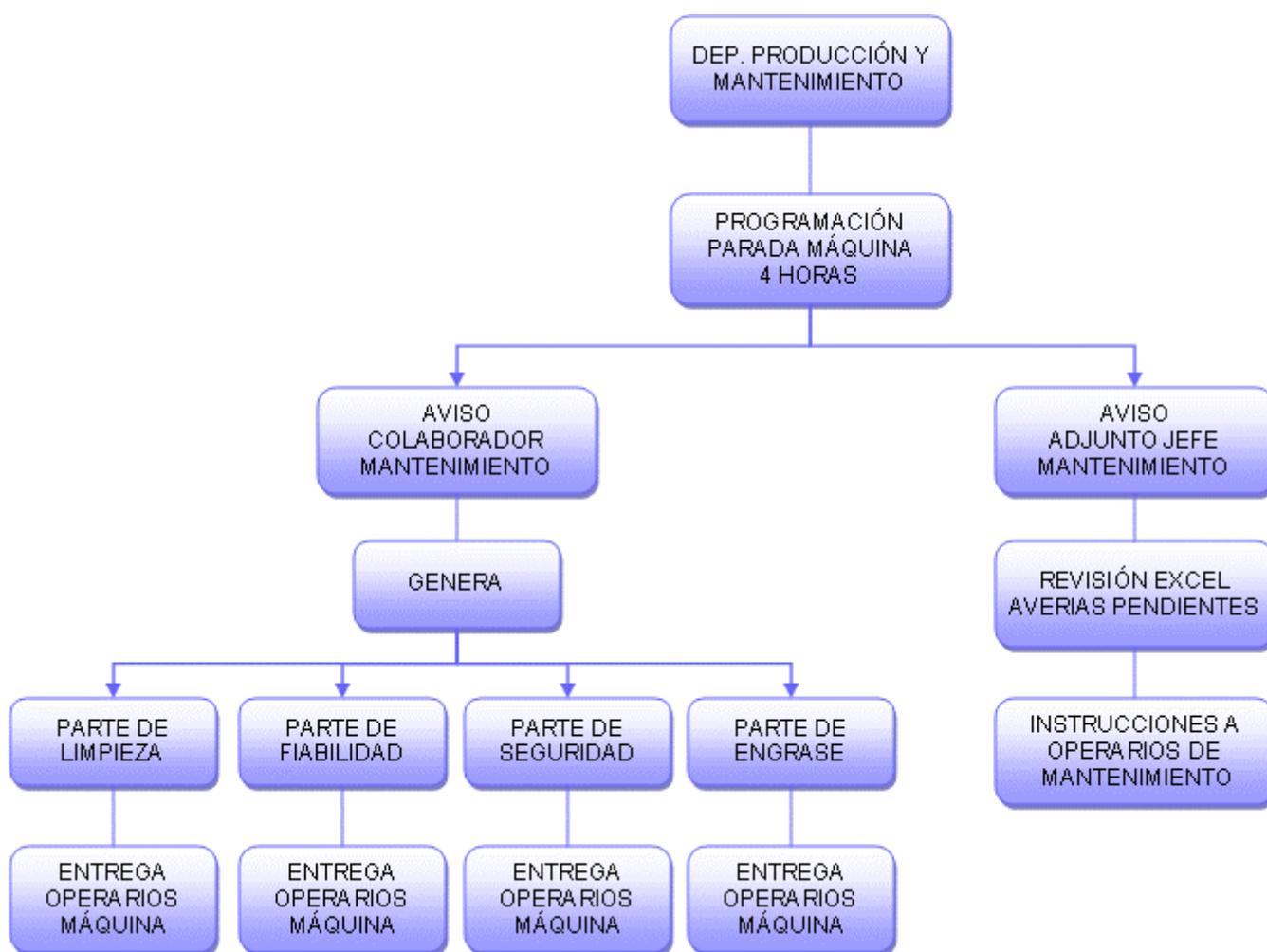


Diagrama 3. Organigrama procedimientos mantenimiento Preventivo.

4.2.2.2 Procedimiento para Onduladora

La onduladora trabaja diariamente a doble turno, por la mañana y por la tarde, por tanto, el mantenimiento preventivo de dicha máquina se realiza en el turno de noche cuando la máquina no tiene producción. En este turno se realizan trabajos de carácter correctivo y otros de carácter preventivo, donde se rellena un parte de fiabilidad semanal por parte de los operarios de mantenimiento en el cual se revisa el estado y funcionamiento de elementos importantes, como pueden ser:

- Niveles y posibles fugas de aceite.
- Circuitos neumáticos y posibles fugas neumáticas.
- Fugas de vapor.
- Circuitos hidráulicos.
- Presiones.
- Paralelismo entre rodillos.
- Diámetro de cuchillas.
- Limpieza de cuadros eléctricos
- Limpieza de elementos varios.

Una vez rellenado el parte y entregado, el jefe de mantenimiento se encarga de revisarlo, y anotar e informatizar aquellos datos que considere pertinentes para futuros mantenimientos. Posteriormente el colaborador de mantenimiento se encarga de archivarlo.

Por otro lado los operarios de producción de la propia máquina también se encargan de realizar tareas de mantenimiento preventivo como, la limpieza de las zonas de trabajo, control de las lecturas de presiones y temperaturas, supervisando la calibración de ciertos elementos e informado al departamento de Mantenimiento de mediante las hojas de observaciones de posibles anomalías.

Por último, todos los días se realiza la revisión del arranque de las diferentes máquinas de la planta, con especial énfasis en la Onduladora, debido a su gran importancia para la producción.

4.3. Planing de averías pendientes.

En el Planing de Averías Pendientes (PAP) se anotan todas las observaciones que detectan los operarios de mantenimiento, oficiales de máquina y jefes de seguridad.

Se trata de una base de datos en la cual se introducen las incidencias de cada máquina, clasificadas en mantenimiento, producción o seguridad, dependiendo de quién ha realizado el parte de observaciones.

Estos partes se entregan al jefe de mantenimiento o adjunto jefe, los cuales se encargan de anotar dichas observaciones en la base de datos y bajo su criterio, anotar que prioridad pueden tener, alta, media o baja. Además, anotarán la fecha en la que se prevé su reparación.

Gracias a este planing se puede llevar un buen control de todas las averías pendientes. Mostrándose porcentajes que indican las averías reparadas, así como aquellas que aún están pendientes.

Ubicación / Máquina	Anomalia	Comunicado por	Prioridad	Fecha Alta	Fecha baja / Previsión	Realizado por	Observaciones	ESTADO AVERÍA	REUNION		PRIORIDAD
Alumbrado	Tubos fluorescentes nave onduladora fundidos sobre todo en la zona de apladores.	Producción	Alta	11/12/2014	30/03/2017	SISTEL		✓	3	REPARADA	1
Alumbrado	Reparación alumbrado nave de onduladora: protecciones nuevas y sustitución de luminarias fundidas.	Mantenimiento	Media	14/01/2015	12/03/2015	S.Soriano	Revisión de alumbrado nave de bobinas. Alumbrado nave de bobinas, desmontar todos los focos que están rotos cambiar bobmbillas de 2, en uno de los dos cambio la reactancia	✓	3	REPARADA	2
Alumbrado	Reparación alumbrado nave de onduladora: protecciones nuevas y sustitución de luminarias fundidas.	Seguridad	Media	14/01/2015	04/03/2015	M.A. Sanz	Adecuación de todas las luminarias.	✓	3	REPARADA	2
Alumbrado	Reparar alumbrado nave conversión.	Producción	Media	01/01/2017	30/03/2017	SISTEL	Prevista intervención de Sistel.	✓	REUNION 3	REPARADA	2
Alumbrado	Reparación alumbrado nave de onduladora: difusores nuevos y sustitución de luminarias fundidas.	Seguridad	Media	04/02/2017	04/03/2017	SISTEL	18/03/2017 SISTEL-Adecuación de luminarias de nave onduladora hasta final de las canales por presencia de personal en resto de la nave.	✓	3	REPARADA	2
Asahi 1	1635-Riesgo08: Es posible acceder a elementos móviles en los accesos para control de calidad. Deben instalarse protecciones que impidan el acceso a los elementos móviles accesibles.	Seguridad	Baja	18/02/2014	30/06/2016		J.M.Clares propone poner otra fotocélula por arriba de la existente en dicho punto de calidad. Desestimada por Dpto.Mto. que opina que no es necesaria sino redundante.	✓	4	Desestimada	3
Asahi 1	1854-Riesgo01: Acceso a la parte superior del equipo para operaciones de limpieza, desatascos o mantenimiento. Colocar protecciones en todo el perímetro del equipo que evite la caída del personal que	Seguridad	Media	01/04/2014	10/03/2018		Peticion de presupuesto a T.Buch. Toma de medidas desde punto de subida hasta barandilla existente. Esperando aceptación: 1.280€ +iva	!	2	EN REPARACION	2
Asahi 1	1870-Riesgo02: Canaletas de cables en zonas de paso junto a los camiles de entrada y de salida. Retirar las canaletas de cables fuera de las zonas de paso.	Seguridad	Baja	01/06/2014	06/04/2018			✗	0	AVERIA	3

Figura 7. Planing Averías Pendientes.

4.4. Partes de Trabajo.

Los partes de trabajo de mantenimiento son específicos para los operarios de mantenimiento.

Estos partes de trabajo tienen varias finalidades, la primera, el control del trabajo realizado por parte de los operarios de mantenimiento a lo largo de su jornada laboral por el jefe de mantenimiento. La otra es poder comunicar de forma escrita las averías que quedan pendientes de reparación, para que así el propio jefe de mantenimiento se encargue de anotarlo en el planing de averías pendientes.

Todas las tareas realizadas por los operarios son informatizadas por el colaborador de mantenimiento en el GMAO, de modo que se pueden consultar de forma sencilla en el futuro.

La forma de rellenar los partes es muy sencilla, en primer lugar, el operario debe anotar su nombre y fecha de realización del parte. Seguidamente hay una tabla en la cual se redactan las tareas realizadas durante la jornada indicando la hora de inicio y final de cada tarea. A continuación, existe una columna Máquina, en la cual el operario debe indicar el código de máquina, para poder identificarla. Al lado hay otra columna llamada Tipo, en la que se indica a través de un número que tipo de operación se ha realizado, ver *Tabla 12*.

1	Avería	Implica que la máquina tiene una avería y deja de funcionar, interrumpiendo la producción.
2	Trabajos de taller	Todas aquellas tareas realizadas por el operario en el taller de mantenimiento.
3	Mantenimiento Preventivo	Cuando la máquina se para para realizar un Mantenimiento Preventivo.
4	Mantenimiento Correctivo	Cuando la máquina se para o no para realizar un Mantenimiento Correctivo.
5	Instalaciones	Todas aquellas operaciones de instalación que se lleven a cabo en la empresa.
6	Otros	Cuando no se define ninguna de las anteriores.

Tabla 12. Tipo de operación.

Indicando el tipo de operación, se indican las operaciones realizadas en dicha tarea y por último la casilla Seg. Alim. Significa que se ha dejado la zona de trabajo limpia y recogida.

Como se ha indicado anteriormente, el jefe de mantenimiento lee las operaciones realizadas por los trabajadores y firma el parte de trabajo. Una vez firmado el colaborador de mantenimiento se encarga de informatizar dicha información y archivarlos.

4.5. Hoja de observaciones

Las diferentes hojas de observaciones que los operarios de producción, y de las diferentes máquinas de la empresa rellenan, una vez han sido firmadas por el jefe de mantenimiento deben ser correctamente archivadas al igual que los partes de trabajo.

Todos los documentos se archivan y ordenan de fecha más reciente a más antigua, de modo que se pueda localizarlos fácilmente. Una vez finaliza el año toda la información almacenada se lleva al archivo de mantenimiento.

Toda esta información es importante que quede bien registrada y controlada ya que la empresa Smurfit Kappa es auditada constantemente por diferentes órganos normativos y por clientes y puede ser requerida en cualquier momento para verificar el procedimiento de mantenimiento.

4.6. Control de consumos energéticos

Semanalmente el colaborador de mantenimiento se encarga de comprobar los consumos de agua, gas y gasoil de la fábrica. El objetivo de este control es detectar cualquier anomalía que pueda llegar a ser problemática.

Los valores de cada uno de los consumos los anota el personal de seguridad de la empresa tras la lectura de los diferentes contadores. Estos son entregados al colaborador de mantenimiento el primer día de la semana, como podemos ver en el *Diagrama 4*, y este se encargará de anotarlos en el Excel y comprobar que todos los valores sean correctos, de no ser así lo comentará al jefe de mantenimiento.

201	DESCALCIFICADORES CALDERA		CELMACCH		EMBA 160		EMBA 244		MARTIN 924		DRO MARTIN		ONDULADORA	
	CONSUMO	66,42	Promedio	1,93	Promedio	4,39	Promedio	7,01	Promedio	5,74	Promedio	7,87	Promedio	25,27
		1727		50,2		114,249		182,327		149,26		204,517		657
Fecha	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
07/01/2018	41	6494	1,4	674,9	3,516	4.179	7,224	4109,272	3,376	10156,313	5,478	2480,312	5	23027
14/01/2018	59	6553	1,8	676,7	6,005	4185,32	8,724	4117,996	5,368	10161,681	10,852	2491,164	6	23033
21/01/2018	49	6602	1,8	678,5	3,007	4188,327	6,541	4124,537	4,307	10165,988	5,996	2497,16	6	23039
28/01/2018	55	6657	2,2	680,7	2,423	4190,75	4,673	4129,21	5,576	10171,564	8,258	2505,418	9	23048
04/02/2018	51	6708	1,4	682,1	2,995	4193,745	6,592	4135,802	4,199	10175,763	7,577	2512,995	7	23055
11/02/2018	85	6793	2,2	684,3	3,183	4196,928	5,786	4141,588	5,325	10181,088	6,52	2519,515	8	23063
18/02/2018	5	6798	2,6	686,9	7,664	4204,592	7,483	4149,071	5,158	10186,246	8,838	2528,353	9	23072
25/02/2018	50	6848	2,2	689,1	5,468	4210,06	8,294	4157,365	4,528	10190,774	7,745	2536,098	6	23078
04/03/2018	46	6894	2,7	691,8	4,228	4214,288	7,607	4164,972	4,408	10195,182	5,844	2541,942	5	23083
11/03/2018	60	6954	1,8	693,6	5,484	4219,772	6,639	4171,611	4,457	10199,639	6,14	2548,082	8	23091
18/03/2018	64	7018	2	695,6	4,278	4224,05	9,888	4181,499	5,122	10204,761	7,331	2555,413	7	23098
25/03/2018	42	7060	1,1	696,7	4,453	4228,503	5,886	4187,385	4,795	10209,556	5,288	2560,701	9	23107
01/04/2018	38	7098	1,3	698	3,335	4231,838	6,153	4193,538	5,324	10214,88	4,479	2565,18	6	23113
08/04/2018	42	7140	1,8	699,8	3,101	4234,939	9,191	4202,729	5,829	10220,709	5,03	2570,21	5	23118
15/04/2018	49	7189	1,9	701,7	3,58	4238,519	5,104	4207,833	4,395	10225,104	5,651	2575,861	7	23125
22/04/2018	57	7246	1,9	703,6	4,633	4243,152	5,756	4213,589	6,893	10231,997	10,0415	2585,9025	8	23133
29/04/2018	57	7303	1,9	705,5	4,633	4247,785	5,756	4219,345	6,893	10238,89	10,0415	2595,944	8,2	23141,2

Figura 10. Control de consumos energéticos

Las máquinas de la empresa en las que se controla el consumo de agua son:

Onduladora

Se controla el consumo de agua en onduladora, donde los elementos principales son:

- Cocina de colas.
- Sistemas de refrigeración.

Conversión

Dentro de las máquinas de conversión se controla el consumo en las siguientes:

- Emba 160
- Emba 244
- Martin Dro
- Martin 924
- Cellmacch
- Göpfert

Estas máquinas llevan un control ya que su principal elemento de consumo de agua es el de los cuerpos impresores, el resto de máquinas al no disponer de impresora no consumen.

Otros puntos de control

- Caldera.
- Depósito contraincendios.
- Depósito de gasoil.
- Consumo de gas.

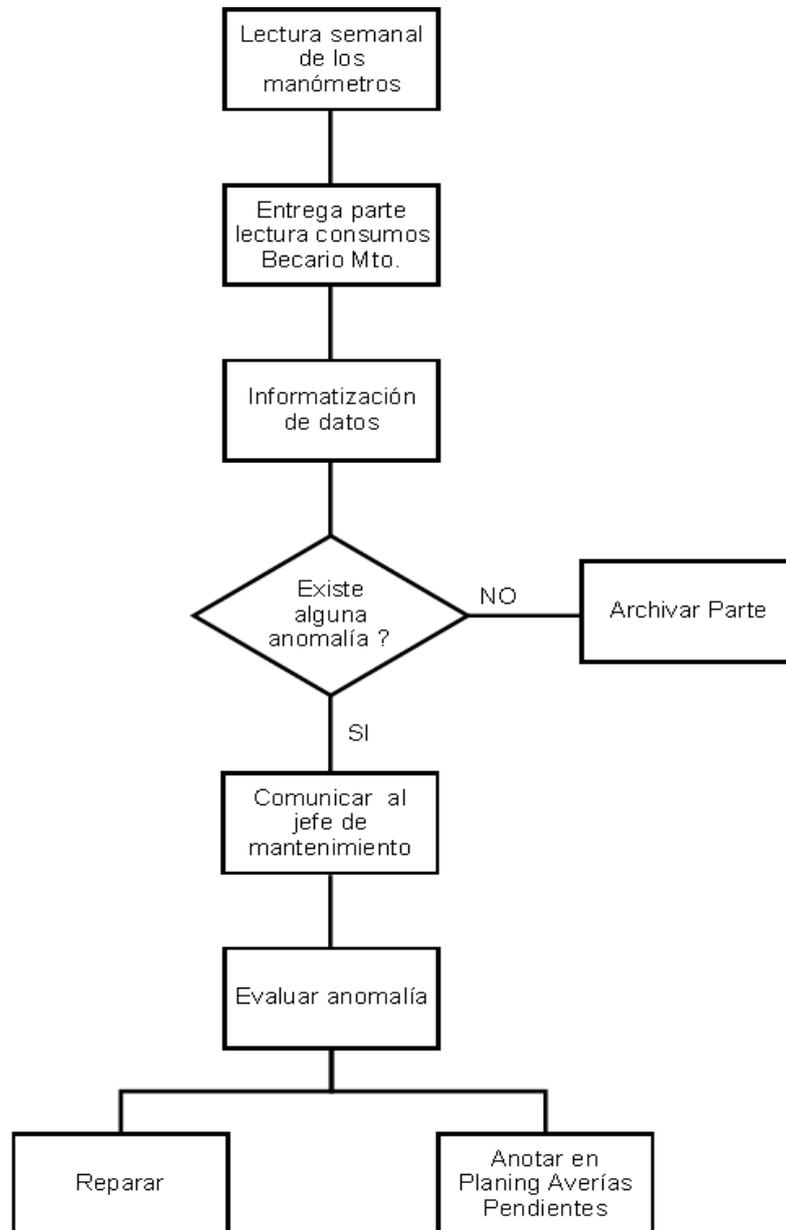


Diagrama 4. Organigrama Control consumos energéticos.

4.7. Archivo de mantenimiento.

En este apartado se va a detallar cómo se organiza toda la documentación generada por el departamento de mantenimiento.

En cada parada de mantenimiento se generan 4 documentos que una vez cumplimentados por el personal correspondiente, entregados y firmados por el jefe de mantenimiento, se deberán almacenar en sus archivadores.

Documentación:

- Bobst MPG: Hasta día de hoy no se ha generado ningún archivo ya que uno de los objetivos del presente proyecto tiene como fin realizar la documentación necesaria para el mantenimiento, es decir, los partes de Engrase, Limpieza, Seguridad y Fiabilidad.
- Asahi 1: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Bobst 203: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Emba 160: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Emba 244: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Martin Dro: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Martin 924: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Göpfert: Partes de engrase, limpieza, seguridad y fiabilidad.
- Onduladora: Comprobaciones semanales de fiabilidad.
- Cocina de colas: Comprobaciones semanales de fiabilidad.

4.8. Almacén de mantenimiento

En la planta Smurfit Kappa Quart, existen tres almacenes situados en diferentes localizaciones de la empresa, debido a que dichos productos requieren una ubicación diferente ya sea por tamaño o bien para poder facilitar su uso.

Almacén de rodillos

Situado en el exterior de la fábrica debido a las dimensiones de los rodillos utilizados en los grupos ondulares o en las máquinas de conversión, están resguardados bajo una nave. El control de estos rodillos se lleva a cabo mediante un archivo Excel en el que se indica:

- Número de identificación del rodillo.
- Máquina a la que pertenece.
- Descripción del propio rodillo.
- Ubicación.
- Estado (Reparado / Por reparar).
- Último proveedor.

Almacén de lubricantes

Ubicado en la nave en la que se encuentra la prensa de recorte. Las diferentes grasas y aceites lubricantes se encuentran en bidones de los cuales el engrasador se suministra para poder llevar a cabo los diferentes engrases. El almacén está protegido contra incendios mediante una puerta ignífuga.

Almacén principal de mantenimiento

Se encuentra colindante al taller y a las oficinas de mantenimiento. A la entrada del mismo hay un plano general en el cual se muestra como están ubicados los diferentes recambios de cada máquina en el almacén.

El administrador de compras junto al colaborador de mantenimiento-almacén se encarga de gestionar el almacén. Tanto el jefe de mantenimiento como el adjunto jefe, transmiten al administrador de compras la oferta de aquellos materiales que es necesario pedir, este a su vez gestionará dicho pedido a partir del software de gestión SAP y se pondrá en contacto con el proveedor adecuado para realizar el pedido. En caso de que se trate de un material nuevo se dará de alta en SAP, detallando sus características (Descripción, ubicación, etc.) y asignándole un código de siete dígitos y un código de barras para facilitar su identificación. Una vez recibido el material este será etiquetado y ubicado en la estantería correspondiente del almacén.

Cada material que se extrae del almacén para montarlo en cualquiera de las máquinas de la planta, se registra como salida en un Excel, para posteriormente contabilizar su salida en SAP.

Semanalmente, tanto lunes como miércoles se lleva a cabo un inventario de una pequeña parte de los materiales del almacén, para poder conocer de forma lo más exacta posible los stocks existentes de los diferentes materiales.

El sistema SAP aporta muchos beneficios al departamento de mantenimiento ya que nos permite fijar alarmas de stock mínimo a los productos que se consideren más importantes, además como hemos comentado nos permite realizar conteos de stock parciales, para de esta forma llevar un mejor control del almacén.

5. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DISEÑADO PARA LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD.

La nueva línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold ha estado funcionando hasta día de hoy sin ningún tipo de mantenimiento preventivo, únicamente subsanando aquellos problemas o fallos que puedan surgir a partir del mantenimiento correctivo.

La búsqueda de este proyecto consiste en dar continuidad y evolución al procedimiento de mantenimiento preventivo que lleva a cabo a día de hoy la empresa Smurfit Kappa, concretamente en la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold. Para esto debemos tener en cuenta los diferentes chequeos de limpieza, fiabilidad, seguridad y procedimientos de lubricación, que se realizan semanalmente y que son de vital importancia para continuar con el desarrollo de la propuesta que lleva a cabo la empresa.

5.1. Principales elementos del mantenimiento Preventivo.

- **Planificación de reparaciones:** Revisar base de datos en la cual se detallan las varias pendientes de la línea y que se deberán realizar en el próximo mantenimiento. *Ver Apartado 4.3, Planing Averías Pendientes.*
- **Orden de trabajo:** El jefe de mantenimiento después de planificar las reparaciones se encargará de elaborar la orden de trabajo encargada de transmitir a los correspondientes operarios de mantenimiento las tareas a realizar.
- **Puntos de inspección:** Aquellos lugares donde se inspecciona la máquina pudiendo ser de índole: mecánica, eléctrica, electrónica, neumática... etc. Los cuales están desarrollados en los partes de fiabilidad, limpieza y seguridad, que se describen a continuación.
- **Base de datos de la máquina:** Detalla las intervenciones de mantenimiento realizadas en la máquina. Se alimenta de los partes de trabajo desarrollados por los técnicos, en los que se indican: tiempos de reparación, operarios encargados de realizar la operación, equipo de respaldo, fallo detectado, repuestos utilizados, estado en que queda la máquina. Es útil para una futura toma de decisión de recambios o mejora continua.
- **Procedimiento:** Serie de instrucciones para realizar una operación de mantenimiento. Son importantes cuando está en juego la seguridad como el proceso de consignación desarrollado en el *Apartado 5.6.*

-
- **Manual de engrase:** Indica aquellos puntos que requieren ser lubricados periódicamente, las frecuencias de lubricación, cambios de aceite y los lubricantes adecuados para cada caso, que se ha desarrollado por completo en este proyecto, *ver Apartado 5.5.4.*
 - **Stock de repuestos:** Es muy importante llevar un control de los repuestos más importantes de la línea para en caso de fallo, no dejar la máquina parada durante un periodo de tiempo demasiado largo.

5.2. Situación en planta de la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.

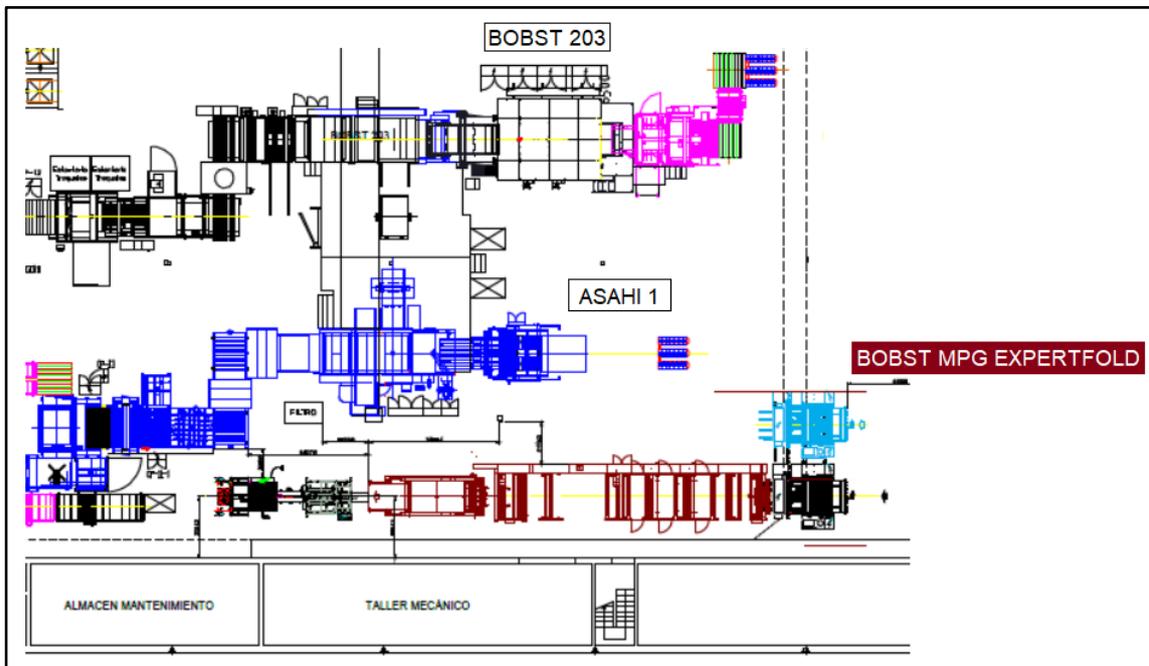


Figura 9. Situación en planta de la línea de plegado y pegado Bobst MPG.

En la figura podemos ver la disposición en planta de la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold, situada junto a la línea de troquelado plano Asahi 1 y colindante al taller mecánico y el almacén de mantenimiento.

5.3. Esquema línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.

BOBST MPG EXPERTFOLD	
NÚMERO	PARTE DE LA MÁQUINA
1	DOBLE INTRODUTOR
2	INTRODUCTOR
3	PLEGADORA / DOBLADORA
4	TRANSFERENCIA
5	RECEPTOR
6	EASY PACK
7	ATADORA EMMEPI

Tabla 13. Partes Bobst MPG Expertfold.

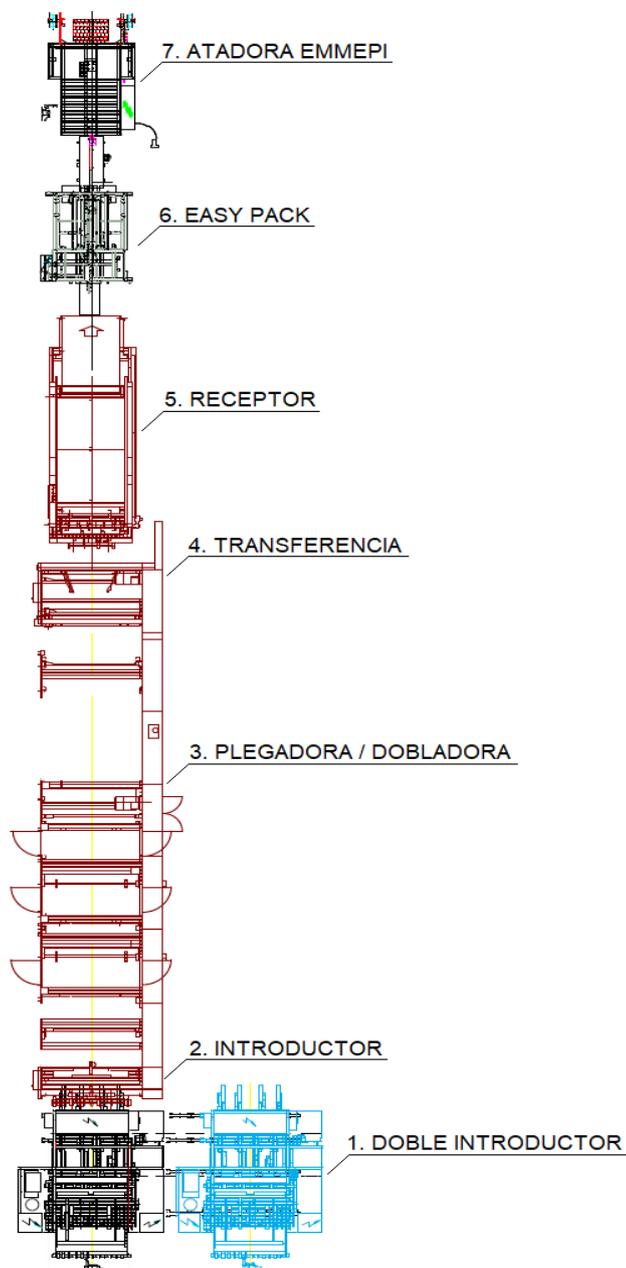


Figura 10. Esquema partes Bobst MPG.

5.4. Descripción del proceso productivo Bobst Mpg Expertfold.

- **DOBLE INTRODUTOR:** El doble introductor posee dos entradas de cartón, una superior y otra inferior, por las que entran la fondo y tapa respectivamente de la caja. Una vez introducidas las dos caras, el encolador de cola caliente inyecta 3 o 4 puntos de cola en la cara inferior de modo que cuando se unan ambas queden pegadas.
A la salida del doble introductor hay unos rodillos que aplican una leve presión a las dos caras de la caja para que queden bien pegadas.
En la parte inferior el doble introductor posee unas guías que nos permiten desplazar el cuerpo y ponerlo en línea con el resto de la máquina o apartarlo, ya que hay ciertos pedidos como las cajas de formato simple que no requieren su uso.
- **INTRODUCTOR:** El introductor posiciona correctamente las cajas entre los topes laterales y las lleva a la entrada de la plegadora.
- **PLEGADORA / DOBLADORA:** Recibidas las cajas del introductor unos ganchos de volteo se encargan de levantar y doblar las aletas interiores y las solapas inferiores o exteriores de la caja. Seguidamente el encolador de cola fría, inyectará de 1 hasta 6 puntos de cola en la contrapestaña y aletas, dependiendo del tipo de formato de caja con la que se esté trabajando. Finalmente, la plegadora se encargará de doblar la caja de modo que quede pegada.
- **TRANSFERECIA:** La transferencia es el cuerpo de salida de la plegadora y que envía las cajas a la entrada del receptor.
Este posee dos recipientes que contienen un líquido especial para los siguientes usos:
 1. El primero se trata de un líquido transparente que se emplea como contador de cajas. Es decir, si cada pila de cajas de dicho pedido está formada por 20 unidades, al llegar a este número el recipiente deja caer una gota para marcarla y poder llevar fácilmente el conteo. Este líquido no mancha la caja y solo se aprecia con luz ultravioleta.
 2. El segundo permite detectar fallos en las cajas, debido a un mal encolado. De este modo podemos detectar fácilmente que dicha caja no es correcta y revisar porque el encolador no ha inyectado la cola bien y evitar que estas cajas defectuosas lleguen al cliente.
- **RECEPTOR:** El receptor se encarga de aplicar presión a ambas caras de la caja a lo largo de todo el cuerpo de la máquina para que la cola pegue bien.

Esto se realiza porque a diferencia de la cola caliente la fría tarda un poco más en secar, por eso es importante asegurarse de que todas las partes queden bien pegadas.

- **EASY PACK:** La empaquetadora recibe las cajas del receptor. Su función es por medio de una fotocélula que se encarga de contar cajas, formar pilas de un determinado número y enviarlas a la atadora.
- **ATADORA EMMEPI:** Finalmente la atadora recibe las pilas de cajas formadas en el Easy Pack, y se encarga de cuadrarlas y flejarlas.

<i>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</i>	
Presión mínima requerida	6 bar
Consumo aire comprimido	8 m ³ /h
Productividad	2 Ganchos de volteo: 15000 cajas/h
	4 Ganchos de volteo: 12000 cajas/h
Velocidad	20-200 m/min
Potencia de conexión	75 kW
Peso neto	31000 kg

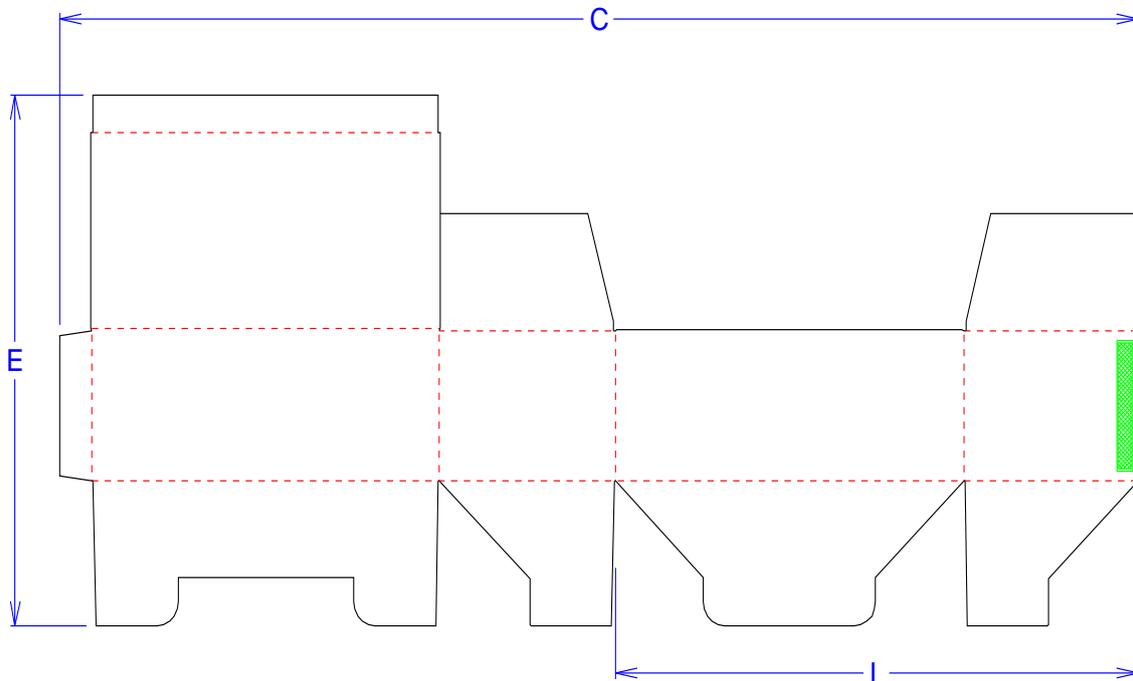
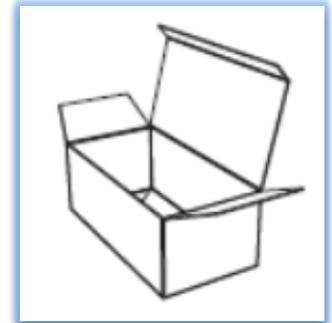
Tabla 14. Características Técnicas.

5.4.1. Tipos de cajas fabricadas con la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.

5.4.1.1. Formato Simple o Fabricadas sin Doble Introdutor.

• 1.- PEGADO PESTAÑA 1 PUNTO.

- Formato: Pequeño y mediano.
- Tipos de Onda: E, S, B, C, EC, BC, ES.
- Pegado: 1 un punto de cola en la contrapestaña.



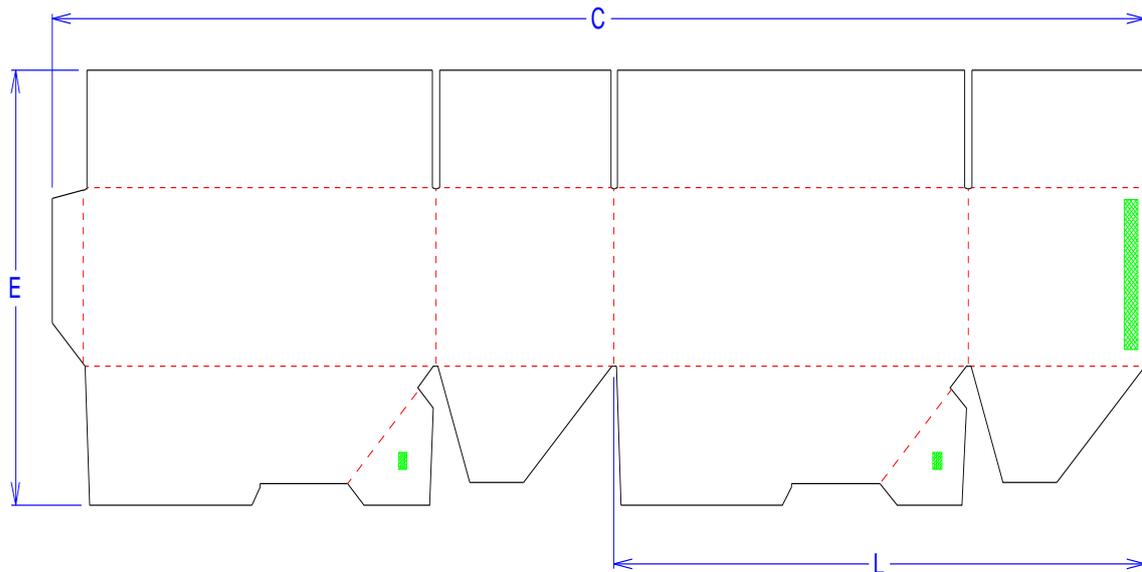
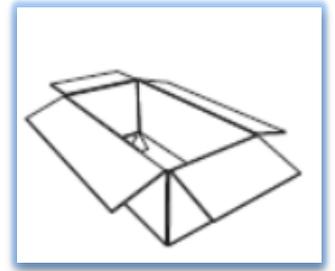
Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
C	290mm	1700mm
E	190mm	1600mm
L	140mm	830mm

Tabla 15. Rango de medidas pegado pestaña 1 punto.

• 2.- PEGADO FONDO AUTOMÁTICO 3 PUNTOS.

- Formato: Formato manual con fondo de montaje rápido.
- Tipo de Onda: E, S, B, C, EC, BC, ES.
- Pegado: 2 puntos en las aletas y 1 en la contrapestaña.



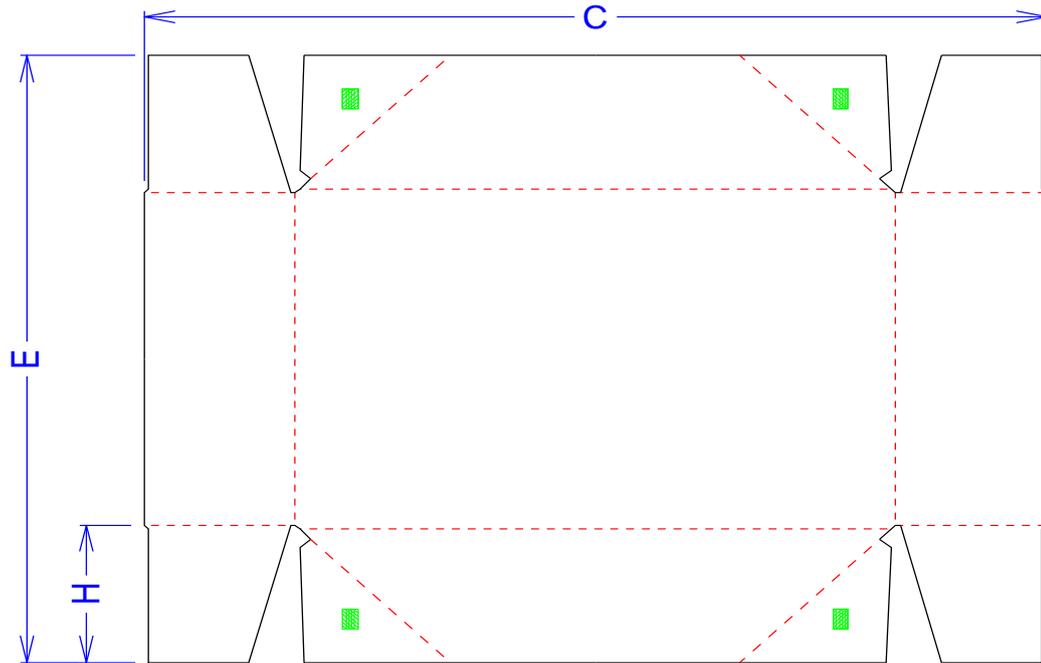
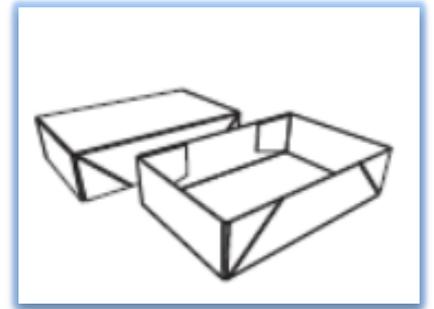
Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
C	290mm	1700mm
E	190mm	1600mm
H	40mm	270mm

Tabla 16. Rango de medidas pegado fondo automático 3 puntos.

• 3.- PEGADO 4 PUNTOS.

- Formato: Bandejas y tapas de rápida apertura.
- Tipos de Onda: E, S, B, C, ES.
- Pegado: 4 puntos de cola en las aletas.



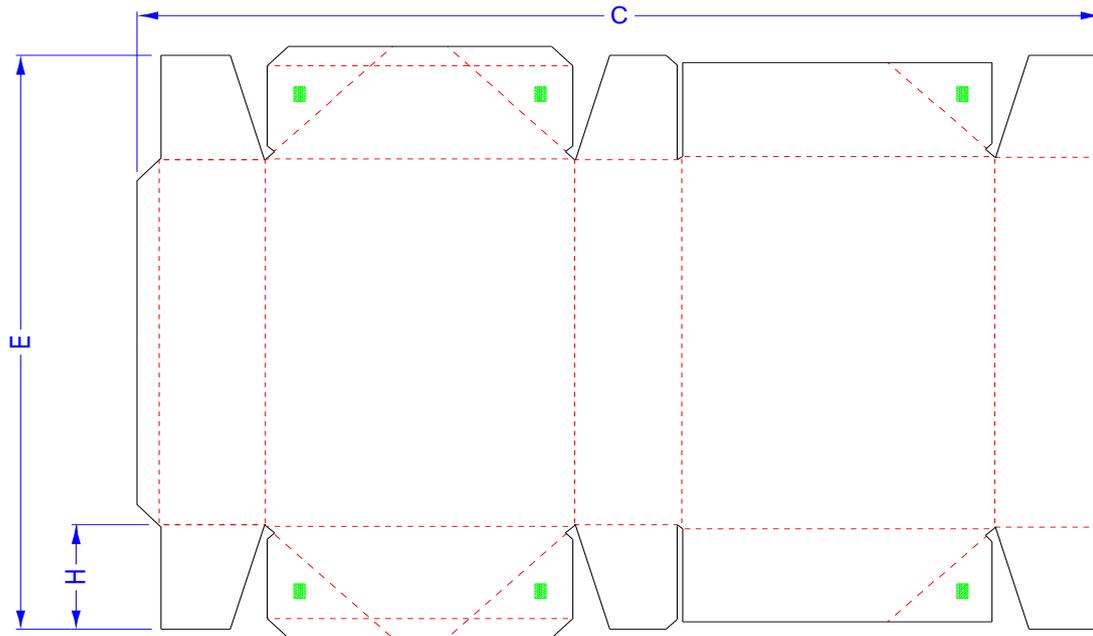
Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
C	290mm	1700mm
E	190mm	1600mm
H	40mm	270mm

Tabla 17. Rango de medidas pegado 4 puntos.

• 4.- PEGADO 6 PUNTOS.

- Formato: Caja de formato rápido y fácil apertura.
- Tipos de Onda: E, S, B, C, ES.
- Pegado: 6 puntos de cola en las aletas



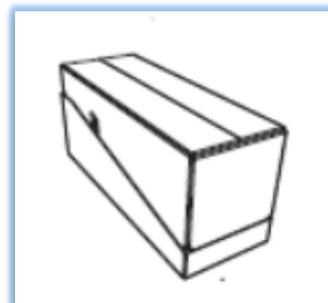
Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
C	290mm	1700mm
E	190mm	1600mm
H	40mm	270mm

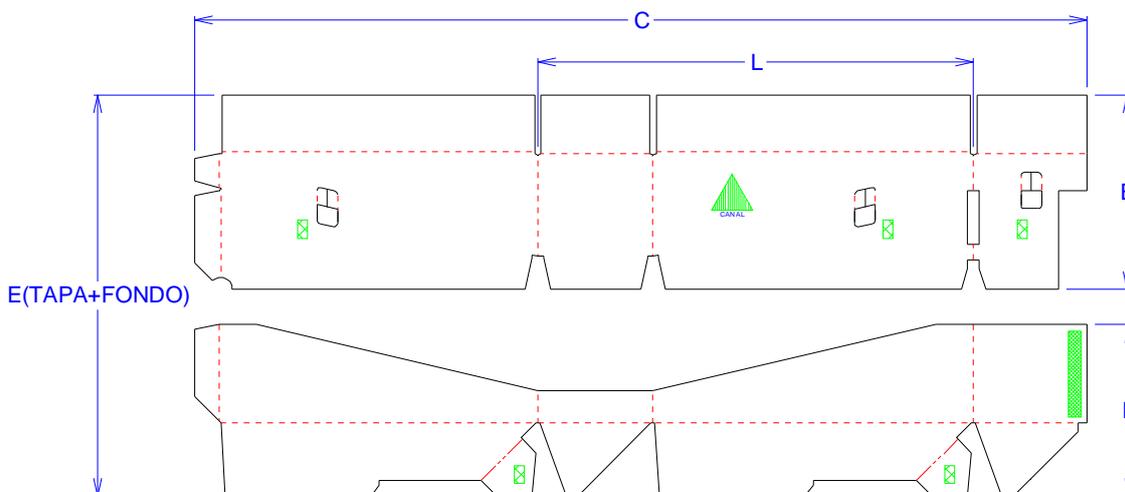
Tabla 18. Rango de medidas pegado 6 puntos.

5.4.1.2. Formato de dos piezas o Fabricadas por toda la línea.

• 5.- TRAY BOX FONDO AUTOMÁTICO.



- Formato: Formato multipieza de fácil apertura.
- Tipos de Onda Tapa: S, B, C, ES.
- Tipos de Onda Fondo: E, S, B.
- Pegado: 3 puntos de pegado entre piezas, dos puntos de pegado en fondo y 1 punto en contrapestaña.



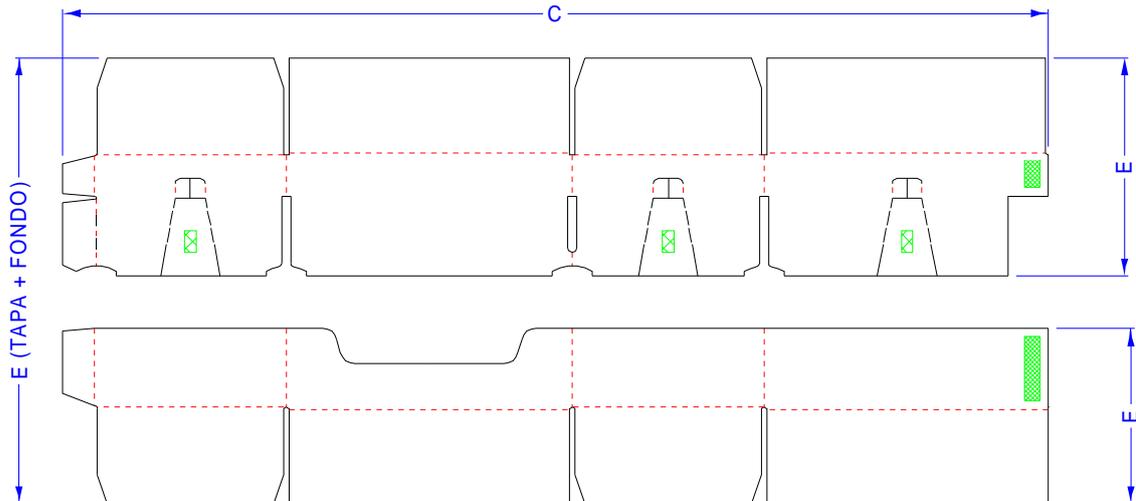
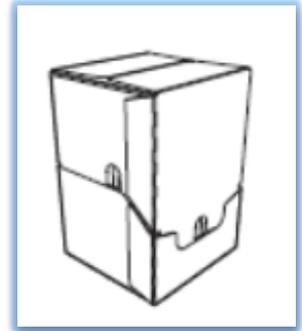
Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
C	290mm	1700mm
E	150mm	700mm
E(TAPA+FONDO)	190mm	1600mm
L	140mm	830mm

Tabla 19. Rango de medidas Tray Box fondo automático.

• 6.- TRAY BOX FONDO MANUAL.

- Formato: Formato multipieza de fácil apertura.
- Tipos de Onda Tapa: S, B, C, ES.
- Tipos de Onda Fondo: E, S, B.
- Pegado: 3 puntos de cola entre piezas y 1 en contrapestaña.



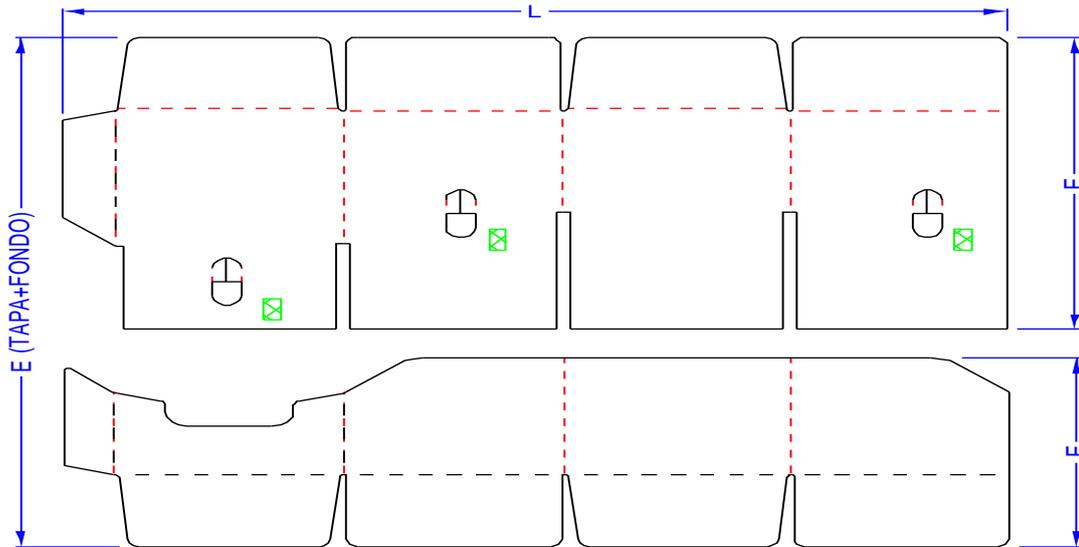
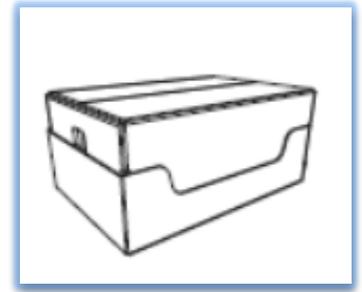
Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
C	290mm	1700mm
E	150mm	700mm
E(TAPA+FONDO)	190mm	1600mm
L	140mm	830mm

Tabla 20. Rango de medidas Tray Box fondo manual.

• 7.- TRAY WRAP.

- Formato: Formato multipieza de montaje automático.
- Tipos de Onda Tapa: S, B, C, ES.
- Tipos de Onda Fondo: E, S, B.
- Pegado: 3 puntos de pegado entre piezas.

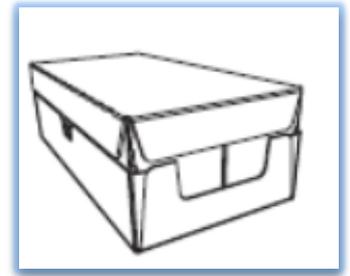


Rango de medidas:

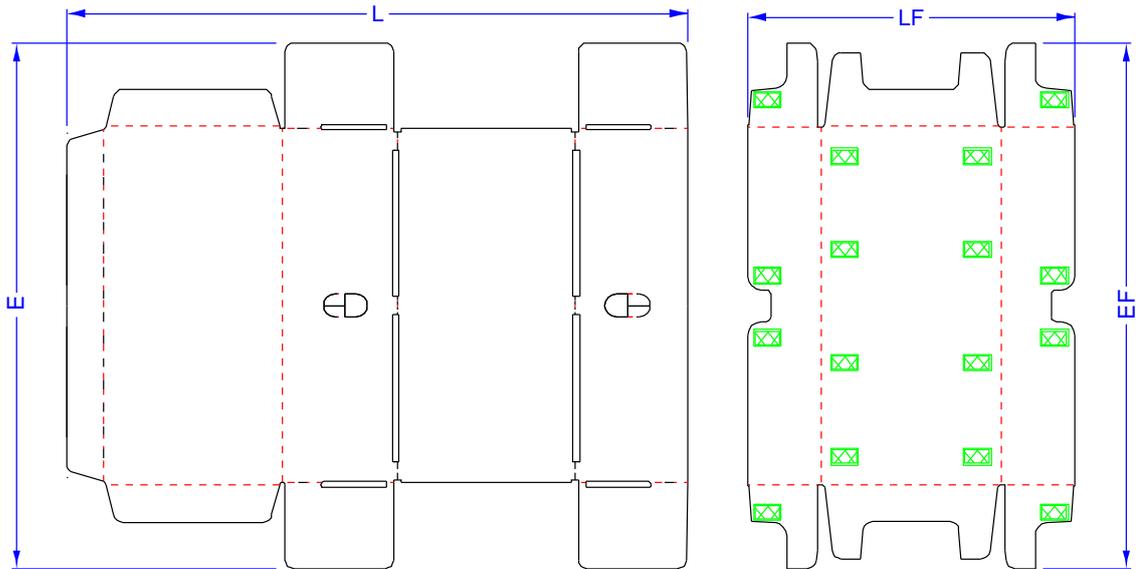
	Mínimo	Máximo
C	450mm	1700mm
E	150mm	1600mm
E(TAPA+FONDO)	150mm	1600mm
L	210mm	830mm

Tabla 21. Rango de medidas Tray Wrap.

• 8.- TRAY MASTER.



- Formato: Multipieza, montaje automático y fácil apertura.
- Tipos de Onda Tapa: S, B, C, ES.
- Tipos de onda Fondo: E, S.
- Pegado: La cantidad de puntos de cola dependerá de las necesidades del formato. Máximo cuatro líneas de puntos.



Rango de medidas:

	Mínimo	Máximo
L	450mm	1700mm
E	190mm	1600mm
LF	Depende de L	1600mm
EF	E	E

Tabla 22. Rango de medidas Tray Master.

ARCHIVADO----->		ARCHIVADO	Realizado, a falta de firmar-->	No se hizo o paro----->	IMPRESO----->	Posible parada->	No se hicieron partes -->																											
		No para ninguna máquina-->																																
junio-18																																		
		DRO MARTIN			B-203			GÖPFERT			E-160			E-244			ASAHI 1			ASAHI 2			MARTIN 924			MPGB			SEM					
		FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	FIAB.	LIMP.	ENGR.	BEGUR.	SEM
Viernes	01-jun-18	Mañana																																
Sábado	02-jun-18																													22				
Domingo	03-jun-18																																	
Lunes	04-jun-18																																	
Martes	05-jun-18																																	
Miércoles	06-jun-18																																	
Jueves	07-jun-18																																	
Viernes	08-jun-18	Tarde																																
Sábado	09-jun-18																																	
Domingo	10-jun-18																																	

Figura 12. Control partes mantenimiento.

En este plan de control aparecen todas las máquinas de las cuales se archivan los partes semanales de mantenimiento, es tarea del colaborador llevar al día este archivo.

El procedimiento de trabajo por tanto es el siguiente, una vez impresos los partes, se colorea de amarillo las casillas de la máquina y el día de parada que corresponda, que indicará que los partes han sido impresos, cuando los documentos son rellenados por los operarios de máquina, firmados por el jefe de mantenimiento y son devueltos al colaborador de mantenimiento para su archivado deberá marcar de color verde dicha selección.

Se trata de un método muy sencillo, pero a su vez muy eficaz y práctico, ya que a simple vista nos permite saber si el documento ha sido archivado o no, para su posterior consulta.

5.5.1. Parte de limpieza MPG.

La limpieza de la línea ocupa un papel muy importante en el plan de mantenimiento preventivo que se va a diseñar. En este apartado se indicará todas las instrucciones de limpieza semanales que se deberán de realizar en la línea de producción, cumpliendo con la norma de seguridad alimentaria BRC a la que la empresa está adscrita.

Un buen plan de mantenimiento conlleva una limpieza correcta de toda la línea, este trabajo será asignado al operario de máquina. Se diseñará un parte de limpieza con las siguientes instrucciones: como, cuando y donde realizarlo. El supervisor de máquina será quien se encargue de rellenar el parte, indicando en cada tarea, la fecha, el operario y el tiempo que ha dedicado en realizarla.

Existen lugares de la línea que requieren de una limpieza más complicada, por tanto, para no perder un tiempo considerable estos trabajos los realizará el equipo de mantenimiento.

OBSERVACIONES BRC

Medidas especiales a tomar en los puntos con riesgos de contaminación en Seguridad Alimentaria:

- En los productos que quedan por encima de zonas de arrastre o contacto con el producto, colocar planchas de cartón desechables para proteger las superficies.
- En orden al grado de suciedad se procederá de la siguiente manera:
 1. Paño limpio.
 2. Paño limpio ligeramente humedecido con agua.
 3. Paño limpio ligeramente humedecido con aceite atóxico (Summit HysynFG32).
- En caso de riesgo de goteo de productos, terminar limpiando con un paño seco.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL
PARTE DE LIMPIEZA

MÁQUINA: MPG BOBST

DOBLE INTRODUTOR

1.- Limpiar todas las zonas sucias de cola con la ayuda de una espátula o de una esponja humedecida con agua.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

2.- Limpiar toda la máquina de polvo con la ayuda de un paño seco y soplando con aire comprimido.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

3.- Limpiar con cuidado los ejes de desplazamiento de las boquillas de aspiración de la zona de introducción del cartón.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

4.- Limpiar el filtro externo de la bomba de vacío con aire comprimido, en un lugar con buena ventilación y equipándose con máscaras y gafas de protección.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

5.- Limpieza filtros cuadro eléctrico con aire comprimido, en un lugar con buena ventilación y equipándose con máscaras y gafas de protección.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

INTRODUCTOR - PLEGADORA – RECEPTOR

6.- Limpiar toda la máquina, incluidas las cintas de transporte, usando un aspirador si es posible.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

7.- Limpiar con una aguja o aire comprimido encolador por extrusión.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

8. Marcador de líquido. Limpieza de los orificios de la tobera con una aguja o aire comprimido.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

9. Limpieza de los rodillos presores.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

10.- Limpiar todas las células fotoeléctricas y catadióptricos de la máquina con un trapo seco y suave.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

11.- Los materiales de plástico como indicadores y protecciones transparentes deben limpiarse con un trapo suave humedecido con agua y detergente.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

12.- Limpiar los tapices y correas de transporte con un cepillo o aire comprimido.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

13.- Limpiar los conductos flexibles neumáticos e hidráulicos.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

14.- Sacar y limpiar los filtros de aire con aire comprimido y soplando desde el interior hacia el exterior.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

15.- Limpiar los tornillos de desplazamiento con aire comprimido, además de las proyecciones de cola que se encuentren en los tornillos cerca de los encoladores.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

16.- Limpiar las proyecciones de cola que se encuentren en los árboles hexagonales situados cerca de los encoladores.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

17.- Limpiar las protecciones helicoidales en función del grado de suciedad de estas.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

18.- Limpiar las poleas y reenvíos para evitar la acumulación de suciedad.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

19.- Limpiar las cadenas.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

20.- Limpiar las superficies metálicas sin capa con un trapo limpio y seco.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

21.- Separadores de agua. Retirar el filtro y limpiarlo con white spirit o petróleo para lámparas y posteriormente secarlo con aire comprimido soplando de dentro a fuera.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

22.- Separadores de agua. Limpiar la cuba sólo con agua, con agua jabonosa (máximo 60° C) o aguarrás (no aromático).

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

EASY PACK

23. Limpiar las partes visibles de la máquina eliminando el polvo mediante aire comprimido o aspiradores adecuados.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

24.- Limpiar el filtro del motor de refrigeración del cuadro eléctrico para eliminar el polvo: abrir la protección al lado del cuadro eléctrico y soplar sobre el filtro mediante aire comprimido. Sustituir filtro en caso de que sea necesario.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

25.- En la cubeta de recuperación de condensados, es necesario retirar el líquido acumulado presionando en la parte negra prevista por debajo de la cubeta.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

26.- Limpiar bien las correderas de desplazamiento de los soportes de los balancines y de las aberturas de las protecciones perimetrales.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

ATADORA EMMEPI

27.- Limpiar bien con aire comprimido todos los componentes de la máquina.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

28. Limpiar el grupo soldadura.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

29.- Quitar y limpiar los depósitos de agua del filtro FRL del aire.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

30.- Limpieza de las fotocélulas y paneles operadores o PLC.

FECHA	OPERARIO	TIEMPO EMPLEADO	Nº PERSONAS

31.- OBSERVACIONES BRC:

Medidas especiales a tomar en los puntos con riesgo de contaminación en Seguridad Alimentaria:

En orden al grado de suciedad se procederá de la siguiente forma:

1. Paño limpio.
2. Paño limpio ligeramente humedecido en agua.
3. Paño limpio ligeramente humedecido en aceite atóxico (Summit HySynFG32).

En puntos que queden por encima de zonas de arrastre o contacto con el producto, colocar planchas para proteger las superficies.

En caso de riesgo de goteo de productos terminar limpiando con un paño seco.

El supervisor certifica el cumplimiento satisfactorio de la limpieza semanal expuesta en los 12 apartados anteriores.

Firma del Supervisor de conversión: _____

Fecha: _____

Firma del Jefe de Mantenimiento: _____

Fecha _____

No se realiza la limpieza:

- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

5.5.2. Parte de fiabilidad MPG.

Durante las paradas de mantenimiento preventivo el operario de máquina se encarga de hacer comprobaciones de diferentes elementos de la máquina y completar un check list.

El objetivo de estas comprobaciones es informar al departamento de mantenimiento de cualquier anomalía detectada, pudiendo en ocasiones adelantarse a una futura avería y por tanto poder evitar una parada de la producción inesperada, con las consecuencias que ello conlleva.

Este documento es realizado en una hoja Excel en la que aparece en el encabezado el nombre de la máquina Bobst MPG Expertfold y la fecha de realización del mantenimiento. Las comprobaciones que se realizan por el operario son de carácter visual y sencillo.

Las instrucciones a seguir se han extraído de la documentación que el fabricante proporciona de la máquina, y observando aquellos elementos de máquina que pueden ser susceptibles de mantenimiento y que requieren un control rutinario.

En la parte derecha del documento, observamos cuatro columnas en las que el operario debe indicar el estado de cada elemento:

- **OK:** Cuando el elemento a analizar está en correcto estado de funcionamiento.
- **Reparar:** Cuando en el elemento se detecte alguna anomalía que pueda afectar al funcionamiento.
- **Atención inmediata:** Cuando el elemento no está en condiciones de funcionamiento, y se requiere para que la máquina continúe funcionando.
- **Orden de trabajo:** Se anota en planing de averías pendientes para realizar la operación en el próximo mantenimiento.
- **Observaciones:** El operario de la máquina puede anotar cualquier aclaración sobre el elemento con el fin de mejorar la comunicación con el departamento de mantenimiento.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL

MÁQUINA: BOBST MPG EXPERTFOLD

COMPROBACIÓN DE FIABILIDAD

PUNTOS DE COMPROBACIÓN	OBSERVACIONES	OK	REPARAR	ATENCIÓN INMEDIATA	ORDEN TRABAJO
DOBLE INTRODUTOR					
CORREAS INTRODUCCIÓN SUPERIORES					
CORREAS INTRODUCCIÓN INFERIORES					
GUÍAS DE POSICIONAMIENTO					
HUSILLOS DE POSICIONAMIENTO					
TOPES DELANTEROS					
TOPES TRASEROS					
ESCUADRADORES					
ASPIRACIÓN					
SISTEMA DE VACÍO					
PANEL DE MANDO					
CORREAS SALIDA SUPERIORES					
CORREAS SALIDA INFERIORES					
CORREAS DENTADAS					
CORREAS ESCUADRADORES DE REGISTRO					
CORREAS ZONA DE PRESIÓN					
CORREAS SUPERIORES ACOPLAMIENTO					
CORREAS INFERIORES ACOPLAMIENTO					
CORREAS PINCHADAS INTRODUCCIÓN					
CORREAS TRANSMISIÓN					
CORREAS REGISTRO					
DETECTORES					
INTRODUTOR MPG					
CORREAS INTRODUCCIÓN ROJAS					
GUÍAS DE POSICIONAMIENTO					
HUSILLOS DE POSICIONAMIENTO					
TOPES DELANTEROS					
TOPES TRASEROS					
ESCUADRADORES					
SISTEMA DE VACÍO					
DETECTORES					
TRANSPORTE MPG					
CORREAS TRANSPORTE AZULES					
POLEAS CORREAS DE TRANSPORTE					
RUEDAS CORREAS TRANSPORTE					
GANCHOS DE PLEGADO					
GUÍAS DE POSICIONAMIENTO					
HUSILLOS DE POSICIONAMIENTO					
CEPILLOS					
PLEGADORA MPG					
CORREAS PLEGADO SUPERIORES					
CORREAS PLEGADO INFERIORES					
CORREA PLEGADO CENTRAL					
BARRAS DE PLEGADO					
RUEDAS PLEGADORA					
POLEAS DE CORREAS DE PLEGADO					
GUÍAS DE POSICIONAMIENTO					
HUSILLOS DE POSICIONAMIENTO					

ENCOLADORES HHS					
ENCOLADOR COLA CALIENTE					
VÁLVULAS DOSIFICADORAS DE COLA CALIENTE					
ENCOLADOR COLA FRÍA					
VÁLVULAS DOSIFICADORAS DE COLA FRÍA					
DETECTORES DE COLA					
CABLEADO Y MANGUERAS VÁLV.					
RECEPTOR					
RODILLO INTRODUCOR					
CORREAS INTRODUCCIÓN					
TAPICES DE TRANSPORTE					
CORREAS TRANSPORTE					
JUNTAS Y FUELLES ESTANQUEIDAD					
MANGAS EVACUACIÓN DE AIRE					
MUELLES DE GAS					
EASY PACK					
CORREAS TRANSPORTE CAJAS					
TAPETE EVACUACIÓN DE PAQUETES					
ESCUADRAS LATERALES					
BRAZO CONTADOR					
CONTADOR LÁSER					
MICROINTERRUPTOR CONTRA ATASCO CAJAS					
MICROINT. CONTRA DESALINEACIÓN CAJAS					
ATADORA EMMEPI					
RODILLOS					
CADENAS					
PIÑONES					
REDUCTORES					
COJINETES					
SENSORES MAGNÉTICOS					
BORNERAS CUADROS ELÉCTRICOS					
BORNERAS CAJAS DE DERIVACIÓN MÁQUINA					

Marcar con una X:

OK: Cuando el elemento esté en buen estado.

REPARAR: Cuando en el elemento se detecte alguna anomalía.

INMEDIATA: Cuando el elemento se requiera para seguir funcionando.

ORDEN TRABAJO MANT.: Para realizar en el próximo mantenimiento.

Firma del Oficial de Máquina: _____

Fecha: / /

El supervisor certifica el cumplimiento satisfactorio de las instrucciones contenidas en estos impresos.

Firma del Jefe de Mantenimiento: _____

Fecha: / /

No se realiza comprobación de fiabilidad:

- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

5.5.3. Parte de seguridad MPG.

Parte importante del mantenimiento consiste en mantener los dispositivos de seguridad de cada una de las máquinas en muy buen estado, ya que de ellos puede depender en muchas ocasiones la seguridad de los trabajadores.

Las comprobaciones de seguridad se deben verificar mensualmente. El parte correspondiente se ha diseñado clasificando los elementos de seguridad según en qué parte de la máquina se encuentren, de modo que los dispositivos están divididos en cuatro semanas, para de esta forma cada vez revisar los elementos de protección de cada zona de la máquina. Se ha realizado de esta forma porque cuando se realiza una parada para mantenimiento hay muchas tareas que realizar con la máquina consignada, y de este modo se pueden revisar un grupo de estas seguridades sin perder demasiado tiempo.

El encargado de hacer las comprobaciones de seguridad es el propio operario de máquina, que es el que más tiempo está trabajando en máquina y puede detectar con mayor facilidad cualquier anomalía. Cuando se chequen las seguridades marca la casilla correspondiente para indicar que se ha comprobado el funcionamiento del elemento. Si hay cualquier observación que el propio operario quiera hacer llegar al departamento de mantenimiento se ha diseñado una casilla para realizar cualquier anotación.

Puede ocurrir que en una parada por mantenimiento no se puedan realizar las comprobaciones de seguridad debido a:

- **Falta de tiempo:** Puede ser que haya demasiado trabajo, y por tanto no se puedan realizar las pertinentes comprobaciones, por ello en el parte está la opción de indicar que no se ha realizado por falta de tiempo.
- **Por falta de personal o por motivos de producción:** En caso de que en mitad de la parada de mantenimiento haya algún cambio inesperado en la producción y se deba arrancar la máquina de forma inmediata, en el parte existe la posibilidad de marcar la casilla por falta de personal, o por motivos de producción.

Son casos que se dar, de forma que hay que tenerlas en cuenta, estas opciones también aparecen en los partes de Limpieza, Fiabilidad y Engrase.

Para poder llevar a cabo todas las inspecciones se ha realizado un Plano de Seguridades, que a continuación se mostrará, en el que quedan recogidos todos los elementos de seguridad y donde están ubicados, en este caso en la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.

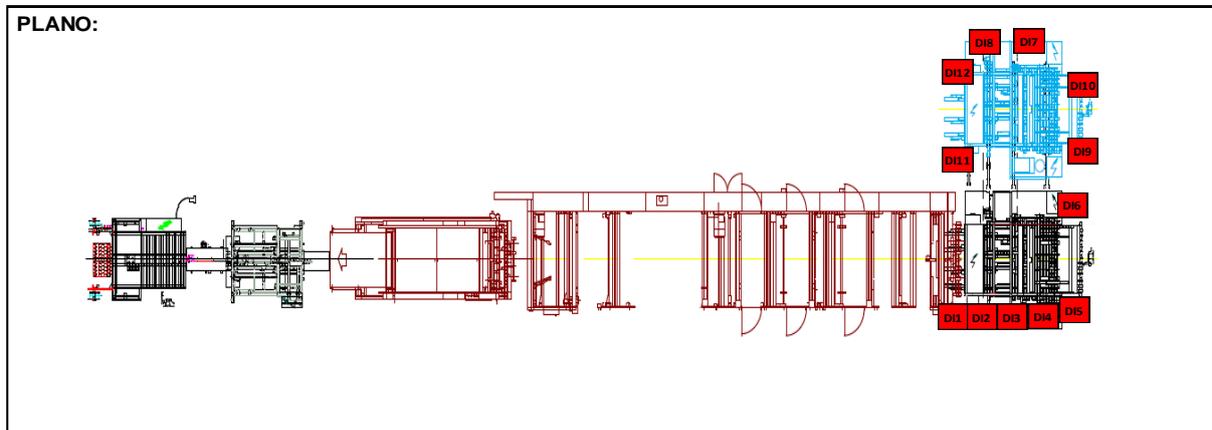
A continuación, se muestran los partes de Seguridad elaborados, así como los planos en los que se ubican los diferentes puntos de seguridad en máquina.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL
COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD

**MÁQUINA: MPG BOBST
 SEMANA 1**

VERIFICACIÓN	PUNTOS DE COMPROBACIÓN	OBSERVACIONES
DOBLE INTRODUCTOR		
	* DI1. Seta salida L.M.	
	* DI2. Seta ejes del 5 al 8	
	* DI3. Seta ejes del 1 al 4	
	* DI4. Seta armario eléctrico L.M.	
	* DI5. Seta panel de control	
	* DI6. Seta armario eléctrico L.T.	
	* DI7. Seta acceso lateral L.T.	
	* DI8. Seta salida L.T.	
	* DI9. Seta entrada L.M.	
	* DI10. Seta entrada L.T.	
	* DI11. Fococélula de seguridad	
	* DI12. Fococélula de seguridad	

Se realizará la verificación de las seguridades mensualmente, cada semana se verificará una parte de la máquina. Marcar con una X. Si hay alguna anomalía señalar en observaciones.



Observaciones:

Firma del Oficial de Máquina: _____ Fecha: / /

El supervisor certifica el cumplimiento satisfactorio de las instrucciones contenidas en estos impresos.

Firma del Jefe de Mantenimiento: _____ Fecha: / /

No se realiza comprobación de seguridad:

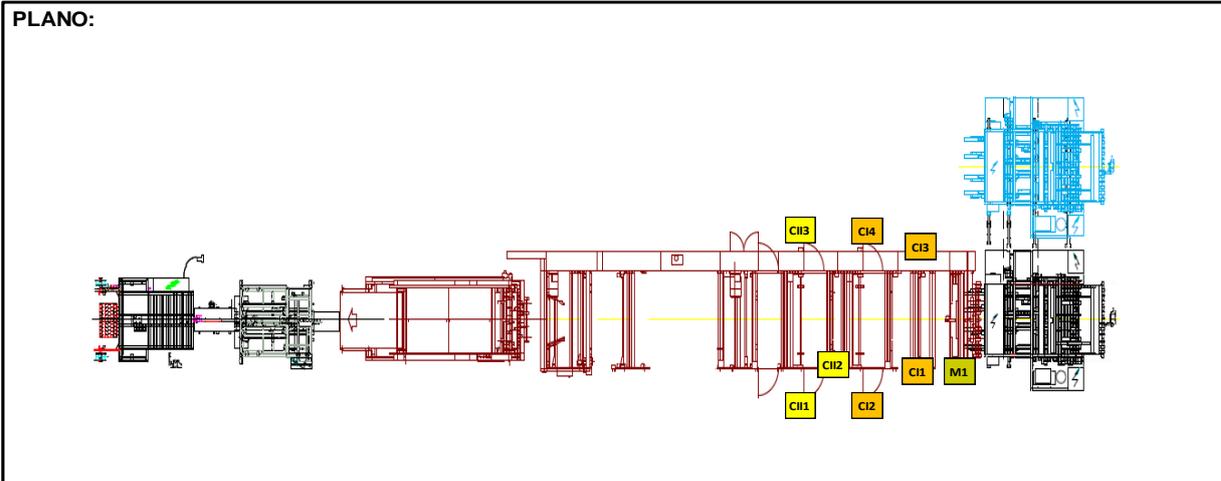
- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL
COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD

**MÁQUINA: MPG BOBST
 SEMANA 2**

VERIFICACIÓN	PUNTOS DE COMPROBACIÓN	OBSERVACIONES
MARCADOR		
	*M1. Seta panel de Marcador	
COMBIFOLDER I		
	*CI1. Puertas de acceso lateral L.M.	
	*CI2. Puerta de acceso Combifolder I L.M.	
	*CI3. Puertas de acceso lateral L.T.	
	*CI4. Puerta acceso Combifolder I L.T.	
COMBIFOLDER II		
	*CI11. Puerta acceso Combifolder II	
	*CI12. Seta cuerpo Combifolder II	
	*CI13. Puerta acceso Combifolder II	

Se realizará la verificación de las seguridades mensualmente, cada semana se verificará una parte de la máquina. Marcar con una X. Si hay alguna anomalía señalar en observaciones.



Observaciones:

Firma del Oficial de Máquina: _____ Fecha: / /

El supervisor certifica el cumplimiento satisfactorio de las instrucciones contenidas en estos impresos.

Firma del Jefe de Mantenimiento: _____ Fecha: / /

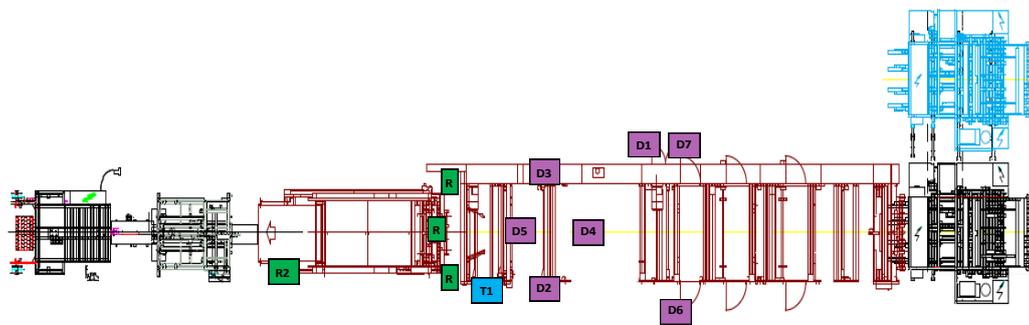
No se realiza comprobación de seguridad:

- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

VERIFICACIÓN	PUNTOS DE COMPROBACIÓN	OBSERVACIONES
DOBLADORA		
	* D1. Seta cuerpo dobladora	
	* D2. Barrea de seguridad lateral L.M.	
	* D3. Barrera de seguridad lateral L.T.	
	* D4. Fotocélula de seguridad Parte Inferior	
	* D5. Fotocélula de seguridad Parte Inferior	
	* D6. Puerta de acceso Dobladora	
	* D7. Puerta de acceso Dobladora	
TRANSFERENCIA		
	* T1. Seta panel de Transferencia	
RECEPTOR		
	* R1. Cable de parada rojo	
	* R2. Seta salida receptor	
	* R3. Fotocélula de seguridad	
	* R4. Fotocélula de seguridad	

Se realizará la verificación de las seguridades mensualmente, cada semana se verificará una parte de la máquina. Marcar con una X. Si hay alguna anomalía señalar en observaciones.

PLANO:



Observaciones:

Firma del Oficial de Máquina: _____

Fecha: / /

El supervisor certifica el cumplimiento satisfactorio de las instrucciones contenidas en estos impresos.

Firma del Jefe de Mantenimiento: _____

Fecha: / /

No se realiza comprobación de seguridad:

- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL
COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD

MÁQUINA: MPG BOBST
SEMANA 4

VERIFICACIÓN	PUNTOS DE COMPROBACIÓN	OBSERVACIONES
EASY PACK		
	* EP1. Seta panel de control	
	* EP2. Seta salida L.M.	
	* EP3. Seta entrada	
	* EP4. Puerta de acceso	
	* EP5. Puerta de acceso	
	* EP6. Seta salida L.T.	
ATADORA EMMPI		
	* A1. Seta panel de control atadora	
	* A2. Seta cuerpo atadora	
	* A3. Puerta acceso atadora	
	* A4. Puerta acceso atadora	
	* A5. Puerta acceso atadora	
	* A6. Fococélula de seguridad lateral L.M.	

Se realizará la verificación de las seguridades mensualmente, cada semana se verificará una parte de la máquina. Marcar con una X. Si hay alguna anomalía señalar en observaciones.

PLANO:

Observaciones:

Firma del Oficial de Máquina: _____ Fecha: / /

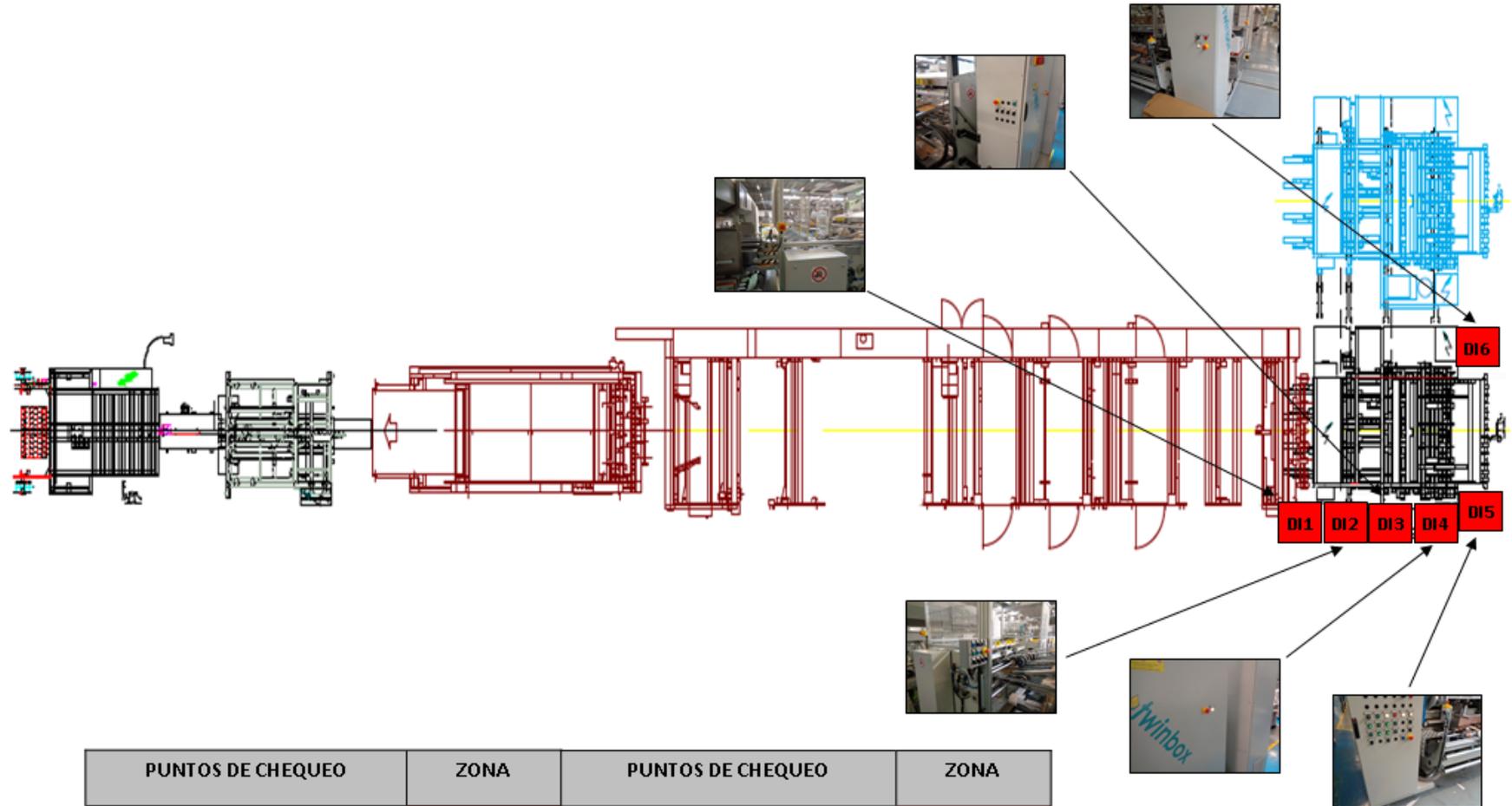
El supervisor certifica el cumplimiento satisfactorio de las instrucciones contenidas en estos impresos.

Firma del Jefe de Mantenimiento: _____ Fecha: / /

No se realiza comprobación de seguridad:

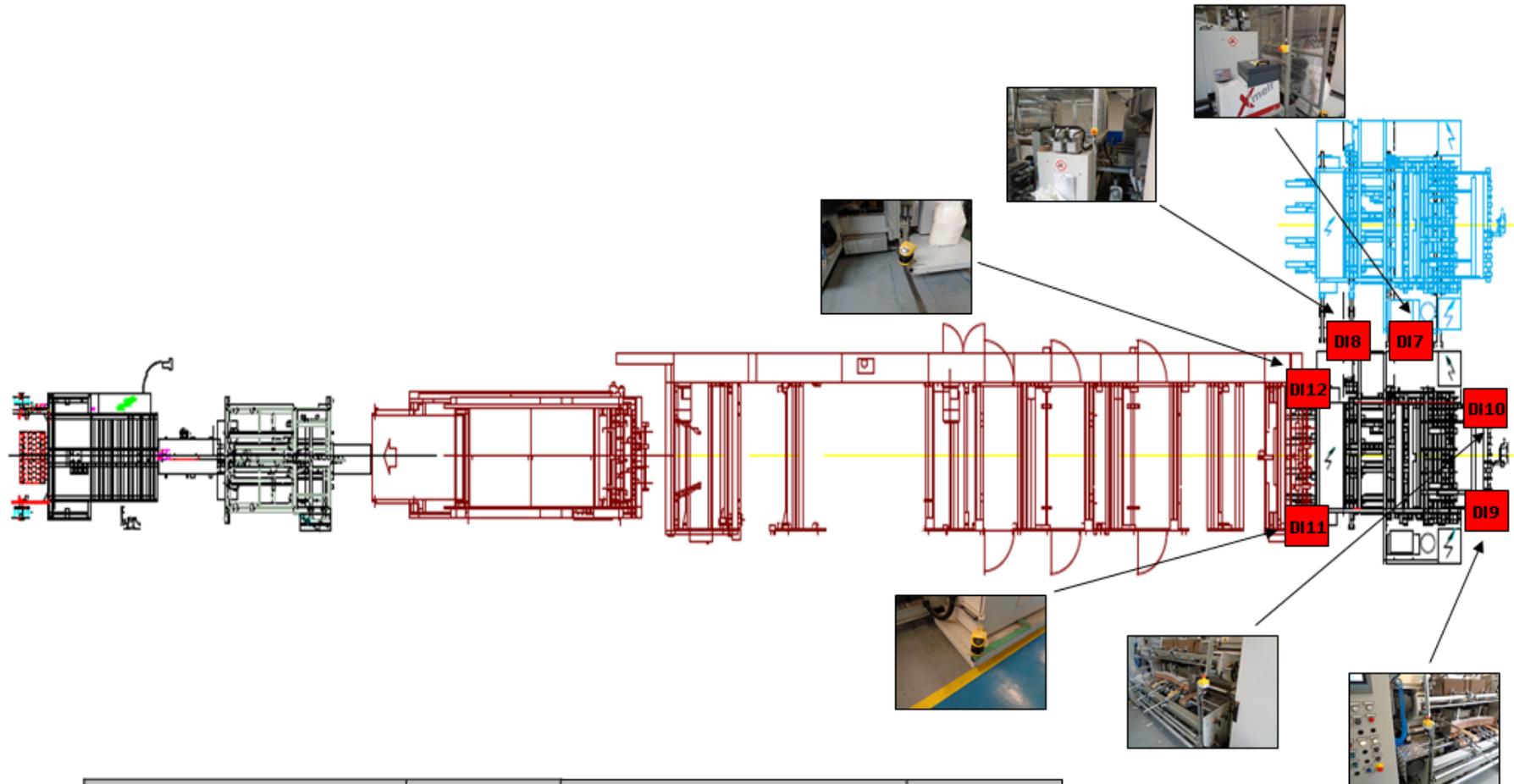
- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

PLANO SEGURIDADES MPG BOBST



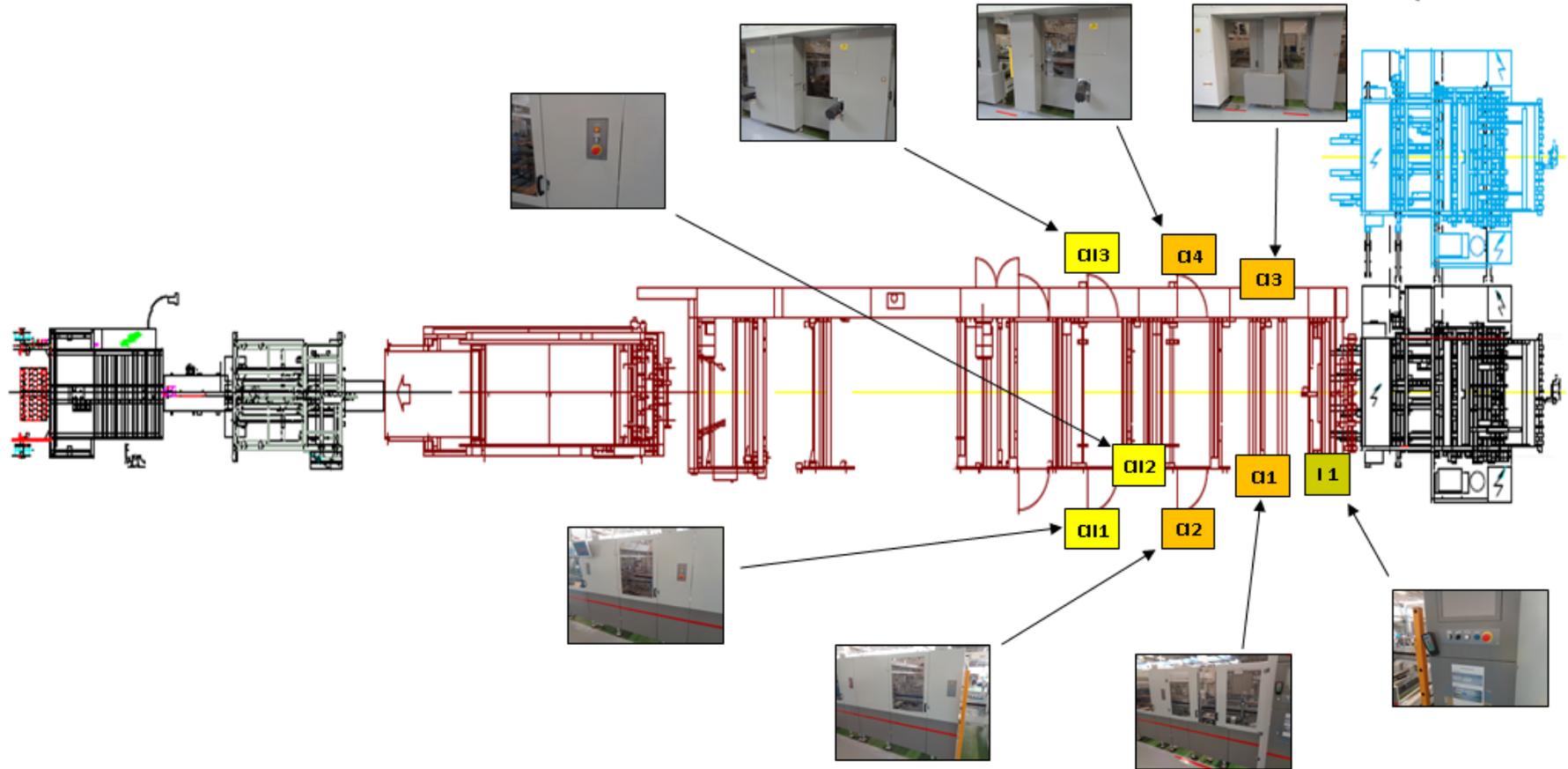
PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA	PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
DI1 Seta salida L.M.	DOBLE INTRODUCTOR	DI4 Seta armario eléctrico L.M.	DOBLE INTRODUCTOR
DI2 Seta ejes del 5 al 8	DOBLE INTRODUCTOR	DI5 Seta panel de control	DOBLE INTRODUCTOR
DI3 Seta ejes del 1 al 4	DOBLE INTRODUCTOR	DI6 Seta armario eléctrico L.T.	DOBLE INTRODUCTOR

PLANO SEGURIDADES MPG BOBST



PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA	PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
DI7 Seta acceso lateral L.T.	DOBLE INTRODUCTOR	DI10 Seta entrada L.T.	DOBLE INTRODUCTOR
DI8 Seta salida L.T.	DOBLE INTRODUCTOR	DI11 Fotocélula de seguridad	DOBLE INTRODUCTOR
DI9 Seta entrada L.M.	DOBLE INTRODUCTOR	DI12 Fotocélula de seguridad	DOBLE INTRODUCTOR

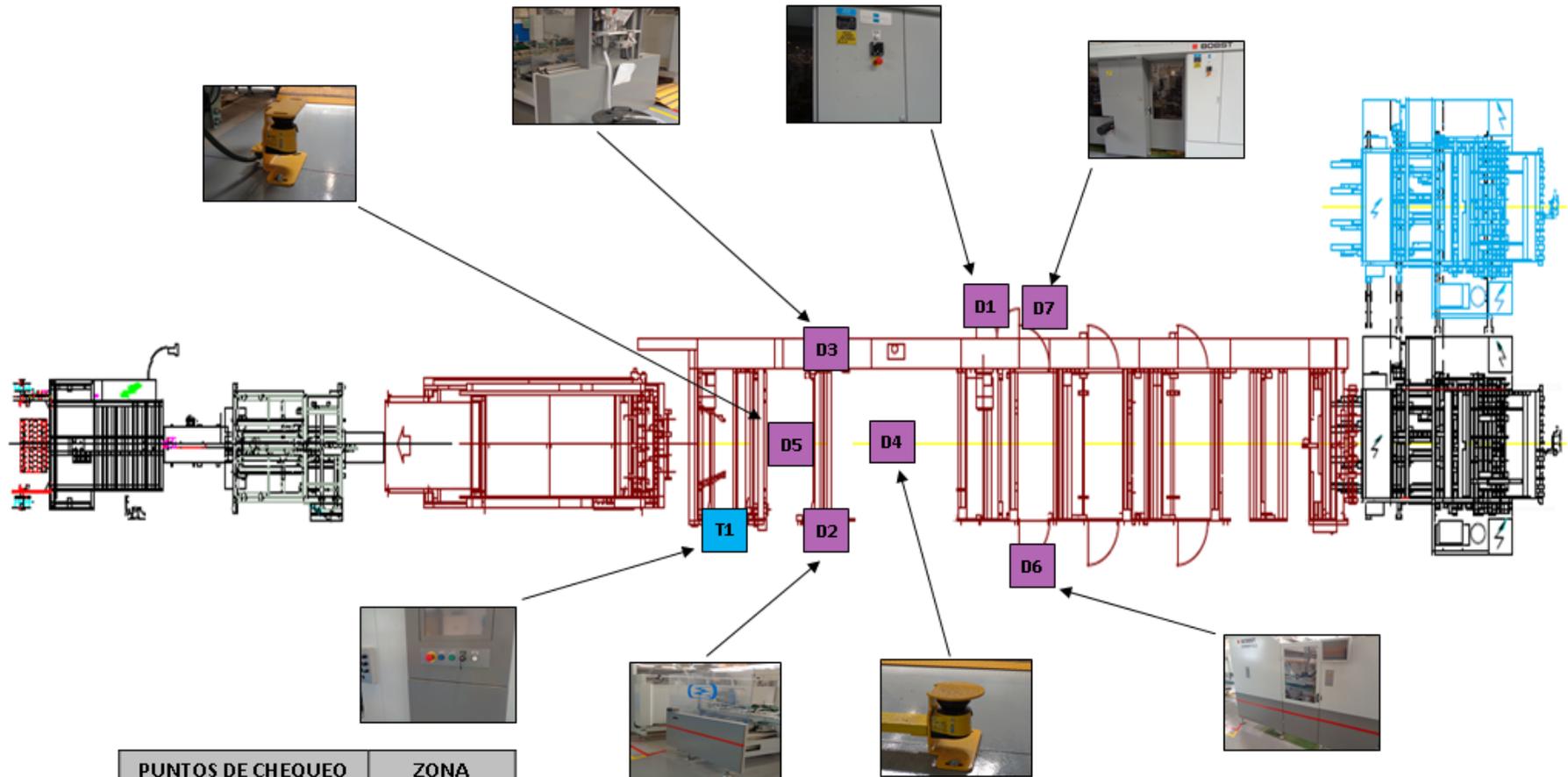
PLANO SEGURIDADES MPG BOBST



PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA	PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
I1 Seta panel de Marcador	Introductor	CI1 Puertas de acceso lateral L.M.	Combifolder I
		CI2 Puerta de acceso Combifolder I L.M.	Combifolder I
		CI3 Puertas de acceso lateral L.T.	Combifolder I
		CI4 Puerta acceso Combifolder I L.T.	Combifolder I
		CI11 Puerta acceso Combifolder II	Combifolder II
		CI12 Seta cuerpo Combifolder II	Combifolder II
		CI13 Puerta acceso Combifolder II	Combifolder II

PLANO SEGURIDADES MPG BOBST

ESQUEMA GENERAL DE PUNTOS DE CHEQUEO

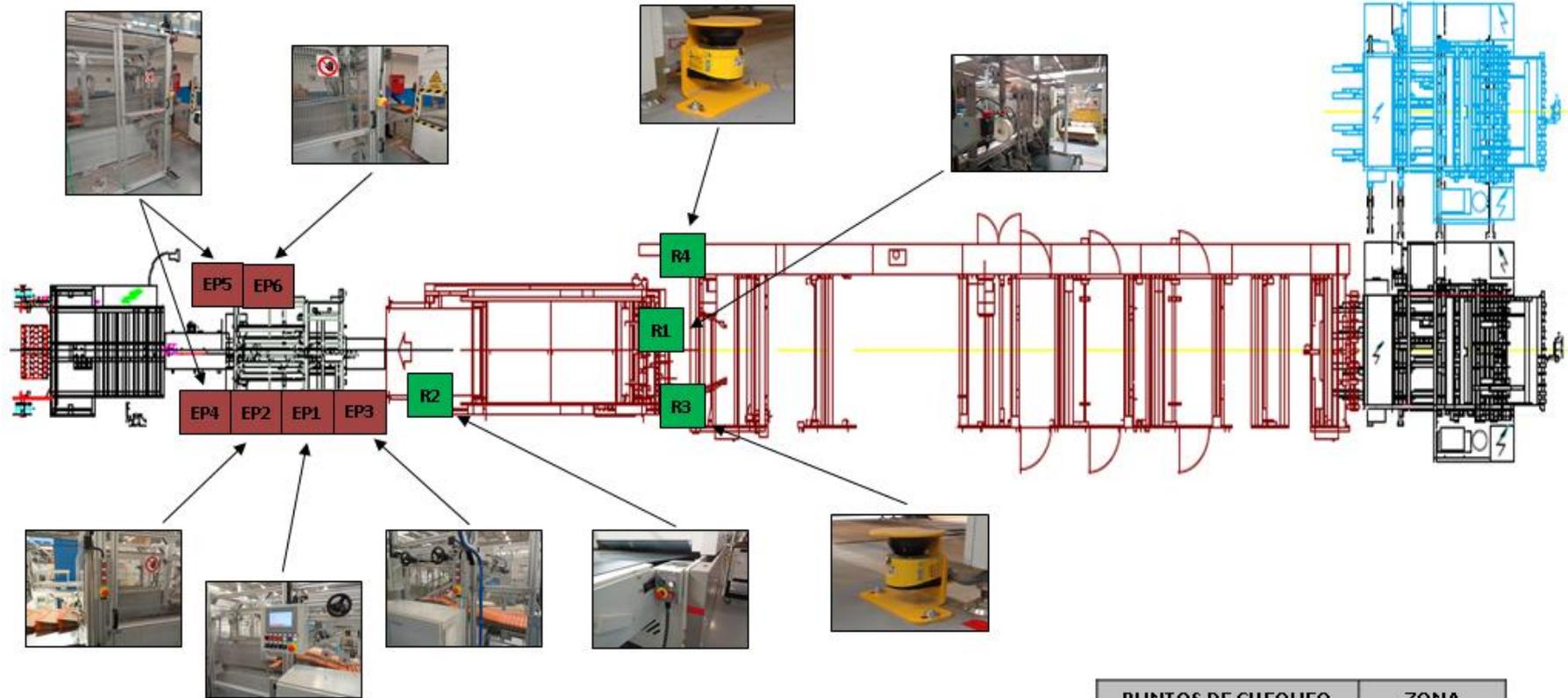


PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
D1 Seta cuerpo dobladora	Dobladora
D2 Barra de seguridad lateral L.M.	Dobladora
D3 Barrera de seguridad lateral L.T.	Dobladora
D4 Fococélula de seguridad Parte Inferior	Dobladora

PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
D5 Fococélula de seguridad Parte Inferior	Dobladora
D6 Puerta de acceso Dobladora	Dobladora
D7 Puerta de acceso Dobladora	Dobladora

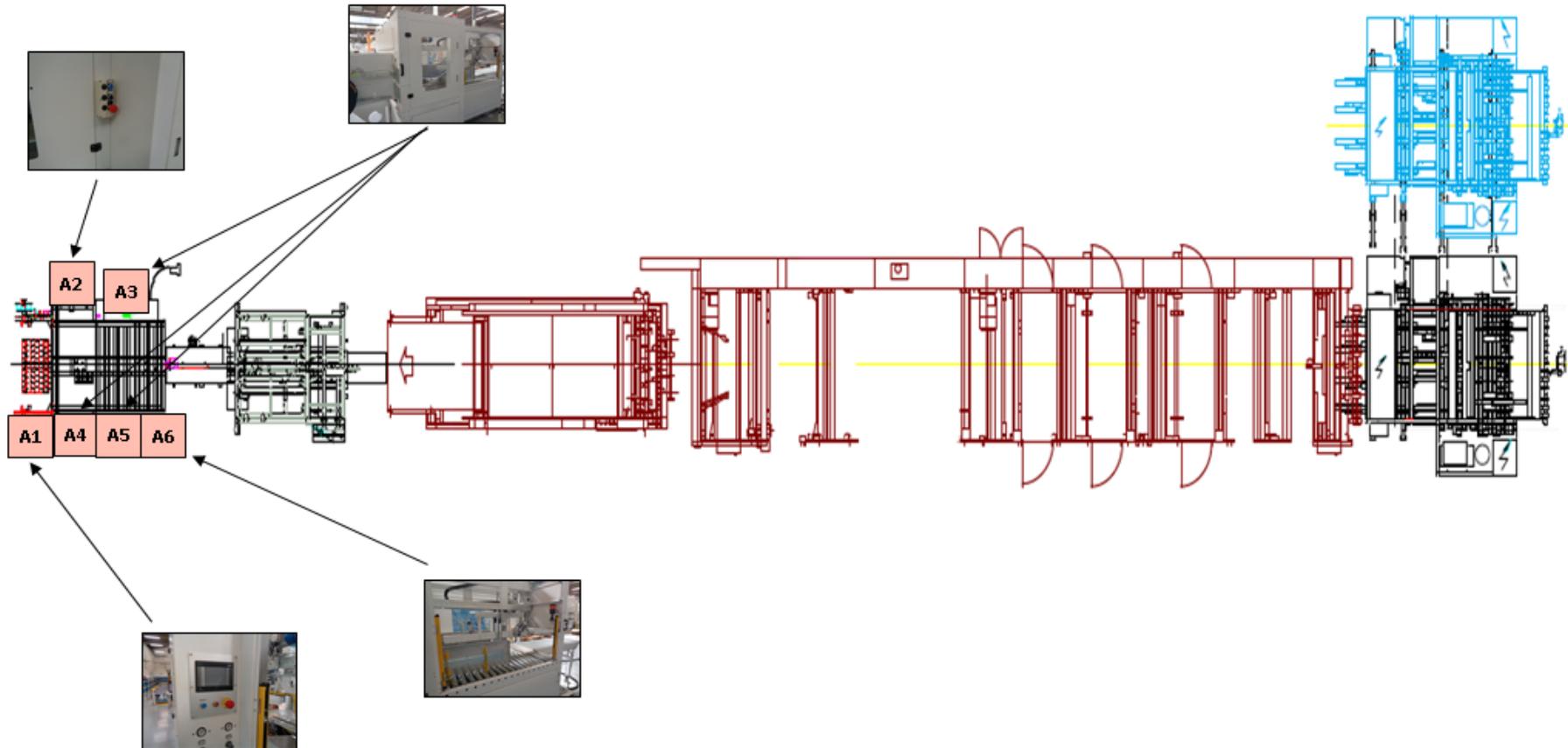
PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
T1 Seta panel de Transferencia	Transferencia

PLANO SEGURIDADES MPG BOBST



PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA	PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
EP1 Seta panel de control EASYPACK	EASY PACK	EP4 Puerta de acceso EASYPACK	EASY PACK
EP2 Seta salida L.M. EASYPACK	EASY PACK	EP5 Puerta de acceso EASYPACK	EASY PACK
EP3 Seta entrada EASYPACK	EASY PACK	EP6 Seta salida L.T. EASYPACK	EASY PACK
		R1 Cable de parada rojo	Receptor
		R2 Seta salida receptor	Receptor
		R3 Fococélula de seguridad	Receptor
		R4 Fococélula de seguridad	Receptor

PLANO SEGURIDADES MPG BOBST



PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA	PUNTOS DE CHEQUEO	ZONA
A1 Seta panel control Atadora	Atadora EMMPI	A4 Puerta acceso Atadora	Atadora EMMPI
A2 Seta cuerpo Atadora	Atadora EMMPI	A5 Puerta acceso Atadora	Atadora EMMPI
A3 Puerta acceso Atadora	Atadora EMMPI	A6 Fococélula de seguridad lateral L.M.	Atadora EMMPI

5.5.4. Parte de Engrase MPG.

Una de las tareas más importantes en el mantenimiento preventivo es la lubricación, permite asegurar el correcto funcionamiento de los equipos, así como la confiabilidad en estos.

Por ello, se ha elaborado un manual de engrase para la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold, *ver Anexo 1*, en el cual se han censado todos los puntos de engrase ubicados en la máquina, con el fin de proporcionar al técnico de engrase de toda la información necesaria para realizar la lubricación de forma correcta en el correspondiente mantenimiento preventivo.

Todos estos puntos están recogidos en parte de engrase que se entrega al técnico engrasador previamente a la parada de la máquina.

5.5.4.1. Obtención parte de engrase.

Se va a explicar a continuación una serie de pasos a seguir para la obtención del parte de engrase, este informe es un poco más complejo de elaborar ya que hay que seguir el plan de engrase y con ello copiar los puntos de lubricación pertinentes en la base de datos para obtener el informe.

Estos son los 5 pasos a seguir para su obtención:

- **Paso 1:** En primer lugar, se accederá a la base de datos en modo diseño y se creará una orden de engrase nueva, esta nos proporcionará un IdFicha, que no es más que un número de cuatro cifras que la base de datos ha asignado a este nuevo informe de engrase.

IdFicha	IdMáquina	Fecha	Observaciones	chkpendien	Haga clic para agregar
2276	100	30/04/2018	GÖPFERT con 210 puntos de engrase Sem	<input type="checkbox"/>	
2277	96	03/05/2018	Martin 924 con 208 SEM	<input type="checkbox"/>	
2278	42	03/05/2018	B203 con 107 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2279	11	04/05/2018	E160 con 89 ptos engrase	<input type="checkbox"/>	
2280	95	04/05/2018	Martin DRO con 177 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2281	81	08/05/2018	Asahi 1 Semanal+Quincenal_Salida	<input type="checkbox"/>	
2282	83	08/05/2018	EMBA 244 con 235 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2283	100	09/05/2018	GÖPFERT con 277 puntos de engrase Sem + Mensual Entrada	<input type="checkbox"/>	
2284	96	09/05/2018	Martin 924 con 208 SEM	<input type="checkbox"/>	
2285	11	10/05/2018	E160 con 89 ptos engrase	<input type="checkbox"/>	
2286	95	10/05/2018	Martin DRO con 177 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2287	117	11/05/2018	MPGB-BOBST Expertold con 287 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2288	42	15/05/2018	B203 con 107 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2289	95	16/05/2018	Martin DRO con 177 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2290	11	17/05/2018	E160 con 89 ptos engrase	<input type="checkbox"/>	
2291	117	17/05/2018	MPGB-BOBST Expertold con 287 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2292	83	18/05/2018	EMBA 244 con 235 puntos de engrase	<input type="checkbox"/>	
2293	96	18/05/2018	Martin 924 con 208 SEM	<input type="checkbox"/>	
(Nuevo)	0			<input type="checkbox"/>	

Figura 13. Base de datos modo Diseño.

- **Paso 2:** Copiaremos este número en la casilla IdFicha de la máquina correspondiente del archivo Excel, *ver Figura 14*, donde están recogidos todos los puntos de engrase de cada una de las máquinas. Pulsando el botón

Actualizar se activa una macro para que todos los puntos de engrase tengan asignado automáticamente el IdFicha que hemos obtenido anteriormente.

	IDFICHA	ACTUALIZAR	PERIODO →	Total Puntos de engrase							SUMA
				SEMANAL cada 7 días	QUINCENAL cada 15 días	MENSUAL cada 30 días	TRIMESTRAL	SEMESTRAL cada 180 días	ANUAL cada 365 días	CADA 3 AÑOS	
DRO MARTIN (95)	2286	CLICK	Nº PUNTOS	▲ 82	■ 24	◆ 31		● 40			177
B-203 (42)	2278	CLICK	Nº PUNTOS	▲ 8		◆ 30		● 35	▲ 22	● 12	107
EMBA 160 (11)	2285	CLICK	Nº PUNTOS	▲ 18		◆ 36		● 32			89
MARTIN 924 (96)	2284	CLICK	Nº PUNTOS	▲ 208		◆ 12	■ 33				253
ASAHI	2281	CLICK	Nº PUNTOS	■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■					290
ASAHI 2	2246	CLICK	Nº PUNTOS	▲ 128	■ 230	◆ 181					
EMBA 244	2282	CLICK	Nº PUNTOS	▲ 205		◆ 228	■ 214				254
GÖPFERT	2283	CLICK	Nº PUNTOS	■		■ ■	■ ■ ■				415
MPGB-BOBST	2271	CLICK	Nº PUNTOS	▲	■	◆	■	●	▲	●	286

Figura 14. Puntos de engrase.

Seguidamente seleccionaremos aquellos puntos de engrase que corresponda lubricar dicha semana, siguiendo el plan de engrase diseñado.

PLAN ENGRASE 2018

MÁQUINA	PERIODICIDAD	AÑO 2018																																																									
		ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO					JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE		
ASAHI 1	SEM	[Grid with colored markers]																																																									
	QUI	[Grid with colored markers]																																																									
	MEN	[Grid with colored markers]																																																									
ASAHI 2	SEM	[Grid with colored markers]																																																									
	QUI	[Grid with colored markers]																																																									
	MEN	[Grid with colored markers]																																																									
GÖPFERT	MEN B	[Grid with colored markers]																																																									
	TRI	[Grid with colored markers]																																																									
	ØME	[Grid with colored markers]																																																									
DRO	SEM	[Grid with colored markers]																																																									
	QUI	[Grid with colored markers]																																																									
	MEN	[Grid with colored markers]																																																									
EMBA 160	SEM	[Grid with colored markers]																																																									
	QUI	[Grid with colored markers]																																																									
	MEN	[Grid with colored markers]																																																									
MPGB	SEM	[Grid with colored markers]																																																									
	QUI	[Grid with colored markers]																																																									
	MEN	[Grid with colored markers]																																																									
	TRI	[Grid with colored markers]																																																									
	ØME	[Grid with colored markers]																																																									

Figura 15. Plan de engrase año 2018.

Eligiendo según corresponda los puntos de engrase semanal, quincenal, mensual... etc.

IDFICHA	ACTUALIZAR	PERIODO →	Total Puntos de engrase							SUMA
			SEMANAL cada 7 días	QUINCENAL cada 15 días	MENSUAL cada 30 días	TRIMESTRAL	SEMESTRAL cada 180 días	ANUAL cada 365 días	CADA 3 AÑOS	
MPGB-BOBST	CLICK	Nº PUNTOS	▲	■	◆	■	●	▲	●	286

Figura 16. Periodicidad puntos de engrase.

- **Paso 3:** Una vez se ha seleccionado los puntos correspondientes, se copiarán y pegarán en la base de datos, dentro de la orden que hemos generado en el primer paso.

IdEngrase	Número	Descripción	Engrasac	Parte	IdFicha	IdPunto	Zona	Máquina
292228	1	Engrasador patín inferior del tope lateral L.M. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292229	2	Engrasador patín superior del tope lateral L.M. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292230	3	Engrasador patín superior del tope frontal L.M. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292231	4	Engrasador patín inferior del tope frontal L.M. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292232	5	Engrasador patín inferior del tope frontal L.T. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292233	6	Engrasador patín superior del tope frontal L.T. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292234	7	Engrasador patín superior del tope lateral L.T. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292235	8	Engrasador patín inferior del tope lateral L.T. del Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292236	9	Engrasador patín inferior del tope lateral L.M. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292237	10	Engrasador patín superior del tope lateral L.M. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292238	11	Engrasador patín superior del tope frontal L.M. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292239	12	Engrasador patín inferior del tope frontal L.M. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292240	13	Engrasador patín inferior del tope frontal L.T. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292241	14	Engrasador patín superior del tope frontal L.T. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292242	15	Engrasador patín superior del tope lateral L.T. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292243	16	Engrasador patín inferior del tope lateral L.T. del Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292244	17	Husillo entrada Doble Introductor - Introductor Inferior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst
292245	18	Husillo entrada Doble Introductor - Introductor Superior.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor		2257	Conversión	MPG-Bobst

Figura 17. Base de datos modo Diseño.

- **Paso 4:** Generado el informe de engrase, saldremos de la base de datos en modo diseño y entraremos de forma normal para imprimir el parte de engrase.

Ordenes Periódicas P.Engrase

Zona Conversión

Máquina BOBST E

Eliminar Ficha

Fecha 17-may-18

No se realizó el engrase :

MPGB-BOBST Expertold c

Menú inicial **Menú engrase**

Preliminar **Imprimir**

Pendientes **Actualizar**

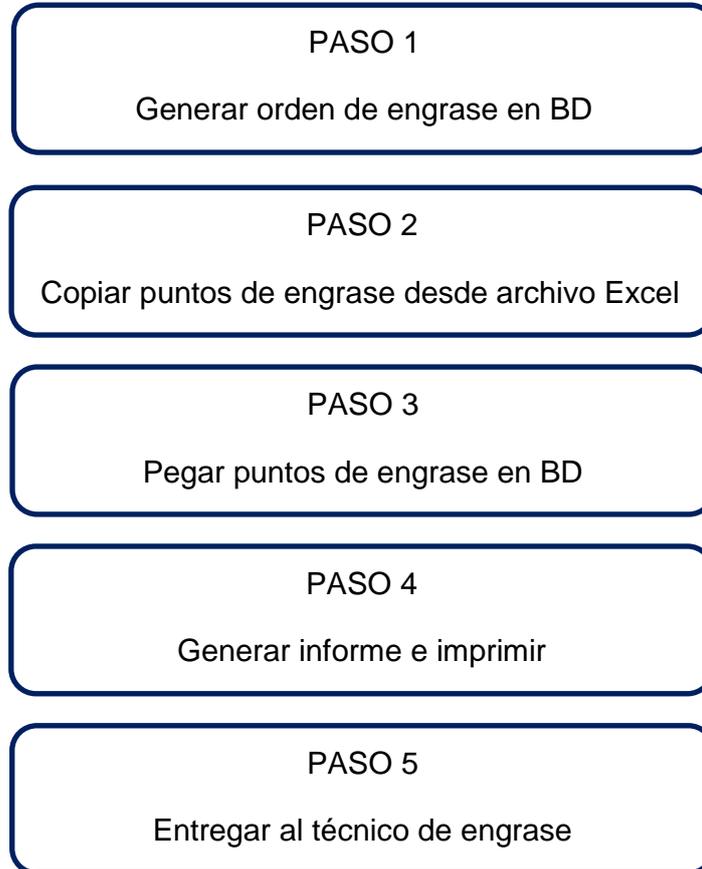
Número	Descripción	Engr	Parte	R
1	Engrasador patín inferior del tope l	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
10	Engrasador patín superior del tope	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
11	Engrasador patín superior del tope	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
12	Engrasador patín inferior del tope fi	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
13	Engrasador patín inferior del tope fi	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
14	Engrasador patín superior del tope	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
15	Engrasador patín superior del tope	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
16	Engrasador patín inferior del tope l	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
17	Husillo entrada Doble Introductor -	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
18	Husillo entrada Doble Introductor -	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
19	Husillo entrada ejes parte alta L.T.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
2	Engrasador patín superior del tope	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
20	Husillo entrada ejes parte alta L.T.	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me
21	Husillo entrada ejes parte alta L.M	<input type="checkbox"/>	01.-Doble Introductor	Me

Registro: 1 de 6 Sin filtro

Figura 18. Base de datos modo Normal.

- **Paso 5:** Finalmente el parte será entregado en mano al técnico de engrase para hacerle saber qué puntos de la maquiné deberá lubricar esa semana.

Terminado el engrase el engrasador rellenará el parte, y posteriormente lo entregará al Jefe de Mantenimiento para su posterior evaluación y archivado.



A continuación, se muestra el informe con algunos de los puntos de engrase que recoge la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.



Departamento Mantenimiento

PUNTOS DE ENGRASE

ZONA	Conversión	Fecha	jueves, 17 de mayo de 2018
MÁQUINA	BOBST Expertfold MPG		

PARTE		05.-Dobladora				
Nº	Ptos Pul	Descripción	Lubricante	Engr.	Frec.	Realizado
170		Muelle eje L.M.		<input type="checkbox"/>		
171		Muelle eje L.T.		<input type="checkbox"/>		
PARTE		01.-Doble Introdutor				
Nº	Ptos Pul	Descripción	Lubricante	Engr.	Frec.	Realizado
1	1 3	Engrasador patín inferior del tope lateral L.M. del Introdutor Inferior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
10	1 3	Engrasador patín superior del tope lateral L.M. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
11	1 3	Engrasador patín superior del tope frontal L.M. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
12	1 3	Engrasador patín inferior del tope frontal L.M. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
13	1 3	Engrasador patín inferior del tope frontal L.T. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
14	1 3	Engrasador patín superior del tope frontal L.T. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
15	1 3	Engrasador patín superior del tope lateral L.T. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
16	1 3	Engrasador patín inferior del tope lateral L.T. del Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
17	1 3	Husillo entrada Doble Introdutor - Introdutor Inferior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
18	1 3	Husillo entrada Doble Introdutor - Introdutor Superior.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi



Departamento Mantenimiento

PUNTOS DE ENGRASE

ZONA	Conversión	Fecha	jueves, 17 de mayo de 2018
MÁQUINA	BOBST Expertfold MPG		

131	1	3	Engrasador patín inferior L.M. parte superior.	<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
132	1	3	Engrasador patín inferior L.T. parte superior.	<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
98	1	3	Engrasador patín exterior entrada 1.	<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
99	1	3	Engrasador patín exterior entrada 2.	<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi

PARTE		04.-Combifolder II					
Nº	Ptos	Pul	Descripción	Lubricante	Engr.	Frec.	Realizado
133	1	3	Engrasador patín entrada parte inferior L.M.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
134	1	3	Engrasador patín entrada parte inferior L.T.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
135	1	3	Engrasador patín desplazamiento diagonal L.M.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
136	1	3	Engrasador patín desplazamiento diagonal L.T.		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
137	1	3	Husillo parte inferior .1		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
138	1	3	Husillo parte inferior .2		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
139	1	3	Engrasador patín guía desplazamiento parte superior L.M. 1		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
140	1	3	Engrasador patín guía desplazamiento parte superior L.T. 2		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
141	1	3	Husillo parte superior .1		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi
142	1	3	Husillo parte superior .2		<input type="checkbox"/>	7	Mantenimi



Departamento Mantenimiento

PUNTOS DE ENGRASE

ZONA	Conversión	Fecha	jueves, 17 de mayo de 2018
MÁQUINA	BOBST Expertfold MPG		

V.B. Jefe de Mantenimiento

No se realizó el engrase:

- Por falta de tiempo
- Por falta de personal
- Por motivos de producción

Hora Inicio:

Hora Fin:

5.6. Procedimiento de Consignación.

En el panel informativo de cada una de las máquinas, se encontrará el procedimiento de consignación que deben seguir los operarios de máquina, así como el plano de la misma.

En el procedimiento de consignación se recogen todos los puntos de la línea, en los cuales hay que intervenir si se desea cortar temporalmente la energía para poder realizar cualquier tarea de mantenimiento. Es muy importante que el operario sepa que energía debe consignar (eléctrica, mecánica, neumática... etc) en cada caso, puesto que puede suponer un riesgo elevado para la salud del operario de mantenimiento si esta tarea no se realiza de forma correcta, es por ello que una vez elaborado el procedimiento, reúnen a todos los miembros de la máquina y se explica paso a paso para que conozcan cómo funciona.

El proceso deberá ser actualizado cada vez que se incluyan o excluyan instalaciones en la línea de producción.

Al final del procedimiento de consignación se encuentra el plano de consignación, en el cual se muestra donde se ubican todos los interruptores descritos en el procedimiento que hay a lo largo de la línea de producción.

Los operarios de máquina, técnicos de mantenimiento, engrase y cualquier persona autorizada para realizar trabajos en línea, tiene a su entera disposición en el panel informativo aquellos elementos que son necesarios para realizar la consignación.

A continuación, *Tabla 23*, se detalla cuáles son estas herramientas y que permiten consignar los diferentes interruptores de la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Candado de uso personal, cada operario dispone de uno personalizado con su foto. Se emplea como complemento para bloquear los útiles que se describen a continuación, además de aquellos interruptores que no requieran más que el propio candado. • Nos permite consignar energía eléctrica, neumática, hidráulica y vapor.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos para consignar llaves de paso. • Consignan tanto válvulas neumáticas como hidráulicas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento para consignar válvulas rotativas. Disponible en varios tamaños. • Consignan válvulas rotativas para circuitos de vapor.

Tabla 23. Herramientas consignación.

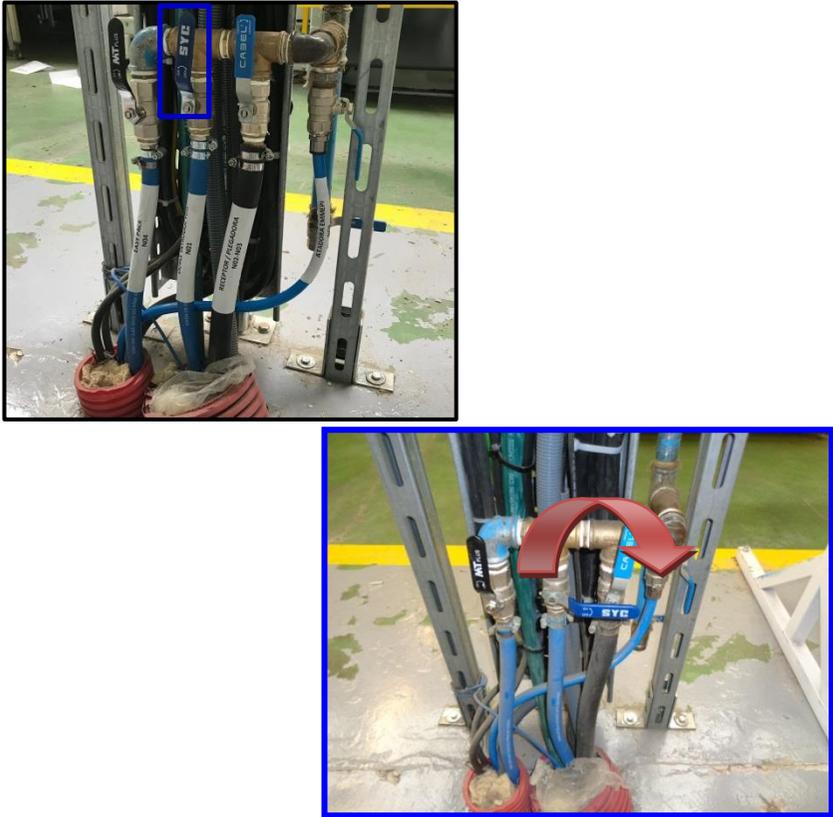
Seguidamente se muestra tanto el Procedimiento de Consignación como el Plano de Consignación.

TAREA: PROCEDIMIENTO DE CONSIGNACIÓN DE EQUIPOS.		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/MECÁNICO	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D. Lozano / P. García / J.M. Clares
DEPARTAMENTO: MANTENIMIENTO	SECCION / AREA: CONVERSIÓN	SUPERVISADO POR:
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	Guantes contra riesgos eléctricos, gafas de seguridad, pantalla facial (en caso necesario), banqueta aislante, calzado de seguridad con suela aislante y ropa de trabajo.	GRUPO DE TRABAJO: "ANÁLISIS DE RIESGOS, REVISIÓN DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSIGNACION".
FASES DE LA TAREA:	RIESGOS POTENCIALES:	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.
<p>A) COMPROBACIONES PREVIAS.</p> <p>B) BLOQUEAR EL EQUIPO.</p> <p>C) ANOTACIÓN DEL BLOQUEO.</p> <p>D) DESBLOQUEAR EL EQUIPO.</p> <p>E) ANOTACIÓN DEL DESBLOQUEO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgo de atrapamiento por equipo en movimiento. ■ Riesgo de contactos eléctricos (quemaduras, radiaciones eléctricas). ■ Riesgo de proyecciones de fluidos. ■ Riesgo de golpes por elementos en movimiento. 	<p><u>COMPROBACIONES PREVIAS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe el aviso o solicitud de desconexión del equipo, por parte del Operario o Mando correspondiente. 2. Se pone en contacto con el Operador o Mando que supervisa el equipo, para ver en qué estado se encuentra (marcha/paro). 3. Antes de desconectar el equipo verifica que se encuentra parado. 4. Se solicita, con el visto bueno del Operario o Mando correspondiente el paro de la instalación.

<p>A) COMPROBACIONES PREVIAS.</p> <p>B) BLOQUEAR EL EQUIPO.</p> <p>C) ANOTACIÓN DEL BLOQUEO.</p> <p>D) DESBLOQUEAR EL EQUIPO.</p> <p>E) ANOTACIÓN DEL DESBLOQUEO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgo de atrapamiento por equipo en movimiento. ■ Riesgo de contactos eléctricos (quemaduras, radiaciones eléctricas). ■ Riesgo de proyecciones de fluidos. ■ Riesgo de golpes por elementos en movimiento. 	<p><u>BLOQUEAR EL EQUIPO</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desconecta las fuentes de energía del equipo. (Fusibles, interruptor, seccionadores, llaves, etc). 2. Bloquea con candado (siempre que sea posible) el interruptor desconectado. Los candados, están identificados con el nombre de la persona que los coloca. 3. En cualquier intervención que se precise que un operario actúe bajo la influencia de un órgano susceptible de ponerse en movimiento con la puesta en marcha del equipo, el supervisor de planta colocará, también, el candado de consignación el equipo. 4. Si en un mismo equipo intervinieran varios equipos de operarios en distintas tareas, se colocaría un candado por cada equipo de trabajo, además del candado del servicio eléctrico que lo colocará el electricista 5. Colocará el cartel indicador "Peligro equipo en reparación" en el interruptor o en el pulsador. 6. Verifica con el Operador del equipo que al dar orden de marcha, el equipo no se pone en marcha (antes de activar la marcha es necesario asegurarse de que la puesta en marcha no supondrá un riesgo para la seguridad de nadie). <p>Informa al solicitante de la desconexión que el equipo se encuentra ya bloqueado.</p>
---	---	--

TAREA: PROCEDIMIENTO DE CONSIGNACIÓN DE EQUIPOS.		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/MECÁNICO	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D. Lozano / P. García / J.M. Clares
DEPARTAMENTO: MANTENIMIENTO	SECCION / AREA: CONVERSIÓN	SUPERVISADO POR:
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	Guantes contra riesgos eléctricos, gafas de seguridad, pantalla facial (en caso necesario), banqueta aislante, calzado de seguridad con suela aislante y ropa de trabajo.	
		GRUPO DE TRABAJO: "ANÁLISIS DE RIESGOS, REVISIÓN DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSIGNACION".
<u>FASES DE LA TAREA:</u>	<u>RIESGOS POTENCIALES:</u>	<u>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.</u>
A) COMPROBACIONES PREVIAS. B) BLOQUEAR EL EQUIPO. C) ANOTACIÓN DEL BLOQUEO. D) DESBLOQUEAR EL EQUIPO. E) ANOTACIÓN DEL DESBLOQUEO.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgo de atrapamiento por equipo en movimiento. ■ Riesgo de contactos eléctricos (quemaduras, radiaciones eléctricas). ■ Riesgo de proyecciones de fluidos. ■ Riesgo de golpes por elementos en movimiento. 	<u>DESBLOQUEAR EL EQUIPO</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe el aviso por parte del Operario o Mando que el trabajo está terminado y que puede conectar el equipo. 2. Avisa al supervisor para quitar el candado. 3. Una vez que estén quitados todos los candados de bloqueo, verifica que en mando de marcha del equipo está en posición de PARADA, a continuación se retirará el último candado. 4. Conexiona el equipo. 5. Retira el cartel de "Peligro equipo en reparación". 6. Avisa al supervisor del equipo, que el mismo, está listo para el servicio. <u>ANOTACIÓN DE LA CONSIGNACION</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anota en el libro registro de intervenciones las horas de inicio y fin de la consignación que deben coincidir con el inicio y fin de la intervención.
<p>SI DURANTE LA TAREA SE PRODUCE ALGUNA ANOMALÍA O DESPERFECTO, SERÁ NECESARIO QUE EL OPERARIO INFORME AL RESPONSABLE DE LA SECCIÓN, PARA QUE SE ADOPTEN, INMEDIATAMENTE, LAS MEDIDAS OPORTUNAS.</p>		

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
1) DOBLE INTRODUTOR	<p>ELÉCTRICA:</p> <p>Girar el seccionador L.M. a la posición OFF y CONSIGNAR.</p>	  

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
2) DOBLE INTRODUTOR	<p>NEUMÁTICA EXTERIOR:</p> <p>Cerrar llave de paso N 01 L.T. De esta forma se cierra el paso de aire en todo el doble introductor.</p>	

3) DOBLE INTRODUTOR

NEUMÁTICA:

Cerrar la llave de paso L.M. y
CONSIGNAR.



4) ENCOLADOR CALIENTE

ELÉCTRICA:

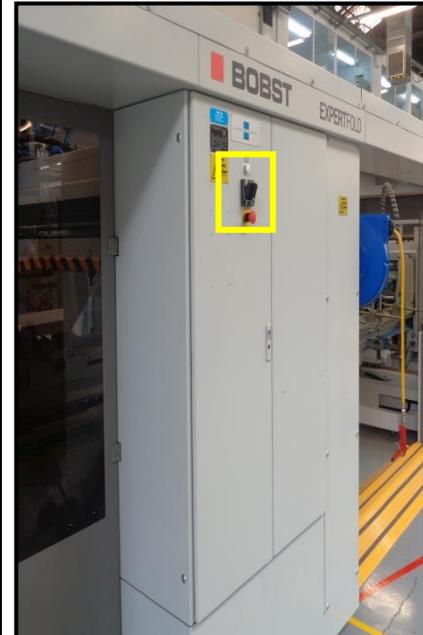
Colocar el seccionador L.T. en posición OFF y **CONSIGNAR**.

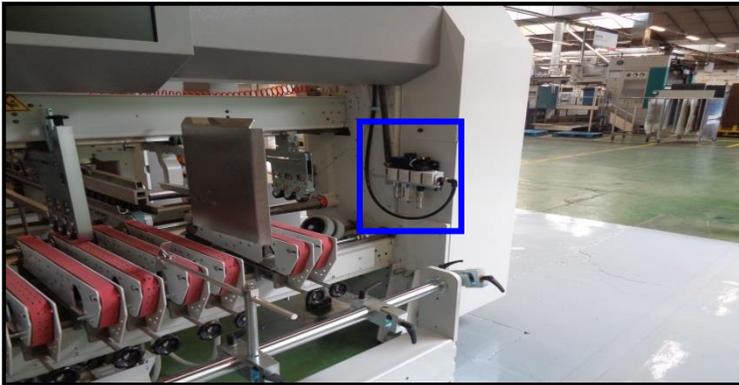


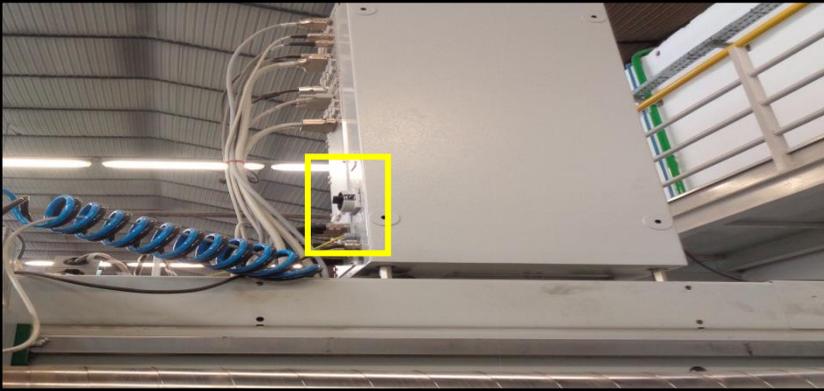
5) PLEGADORA Y RECEPTOR

ELÉCTRICA:

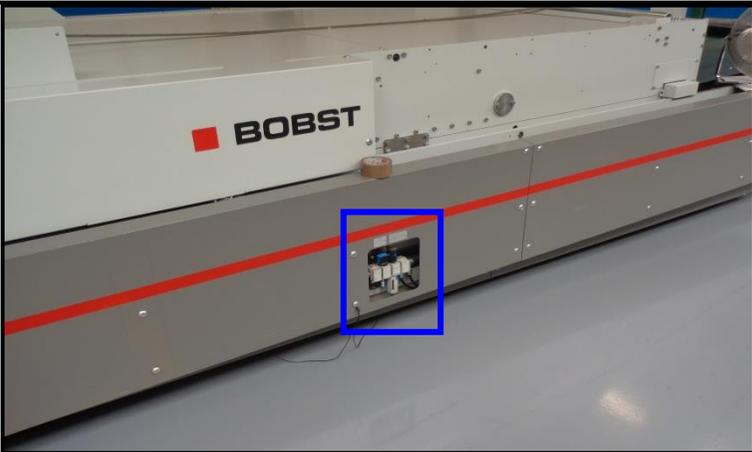
Colocar el seccionador L.T. en posición OFF y **CONSIGNAR**.
Al cerrar deja sin tensión la plegadora y el receptor.



TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
6) PLEGADORA	<p>NEUMÁTICA:</p> <p>Cerrar llave de paso L.T. y CONSIGNAR. De esta forma se cierra el paso de aire en la plegadora y el receptor.</p>	  

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
7) ENCOLADOR EN FRÍO	<p>ELÉCTRICA:</p> <p>Colocar el seccionador L.M. en posición OFF y CONSIGNAR.</p>	  

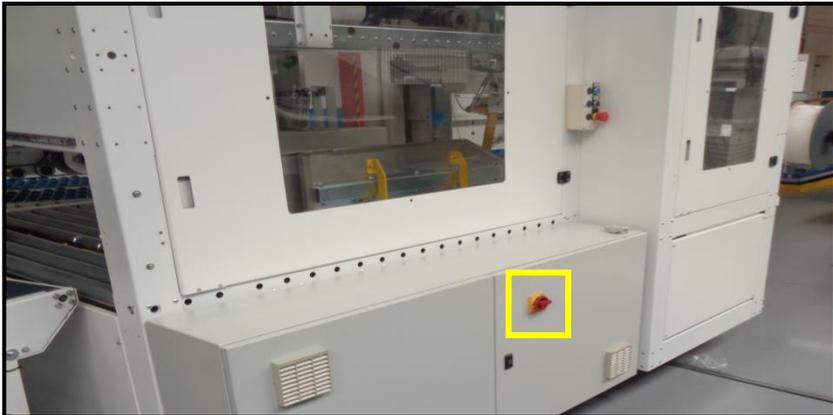
TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
8) PLEGADORA Y RECEPTOR	<p>NEUMÁTICA EXTERIOR:</p> <p>Cerrar llave de paso N 02/ N 03 L.T. De esta forma se cierra el paso de aire en todo el receptor y plegadora.</p>	  

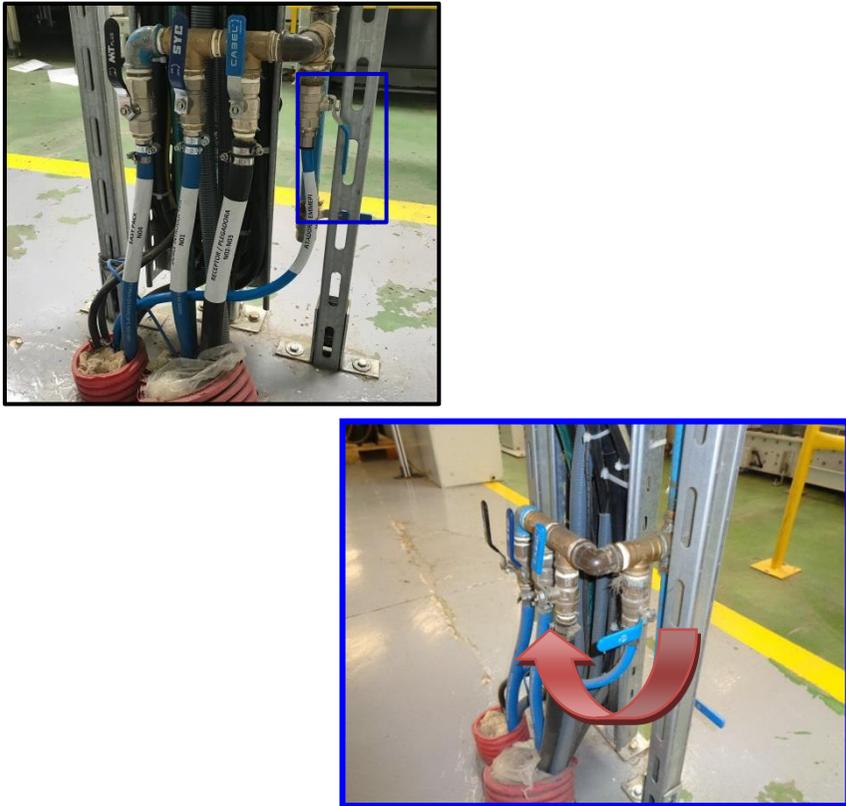
TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
9) RECEPTOR	<p>NEUMÁTICA:</p> <p>Cerrar llave de paso L.T. y CONSIGNAR.</p>	  

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
10) EASY PACK	<p>ELÉCTRICA:</p> <p>Colocar el seccionador L.M. en posición OFF y CONSIGNAR.</p>	  

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
11) EASY PACK	<p>NEUMÁTICA EXTERIOR:</p> <p>Cerrar llave de paso N 04 L.T. De esta forma se cierra el paso de aire en todo el Easy Pack.</p>	 

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
12) EASY PACK	<p>NEUMÁTICA: Cerrar llave de paso L.M. y CONSIGNAR.</p>	  

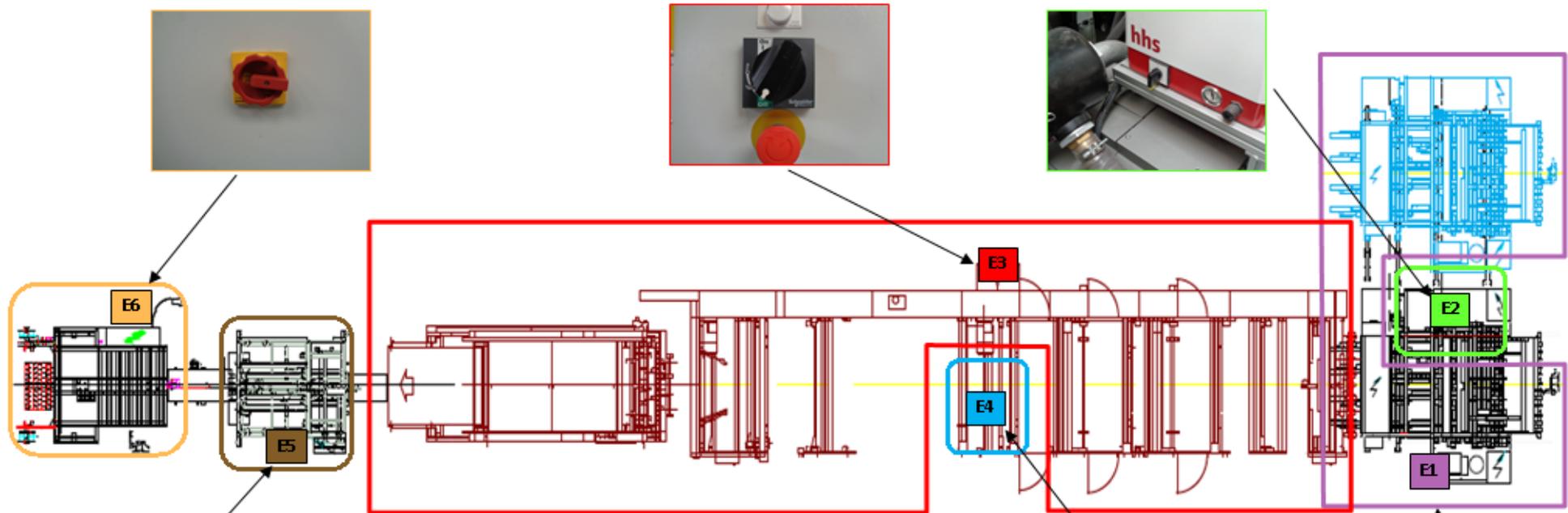
TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
13) ATADORA EMMEPI	<p>ELÉCTRICA:</p> <p>Colocar el seccionador L.T. en posición OFF y CONSIGNAR.</p>	  

TAREA: CONSIGNACION DE EQUIPO BOBST MPG EXPERTFOLD		FECHA: 23/04/2018
OPERADOR / PUESTO: ELECTRICISTA/ MECANICO/SUPERVISOR.	MANDO: JEFE MANTENIMIENTO	ANALIZADO POR: D.Lozano / P.García / J.M.Clares
EQUIPO DE TRABAJO: MPG BOBST		
PARTE DE LA MÁQUINA	ENERGÍA	FOTOS
14) ATADORA EMMEPI	<p>NEUMÁTICA EXTERIOR:</p> <p>Cerrar llave de paso N 05 L.T. De esta forma se cierra el paso de aire en toda la atadora.</p>	

PLANO CONSIGNACIÓN ELÉCTRICA MPG BOBST

ESTE EQUIPO DEBE ESTAR APAGADO Y CONSIGNADAS TODAS SUS FUENTES DE ENERGÍA, DURANTE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y/O MANTENIMIENTO.

PLANO DE CONSIGNACIÓN



Nº	E. ELÉCTRICA
1 - Doble Introducitor	E1
2 - Encolador Caliente	E2
3 - Plegadora + Receptor	E3
4 - Encolador Frio	E4
5 - EASY PACK	E5
6 - Atadora EMMEPI	E6

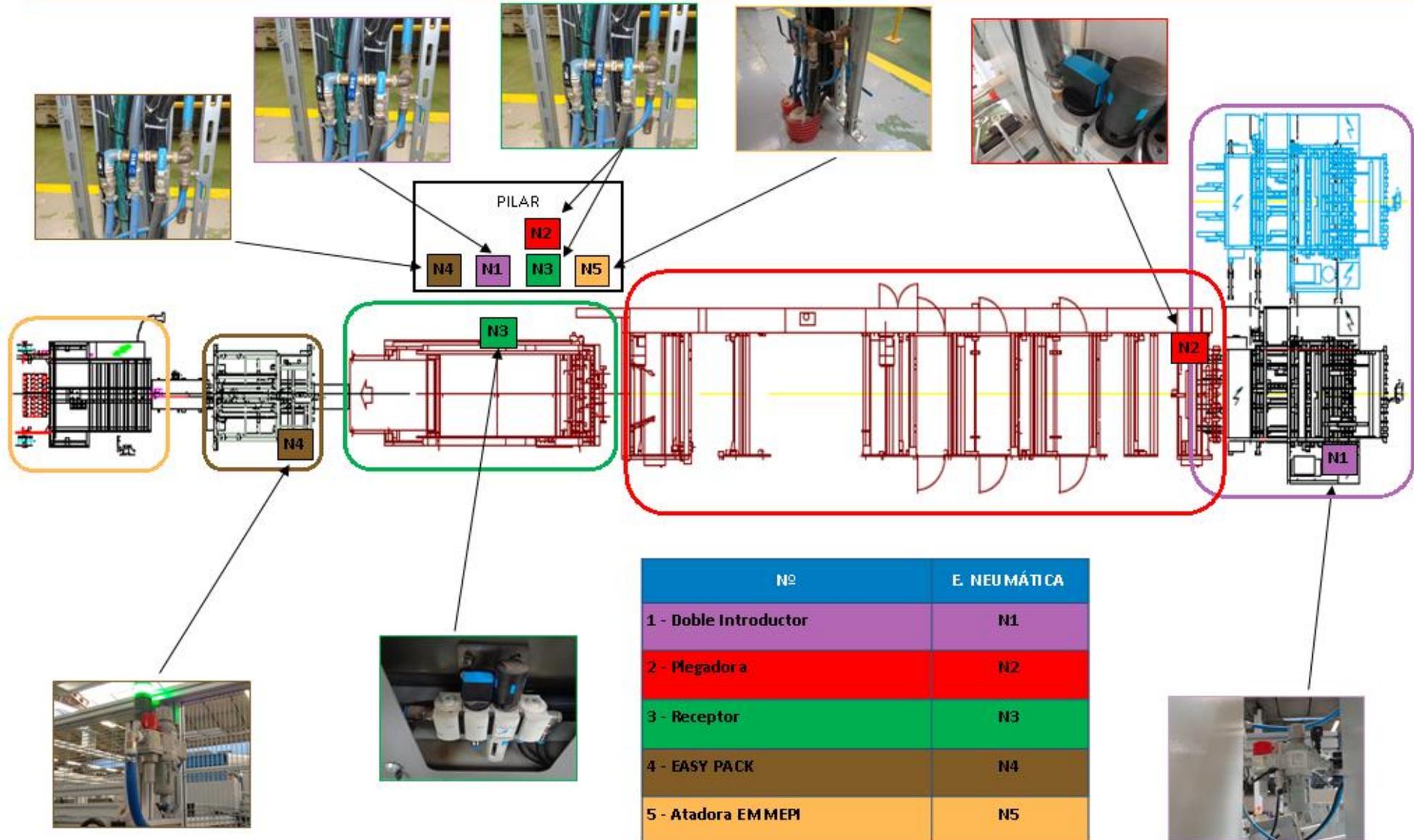




PLANO CONSIGNACIÓN NEUMÁTICA MPG BOBST

ESTE EQUIPO DEBE ESTAR APAGADO Y CONSIGNADAS TODAS SUS FUENTES DE ENERGÍA, DURANTE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y/O MANTENIMIENTO.

PLANO DE CONSIGNACIÓN



6. PROPUESTA DE MEJORA.

6.1. Objetivo propuesta de mejora.

El mantenimiento preventivo se efectúa con la intención de reducir la probabilidad del fallo, efectuando intervenciones previstas, preparadas y programadas antes de la fecha probable de aparición del fallo.

El objetivo de la siguiente propuesta de mejora consistirá en optimizar el mantenimiento preventivo que lleva a cabo la empresa Smurfit Kappa Quart en la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold.

6.2. Motivación propuesta de mejora.

Como he comentado anteriormente en el *apartado 4.2.2.* de la memoria, el plan de mantenimiento que se emplea en la empresa se basa en la realización de una parada de mantenimiento de 4 horas de duración cada semana, en la que a partir de los partes de Limpieza, Seguridad, Fiabilidad y Engrase, elaborados y explicados anteriormente, se revisan los aspectos de mantenimiento pertinentes para asegurar el buen funcionamiento de la línea de producción, además de reparar las averías que queden pendientes y que el jefe de mantenimiento indique a sus operarios.

A lo largo de las prácticas que he podido realizar en la empresa Smurfit Kappa y previamente a elaborar el proyecto, he podido observar como en ciertas ocasiones durante las paradas por mantenimiento todas las tareas que quedan recogidas en los partes de Fiabilidad y Limpieza no se llegan a realizar por falta de tiempo o bien por falta de personal. Esto puede llevar a que se den fallos en la línea de producción inesperados debido a un mal mantenimiento y que posteriormente deberemos subsanar aplicando mantenimiento correctivo.

Por ello la propuesta que a continuación se plantea es muy interesante para evitar que tareas recogidas en el mantenimiento se queden sin realizar, y de esta forma mejorar el mantenimiento.

6.3. Propuesta de mejora.

Para poder evitar esto se propone un nuevo plan de mantenimiento preventivo.

En él, realizaremos el despiece de la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold, es decir, separaremos la línea de producción por partes y en cada una de ellas quedarán recogidos todos los elementos susceptibles de mantenimiento que hemos censado. A estos se les ha asignado el tipo de intervención que se les deberá realizar, así como los intervalos de intervención, que se han adoptado a partir de la documentación proporcionada por el fabricante y de la propia experiencia del equipo de mantenimiento.

Cada elemento posee un código de intervención (A, B, C, D, E, F o G) que hace referencia al intervalo de intervención que tendrá cada uno de ellos, es decir, si la intervención es semanal, quincenal, mensual... etc.

A partir de aquí se ha elaborado un Planing de Mantenimiento para el actual año 2018, en el que semanalmente quedan indicados los mantenimientos que se han de realizar y por tanto aquellos elementos que corresponde revisar. Suponemos el lunes como día en el que establecer la parada de máquina y el día en el que se realizará el mantenimiento de la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold. Aunque por motivos de producción la parada podría posponerse y pasarse a otro día de la semana.

De este modo hemos reducido considerablemente los puntos a revisar por semana con respecto al plan de mantenimiento anterior ya que cada uno de ellos tiene su correspondiente intervalo de intervención, con lo que tendremos más tiempo para realizar un adecuado mantenimiento y que de esta forma no quede ningún elemento sin revisar cómo podía ocurrir anteriormente.

El equipo de mantenimiento podrá conforme vaya conociendo mejor la máquina modificar los intervalos de intervención de cada elemento, retrasándolos o adelantándolos, gracias a la experiencia que irán adquiriendo al trabajar con ella con el paso del tiempo.

Otras ventajas que podemos obtener con este plan de mantenimiento son:

- Mejora de la planificación y orden en el trabajo.
- Aumentar la fiabilidad de los equipos y a su vez la vida eficaz.
- Evitar las paradas de producción por fallos inesperados.
- Reducir los costes de mantenimiento por tiempo de reparación, ya que todo está programado y localizado, el material necesario estará listo.
- Se reducen los costes de reparación ya que los desperfectos no son de gran cuantía y requieren menor mano de obra.
- Garantiza la seguridad.

DESPIECE DE LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

Código de Parte	Parte	Código	Elemento	Tipo de intervención	Intervalo de operación	Cód. intervención	
1.0	Doble Introdutor	1.1	Correas pinchadas introducción superiores	Comprobar estado y tensión	Mensual	C	
		1.2	Correas pinchadas introducción inferiores	Comprobar estado y tensión	Mensual	C	
		1.3	Guías posicionamiento	Limpiar	Quincenal	B	
		1.4	Husillos posicionamiento	Limpiar y lubricar	Semanal	A	
		1.5	Topes delanteros	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		1.6	Topes traseros	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		1.7	Topes laterales	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		1.8	Escuadradores	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		1.9	Sistema aspiración	Comprobar funcionamiento	Quincenal	B	
		1.10	Sistema vacío	Comprobar funcionamiento	Quincenal	B	
		1.11	Panel de mando	Comprobar funcionamiento	Quincenal	B	
		1.12	Correas salida superiores	Comprobar estado y tensión	Mensual	C	
		1.13	Correas salida inferiores	Comprobar estado y tensión	Mensual	C	
		1.14	Correas escuadradores de registro	Comprobar estado y tensión	Trimestral	E	
		1.15	Correas zona de presión	Comprobar estado y tensión	Mensual	C	
		1.16	Correas superiores acoplamiento	Comprobar estado y tensión	Trimestral	E	
		1.17	Correas inferiores acoplamiento	Comprobar estado y tensión	Trimestral	E	
		1.18	Correas dentadas transmisión	Comprobar estado y tensión	Trimestral	E	
		1.19	Correas registro	Comprobar estado y tensión	Trimestral	E	
		1.20	Ejes desplazamiento boquillas de aspiración	Limpiar	Semanal	A	
		1.21	Filtro externo bomba de vacío	Limpiar	Semanal	A	
			Filtro externo bomba de vacío	Sustituir	Mensual	C	
			1.22	Filtros cuadro eléctrico	Limpiar	Semanal	A
				Filtros cuadro eléctrico	Sustituir	Mensual	C
1.23	Batería flotante PLC cuadro eléctrico		Sustituir	Anual	G		
1.24	Detectores		Comprobar funcionamiento	Semanal	A		
2.0	Introdutor	2.1	Correas introducción	Comprobar estado y tensión	Mensual	C	
		2.2	Guías posicionamiento	Limpiar	Quincenal	B	
		2.3	Husillos posicionamiento	Limpiar y lubricar	Semanal	A	
		2.4	Topes delanteros	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		2.5	Topes traseros	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		2.6	Topes laterales	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		2.7	Escuadradores	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B	
		2.8	Sistema de vacío	Comprobar funcionamiento	Quincenal	B	
		2.9	Filtro de aire	Limpiar	Semanal	A	
		2.10	Detectores	Comprobar funcionamiento	Semanal	A	

DESPIECE DE LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

Código de Parte	Parte	Código	Elemento	Tipo de intervención	Intervalo de operación	Cód. intervención
3.0	Transporte	3.1	Correas transporte azules	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		3.2	Poleas correas de transporte	Comprobar estado y limpiar	Quincenal	B
		3.3	Ruedas correas transporte	Comprobar estado y limpiar	Quincenal	B
		3.4	Ganchos de plegado	Comprobar estado	Trimestral	E
		3.5	Guías posicionamiento	Limpiar	Quincenal	B
		3.6	Husillos posicionamiento	Limpiar y lubricar	Semanal	A
		3.7	Cepillos	Comprobar estado	Trimestral	E
4.0	Plegadora	4.1	Correas plegado superiores	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		4.2	Correas plegado inferiores	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		4.3	Correa plegado central	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		4.4	Rodillos presores	Limpiar	Semanal	A
		4.5	Barras de plegado	Comprobar estado	Trimestral	E
		4.6	Ruedas plegadora	Comprobar estado y limpiar	Quincenal	B
		4.7	Filtros de aire	Limpiar	Semanal	A
		4.8	Poleas de correas de plegado	Comprobar estado y limpiar	Quincenal	B
		4.9	Toberas marcador de líquido	Limpiar	Semanal	A
		4.10	Tornillos de desplazamiento	Limpiar	Mensual	C
		4.11	Árboles hexagonales	Limpiar	Mensual	C
		4.12	Protecciones helicoidales	Comprobar estado y limpiar	Mensual	C
		4.13	Guías posicionamiento	Limpiar	Quincenal	B
		4.14	Husillos posicionamiento	Limpiar y lubricar	Semanal	A
		4.15	Vigas de plegado	Comprobar paralelismo	Mensual	C
5.0	Encoladores HHS	5.1	Encolador cola caliente	Comprobar fugas	Semanal	A
		5.2	Válvulas dosificadoras de cola caliente	Comprobar estado y funcionamiento	Semanal	A
		5.3	Encolador cola fría	Comprobar fugas	Semanal	A
		5.4	Válvulas dosificadoras de cola fría	Comprobar estado y funcionamiento	Semanal	A
		5.5	Detectores de cola	Comprobar funcionamiento	Semanal	A
		5.6	Filtro completo	Comprobar estado y en su caso sustituir	Anual	G
		5.7	Prefiltro depósito X melt	Comprobar estado y en su caso sustituir	Anual	G
		5.8	Cableado y mangueras válvulas dosificadoras	Comprobar estado	Semanal	A

DESPIECE DE LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

Código de Parte	Parte	Código	Elemento	Tipo de intervención	Intervalo de operación	Cód. intervención
6.0	Receptor	6.1	Rodillo introductor	Comprobar estado	Anual	G
		6.2	Correas introducción	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		6.3	Tapices de transporte	Comprobar estado y tensión	Semestral	F
		6.4	Correas transporte	Comprobar estado y tensión	Semestral	F
		6.5	Juntas y fuelles estanqueidad	Comprobar estado	Semanal	A
		6.6	Tornillos de desplazamiento	Limpiar	Mensual	C
		6.7	Árboles hexagonales	Limpiar	Mensual	C
		6.8	Mangas evacuación de aire	Comprobar estado y en su caso sustituir	Semanal	A
		6.9	Cadenas	Comprobar estado y tensión	Semestral	F
		6.10	Muelles de gas	Comprobar estado y en su caso sustituir	Semanal	A
7.0	Easy Pack	7.1	Correas transporte cajas	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		7.2	Tapete evacuación de paquetes	Comprobar estado y tensión	Mensual	C
		7.3	Escuadras laterales	Comprobar estado y holguras	Quincenal	B
		7.4	Brazo contador	Ajustar posición	Quincenal	B
		7.5	Contador láser	Ajustar posición	Quincenal	B
		7.6	Microinterruptor contra atasco cajas	Ajustar posición	Quincenal	B
		7.7	Batería flotante PLC cuadro eléctrico	Sustituir	Anual	G
		7.8	Microinterruptor contra desalineación cajas	Comprobar funcionamiento	Quincenal	B
8.0	Atadora EMMEPI	8.1	Rodillos transporte	Comprobar estado	Trimestral	E
		8.2	Cadenas	Comprobar estado y tensión	Cada 2 meses	D
		8.3	Piñones	Comprobar estado	Cada 2 meses	D
		8.4	Reductores	Comprobar estado	Anual	G
		8.5	Cojinetes	Comprobar estado	Anual	G
		8.6	Sensores magnéticos	Comprobar estado y limpiar	Mensual	C
		8.7	Fotocélulas	Comprobar estado y limpiar	Mensual	C
		8.8	Borneras cuadros eléctricos	Controlar cerraje tornillos	Semestral	F
		8.9	Borneras cajas de derivación máquina	Controlar cerraje tornillos	Semestral	F
		8.10	Cabezales de atado	Limpiar y lubricar	Mensual	C
		8.11	Frenos bobina fleje	Comprobar estado	Mensual	C
		8.12	Guías posicionamiento	Limpiar	Quincenal	B
		8.13	Husillos posicionamiento	Limpiar y lubricar	Semanal	A

PLANING MANTENIMIENTO PREVENTIVO AÑO 2018

	Semana	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Ene 2018	1 ABCDEF		1 MANTENIMIENTO ABCDEF	2 MANTENIMIENTO	3 MANTENIMIENTO	4 MANTENIMIENTO	5 MANTENIMIENTO	6
	2 A	7	8 MANTENIMIENTO A	9 MANTENIMIENTO	10 MANTENIMIENTO	11 MANTENIMIENTO	12 MANTENIMIENTO	13
	3 AB	14	15 MANTENIMIENTO AB	16 MANTENIMIENTO	17 MANTENIMIENTO	18 MANTENIMIENTO	19 MANTENIMIENTO	20
	4 A	21	22 MANTENIMIENTO A	23 MANTENIMIENTO	24 MANTENIMIENTO	25 MANTENIMIENTO	26 MANTENIMIENTO	27
	5 AB	28	29 MANTENIMIENTO AB	30 MANTENIMIENTO	31 MANTENIMIENTO	1 MANTENIMIENTO	2 MANTENIMIENTO	3
Feb 2018	6 AC	4	5 MANTENIMIENTO AC	6 MANTENIMIENTO	7 MANTENIMIENTO	8 MANTENIMIENTO	9 MANTENIMIENTO	10
	7 AB	11	12 MANTENIMIENTO AB	13 MANTENIMIENTO	14 MANTENIMIENTO	15 MANTENIMIENTO	16 MANTENIMIENTO	17
	8 A	18	19 MANTENIMIENTO A	20 MANTENIMIENTO	21 MANTENIMIENTO	22 MANTENIMIENTO	23 MANTENIMIENTO	24
	9 AB	25	26 MANTENIMIENTO AB	27 MANTENIMIENTO	28 MANTENIMIENTO	1 MANTENIMIENTO	2 MANTENIMIENTO	3
Mar 2018	10 ACD	4	5 MANTENIMIENTO ACD	6 MANTENIMIENTO	7 MANTENIMIENTO	8 MANTENIMIENTO	9 MANTENIMIENTO	10
	11 AB	11	12 MANTENIMIENTO AB	13 MANTENIMIENTO	14 MANTENIMIENTO	15 MANTENIMIENTO	16 MANTENIMIENTO	17
	12 A	18	19 MANTENIMIENTO A	20 MANTENIMIENTO	21 MANTENIMIENTO	22 MANTENIMIENTO	23 MANTENIMIENTO	24
	13 AB	25	26 MANTENIMIENTO AB	27 MANTENIMIENTO	28 MANTENIMIENTO	29 MANTENIMIENTO	30 MANTENIMIENTO	31

PLANING MANTENIMIENTO PREVENTIVO AÑO 2018

Abr 2018	14	ACE	1	2	MANTENIMIENTO ACE	3	MANTENIMIENTO	4	MANTENIMIENTO	5	MANTENIMIENTO	6	MANTENIMIENTO	7
	15	AB	8	9	MANTENIMIENTO AB	10	MANTENIMIENTO	11	MANTENIMIENTO	12	MANTENIMIENTO	13	MANTENIMIENTO	14
	16	A	15	16	MANTENIMIENTO A	17	MANTENIMIENTO	18	MANTENIMIENTO	19	MANTENIMIENTO	20	MANTENIMIENTO	21
	17	AB	22	23	MANTENIMIENTO AB	24	MANTENIMIENTO	25	MANTENIMIENTO	26	MANTENIMIENTO	27	MANTENIMIENTO	28
	18	A	29	30	MANTENIMIENTO A	1	MANTENIMIENTO	2	MANTENIMIENTO	3	MANTENIMIENTO	4	MANTENIMIENTO	5
Mayo 2018	19	ABCD	6	7	MANTENIMIENTO ABCD	8	MANTENIMIENTO	9	MANTENIMIENTO	10	MANTENIMIENTO	11	MANTENIMIENTO	12
	20	A	13	14	MANTENIMIENTO A	15	MANTENIMIENTO	16	MANTENIMIENTO	17	MANTENIMIENTO	18	MANTENIMIENTO	19
	21	AB	20	21	MANTENIMIENTO AB	22	MANTENIMIENTO	23	MANTENIMIENTO	24	MANTENIMIENTO	25	MANTENIMIENTO	26
	22	A	27	28	MANTENIMIENTO A	29	MANTENIMIENTO	30	MANTENIMIENTO	31	MANTENIMIENTO	1	MANTENIMIENTO	2
Jun 2018	23	ABC	3	4	MANTENIMIENTO ABC	5	MANTENIMIENTO	6	MANTENIMIENTO	7	MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO	9
	24	A	10	11	MANTENIMIENTO A	12	MANTENIMIENTO	13	MANTENIMIENTO	14	MANTENIMIENTO	15	MANTENIMIENTO	16
	25	AB	17	18	MANTENIMIENTO AB	19	MANTENIMIENTO	20	MANTENIMIENTO	21	MANTENIMIENTO	22	MANTENIMIENTO	23
	26	A	24	25	MANTENIMIENTO A	26	MANTENIMIENTO	27	MANTENIMIENTO	28	MANTENIMIENTO	29	MANTENIMIENTO	30

7. BIBLIOGRAFÍA.

- Smurfit Kappa Group. www.smurfitkappa.com Consultado el 17/01/2018.
- Repsol lubricantes. www.repsol.com Consultado el 10/04/2018.
- Klüber Lubrication. www.klueber.com Consultado el 10/04/2018.
- CRC Lubricants and Penetrants. www.crcindustries.com Consultado el 10/04/2018.
- Technical Documentation Expertofold 1170, Operators Pack, BOBST. (2012).
- Technical Documentation Reception RE-02, Machine Pack, BOBST. (2012).
- REVICART, Doble Introdutor. Manual de uso y mantenimiento. (2012).
- EMMEPI. Manual instrucción, uso y mantenimiento. (2017).
- REVICART, Easy Pack. Manual operativo. (2017).
- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO. Autores: Vicente Macián Martínez, Bernardo Tormos Martínez, Pablo Olmeda González.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

ANEXO 1

MANUAL DE ENGRASE

Julio 2018

ÍNDICE

1. MANUAL DE ENGRASE	122
1.1. Seguridad en el Mantenimiento. Obligaciones generales para todos los operarios	123
1.2. Posibles riesgos y anomalías identificadas para el técnico encargado de realizar el engrase.....	123
1.3. Equipos de protección individual.	126
1.4. Materiales necesarios para la lubricación.....	127
1.4.1. Aceites y grasas.....	127
1.4.1.1. Características de los aceites.....	128

1. MANUAL DE ENGRASE.

La lubricación es una de las tareas más importantes en el mantenimiento preventivo, permite asegurar el correcto funcionamiento de la máquina así como asegurar la confiabilidad en todos los equipos.

Por ello, en este apartado se creará un manual de engrase para la línea de plegado y pegado Bobst MPG Expertfold, en el cual se realizará un censado de todos los puntos de engrase ubicados en la máquina, con el fin de proporcionar al técnico de engrase de toda la información necesaria para realizar dicha tarea del mantenimiento preventivo.

1.1. Seguridad en el Mantenimiento. Obligaciones generales para todos los operarios.

El trabajador deberá velar, por su seguridad y salud, así como por la del resto de trabajadores, teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:

- Utilizar de forma correcta las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y en general cualquier otro medio con el que se desarrolle su actividad laboral.
- Utilizar de forma correcta los equipos de protección individual puestos a su disposición.
- Utilizar de forma correcta los dispositivos de seguridad de las máquinas y demás instalaciones.
- Informar de inmediato a su superior, y a los trabajadores designados en las actividades preventivas, acerca de aquellas situaciones que a su juicio puedan entrañar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la Autoridad Competente, con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario y con los trabajadores que tengan encomendadas funciones específicas en materia preventiva para garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- Conocer y participar en las actividades del Plan de Emergencias establecidas en la empresa.
- Cumplir y hacer cumplir las normas o procedimientos internos de trabajo establecidos.

Anteriormente hemos comentado cuales eran los diferentes dispositivos de seguridad de los que disponía la línea de producción, y a los que debe recurrir el operario para parar cualquiera de los equipos de la máquina en caso de problema.

1.2. Posibles riesgos y anomalías identificadas para el técnico encargado de realizar el engrase.

A continuación, se muestra una serie de precauciones que se deben tener en diferentes ámbitos del trabajo, en los cuales se puede ver involucrado cualquier empleado. En este caso destinadas al técnico de engrase, que puede no estar tan familiarizado con las máquinas como lo están los operarios de máquina y mantenimiento.

RIESGOS	PREVENCIÓN EN EL TRABAJO
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> • Al utilizar escaleras de mano para acceder a lugares altos. • Al acceder a zonas elevadas. • Al realizar trabajos en altura.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> • Al acceder a las plataformas de trabajo de las diferentes máquinas de la empresa. • Al pasar por encima de rodillos que puedan estar en movimiento. • Falta de orden y limpieza en las zonas de trabajo. • Goteras. • Suelos resbaladizos por derrame de líquidos. • Tropiezos con rejillas del suelo, irregularidades o restos de cartón, palets... etc.
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Apilamiento irregular de palets o producto terminado. • Caída de objetos desde estanterías de almacenamiento.
CAÍDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Al coger objetos de la parte alta de estanterías. • Al manipular palets, piezas pesadas... etc. • Estanterías de material sin un buen anclaje en la pared.
PISADAS SOBRE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> • Al trabajar en lugares angostos o de difícil acceso. • Al bajar de máquina. • Tacos de madera, restos desclavados de palets, herramientas... etc.
CHOQUES O GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES.	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier saliente de máquina. • Los corta puntos de los troqueles almacenados al lado de los pasillos peatonales que caen sobre el pasillo. • Pilas de palets.
GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Al manipular palets, troqueles o clichés. • Al utilizar herramientas. • Por el uso inadecuado de herramientas o por el uso de herramientas en mal estado.

PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	<ul style="list-style-type: none"> • Al manipular líquidos. • Al realizar operaciones de limpieza con aire a presión. • Al realizar operaciones que conlleven un desprendimiento de material.
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> • Actuaciones sobre equipos en marcha. • Cintas, bandas, rodillos, cadenas y elementos móviles accesibles. • Entre las pilas de los introductores. • Entre los diferentes mecanismos, en fase de pruebas o de investigación de averías.
SOBREENFUERZO	<ul style="list-style-type: none"> • Al empujar pilas de forma manual para alinearlas o desbloquearlas. • Al manipular piezas pesadas. • Manipulación manual de cargas.
EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Contactos indirectos al trabajar con equipos de tensión. • Contactos indirectos debido al agua y/o humedad entre partes activas. • Cuadros y armarios eléctricos con tensión en las proximidades al puesto de trabajo.
EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • En operaciones de soldar, limpieza y engrase, es decir en aquellas que se empleen productos nocivos.
EXPOSICIÓN A RADIACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Radiación no ionizante en los procesos de soldadura.
EXPLOSIONES E INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de polvo en cuadros eléctricos. • Acumulación de polvo y cartón entre cuerpos en movimiento. • Al realizar trabajos de corte y soldadura. • Al trabajar con productos inflamables, aerosoles... etc.

Tabla 1. Riesgos y anomalías.

1.3. Equipos de protección individual.

En la siguiente tabla, *Tabla 2*, se muestran aquellos equipos de protección individual que deberá llevar consigo el técnico de engrase a la hora de realizar la lubricación.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	A UTILIZAR EN ZONAS
<i>Calzado de seguridad (UNE-EN ISO 20345)</i>	Todas
<i>Protección auditiva (EN-352-2)</i>	Al permanecer en aquellas zonas señalizadas, en las que quede obligado el uso de protección auditiva.

Tabla 2. Equipos de protección Individual.

Observaciones

- Todos los equipos de protección individual deberán estar certificados.
- **Está terminantemente prohibida la manipulación de los órganos de maniobra, control y accionamiento de la máquina si no se dispone de la formación acreditada correspondiente para manejar la máquina. De tal forma que se conozcan las implicaciones y los riesgos a nivel de seguridad de los trabajadores de la manipulación de cada equipo de la máquina.**

1.4. Materiales necesarios para la lubricación.

Gran parte de los puntos de engrase no son accesibles a simple vista, en ocasiones hay que desmontar protecciones de la máquina para poder acceder a ellos.

A continuación, se describirá todo material necesario para llevar a cabo la tarea de lubricación, así como los diferentes aceites y grasas utilizados.

- Para acceder y comprobar los puntos de lubricación.

- Juego de llaves Allen.

- Para limpiar puntos de engrase o elementos a engrasar.

- Aire comprimido.
- Pincel.

- Para agregar o rociar lubricante.

- Bomba de engrase manual.
- Spray.

- Para cambio de lubricante.

- Recipiente para verter aceite.
- Cubeta de vaciado.

1.4.1. Aceites y grasas.

TIPO	REFERENCIA COMERCIAL	FABRICANTE	ALIMENTARIO	APLICACIONES
Aceite	Super Tauro 220	Repsol	No	Reductores Cárter motores
Aceite	Hidroflux EP 32	Repsol	No	Husillos posicionamiento
Aceite	Structovis BHD	Klüber	Si	Cadenas transmisión
Aceite	Multispray CRC 5-56	CRC	No	Muelles
Grasa	Grasa lítica EP 2	Repsol	No	Uso general engrasadores

Tabla 3. Aceites y grasas.

1.4.1.1. Características de los aceites.

SUPER TAURO 220:

Los aceites Súper Tauro se han desarrollado para aplicaciones en engranajes industriales con elevados requerimientos de carga. Su estudiada formulación incorpora bases de la más alta calidad y aditivos que permiten mejorar sus propiedades antiherrumbre, capacidad antiespumante y resistencia a la oxidación, ofreciendo así un excelente comportamiento.

Están especialmente indicados para todo tipo de reductores o multiplicadores industriales lubricados por barboteo o circulación.

Son muy adecuados para todos aquellos casos en los que se requieran máximos niveles de resistencia a la oxidación y/o capacidad de carga.

- Propiedades:
 - Reduce el desgaste en condiciones de lubricación límite y extrema presión.
 - Excelente estabilidad térmica.
 - Muy buena protección antiherrumbre, previene de la corrosión del acero.
 - Gran capacidad de desemulsión (rápida separación del agua)
 - Buenas características antiespumantes.
 - Resistencia a la rotura de la película lubricante.

Características técnicas

	UNIDAD	METODO	VALOR							
Grado ISO			68	100	150	220	320	460	680	1000
Viscosidad a 100° C	cSt	ASTM D 445	8,5	11	14,5	19	23	30	40	50
Viscosidad a 40° C	cSt	ASTM D 445	68	100	150	220	320	460	680	1000
Índice de Viscosidad		ASTM D 2270	98	97	97	95	93	92	95	95
Punto de inflamación	°C	ASTM D 92	230	245	260	260	260	260	260	260
Punto de congelación	°C	ASTM D 97	-12	-12	-9	-9	-9	-9	-9	-6
Desemulsión										
- Agua libre	cm ³	ASTM D 2711	37 mín.							
- Emulsión	cm ³		1 max.	1 máx.						
Corros. al cobre 3h a 100°C		ASTM D 130	1b							
Resistencia a la herrumbre, A y B.		ASTM D 665	Pasa							
TAN (mg KOH/g)		ASTM D 664	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Desemulsión	min	ASTM D 1401	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<60	<60
FZG, Escalón 12		DIN 51354	Pasa							
Carga Timkem	lbs	ASTM D 2782	60 mín.							

HIDROFLUX EP-32

Los lubricantes incluidos en esta gama están fabricados con bases seleccionadas y cuidadosamente aditivadas para darles el carácter de aceites hidráulicos de uso general.

Son aceites muy adecuados para la mayor parte de los circuitos hidráulicos, incluidos aquellos que requieran especial protección antidesgaste, tanto en la industria como en automoción.

- Propiedades:
 - Resistencia a la oxidación, envejecimiento y formación de lodo
 - Bajo punto de fluidez
 - Alto índice de viscosidad
 - Compatible con articulaciones.
 - Buenas propiedades antiespumantes.
 - Propiedades anti-desgaste marcadas
 - Fácil separación de agua.

Características técnicas

	UNIDAD	METODO	VALOR					
Grado ISO			22	32	46	68	100	150
Viscosidad a 100° C	cSt	ASTM D 445	4,3	5,4	6,7	8,6	11,1	14,5
Viscosidad a 40° C	cSt	ASTM D 445	22	32	46	68	100	150
Índice de Viscosidad		ASTM D 2270	103	104	97	97	97	96
Densidad a 15° C	g/cm ³	ASTM D 4052	0,865	0,878	0,876	0,882	0,887	0,893
Punto de inflamación	°C	ASTM D 92	200	215	220	230	245	250
Punto de congelación	°C	ASTM D 97	-24	-24	-24	-24	-21	-21
FZG, Escalón de daños		DIN 51354	--	11	11	11	11	11
Desgaste 4B, diámetro huella	mm	ASTM D 4172	0,50	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45
Res. Oxidación, NN a 1500 h	mgKOH/g	ASTM D 943	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Desemulsión ⁽¹⁾ 54° C/ ⁽²⁾ 82° C)	min	ASTM D 1401	<20 ⁽¹⁾	<20 ⁽¹⁾	<20 ⁽¹⁾	<30 ⁽¹⁾	<30 ⁽²⁾	<30 ⁽²⁾
Corrosión al cobre 3 h 100° C		ASTM D 130	1b	1b	1b	1b	1b	1b

GRASA LITICA EP 2:

Grasa formulada con aceite mineral altamente refinado, espesada con jabón de litio (hidroxiestearato). Lleva incorporados aditivos antioxidantes, anticorrosivos, de extrema presión.

- Propiedades:
 - Excelente estabilidad mecánica, conservando durante largos periodos de servicio sus propiedades.
 - Resistencia al agua.
 - Permite trabajar en condiciones de fuertes cargas y choques.
 - Buenas propiedades anti-desgaste y extrema presión.

CRC 5-56:

El Lubricante Penetrante 556 CRC es un producto altamente concentrado, de múltiples usos, que contiene inhibidores, agentes de superficie y desactivadores de metal, combinados con aceites lubricantes refinados, así como solventes de rápida acción penetrante.

APLICACIONES

- Lubrica piezas metálicas como tuercas, tornillos, silenciadores y escapes, cadenas de motos y bicicletas, tubos de calefacción, cables de mando, dispositivos de frenos, pernos, limpiaparabrisas, cerraduras, bisagras, pestillos.
- Desplaza la humedad de los cables de distribuidor, motores de arranque, bujías y generadores.
- No es conductor de electricidad y elimina cortos circuitos en los equipos o sistemas eléctricos.
- Protege los metales contra la corrosión
- Afloja pernos de llantas, tuercas y tornillos.
- Facilita el arranque de motores húmedos, al ser aplicado en el distribuidor, eliminando el agua y permitiendo el arranque instantáneo.
- Detiene y previene la corrosión de los terminales y soportes de las baterías.
- Limpia polvos, grasas, breas, adhesivos ligeros, formando una barrera resistente contra la corrosión.

VENTAJAS:

- Penetra a través del óxido y previene contra la corrosión.
- Lubrica formando una película de larga vida, obteniéndose un funcionamiento más suave y fácil, eliminando o evitando los ruidos molestos.
- Elimina operaciones de desensamble, reduciendo el tiempo de reparaciones.
- Desplaza la humedad del equipo eléctrico.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS:

Densidad	0.79 grs./c.c.
Kilo/galón	2.99.
Solubilidad	Insoluble en agua.
Color	Ambar.
Olor	Disolvente alifático.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. ENGRASE SEMANAL

DOBLE INTRODUCTOR

Engrasadores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

Husillos

Lubricante	<i>Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32</i>
Actividad	<i>Rociar con el lubricante</i>
Herramienta	<i>Spray</i>

Cadenas

Lubricante	<i>Structovis BHD</i>
Actividad	<i>Rociar con el lubricante</i>
Herramienta	<i>Spray</i>

- Guías en paralelo con 4 patines cada una. 1 engrasador por cada patín.
Introductor inferior (8pts engrase)
 - 1 Engrasador patín guía inferior del tope lateral L.M. del Introducotor Inferior.
 - 2 Engrasador patín guía superior del tope lateral L.M. del Introducotor Inferior.
 - 3 Engrasador patín guía superior del tope frontal L.M. del Introducotor Inferior.
 - 4 Engrasador patín guía inferior del tope frontal L.M. del Introducotor Inferior.
 - 5 Engrasador patín guía inferior del tope frontal L.T. del Introducotor Inferior.
 - 6 Engrasador patín guía superior del tope frontal L.T. del Introducotor Inferior.
 - 7 Engrasador patín guía superior del tope lateral L.T. del Introducotor Inferior.
 - 8 Engrasador patín guía inferior del tope lateral L.T. del Introducotor Inferior.





- Guías en paralelo con 4 patines cada una. 1 engrasador por cada patín.
Introduccion superior (8 pts engrase)

- 9 Engrasador patín guía inferior del tope lateral L.M. del Introduccion Superior.
- 10 Engrasador patín guía superior del tope lateral L.M. del Introduccion Superior.
- 11 Engrasador patín guía superior del tope frontal L.M. del Introduccion Superior.
- 12 Engrasador patín guía inferior del tope frontal L.M. del Introduccion Superior.
- 13 Engrasador patín guía inferior del tope frontal L.T. del Introduccion Superior.
- 14 Engrasador patín guía superior del tope frontal L.T. del Introduccion Superior.
- 15 Engrasador patín guía superior del tope lateral L.T. del Introduccion Superior.
- 16 Engrasador patín guía inferior del tope lateral L.T. del Introduccion Superior.



- Husillo posicionamiento entrada Doble Introducutor – Introducutor Inferior.

17 Husillo entrada Doble Introducutor - Introducutor Inferior.



- Husillo posicionamiento entrada Doble Introducutor – Introducutor Superior.

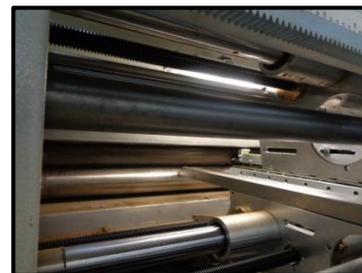
18 Husillo entrada Doble Introducutor - Introducutor Superior.



- Husillos posicionamiento entrada ejes L.T. Parte superior.

19 Husillo entrada ejes parte alta L.T.1

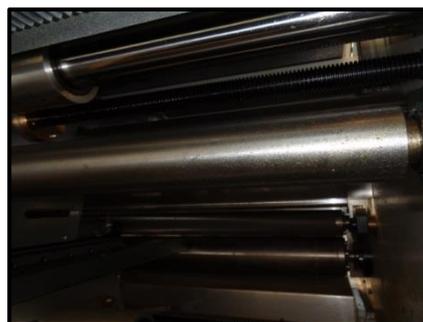
20 Husillo entrada ejes parte alta L.T.2



- Husillos posicionamiento entrada ejes L.M. Parte superior.

21 Husillo entrada ejes parte alta L.M.3

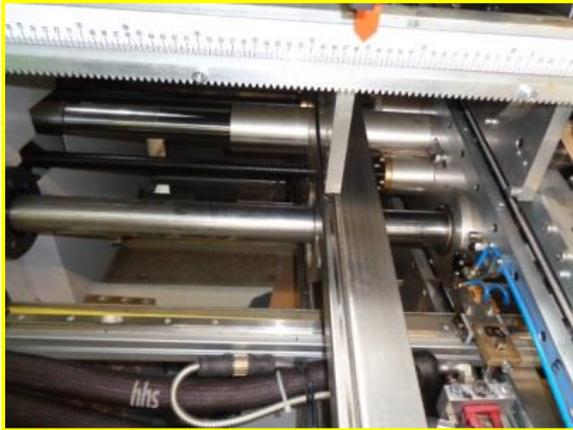
22 Husillo entrada ejes parte alta L.M.4



- Husillos posicionamiento entrada ejes. Parte intermedia. L.T.

23 Husillo entrada ejes parte intermedia L.T.1

24 Husillo entrada ejes parte intermedia L.T.2



- Husillos posicionamiento entrada ejes. Parte intermedia. L.M.

25 Husillo entrada ejes parte intermedia L.M.3

26 Husillo entrada ejes parte intermedia L.M.4



- Husillos posicionamiento entrada ejes. Parte inferior. 1 en cada lado, L.M. y L.T.

27 Husillo entrada ejes parte baja L.T. 1

28 Husillo entrada ejes parte baja L.M.2



- Husillos posicionamiento salida ejes y doble introductor. Parte superior. L.M.

29 Husillo salida Doble Introductor - Parte Superior L.M.1

30 Husillo salida Doble Introductor - Parte Superior L.M.2



- Husillos posicionamiento salida ejes y doble introductor. Parte superior. L.T.

31 Husillo salida Doble Introductor - Parte Superior L.T.3

32 Husillo salida Doble Introductor - Parte Superior L.T.4



- Husillos posicionamiento salida ejes y doble introductor. Parte inferior. L.M.

33 Husillo salida Doble Introductor - Parte Inferior L.M.1

34 Husillo salida Doble Introductor - Parte Inferior L.M.2



- Husillos posicionamiento salida ejes y doble introductor. Parte inferior. L.T.

35 Husillo salida Doble Introductor - Parte Inferior L.T.3

36 Husillo salida Doble Introductor - Parte Inferior L.T.4



- Tapa salida doble introductor L.M.

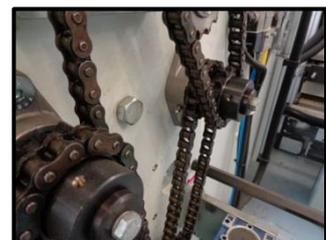
37 Cadena transmisión ejes 5-8 L.M.

38 Engrasador soporte rodamiento eje 5 L.M.

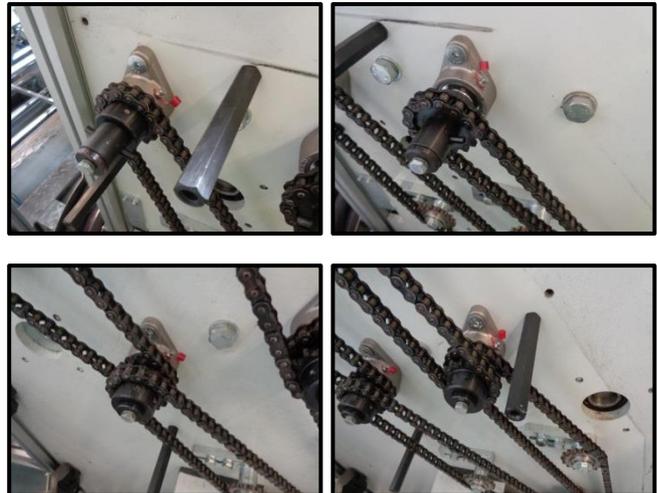
39 Engrasador soporte rodamiento eje 6 L.M.

40 Engrasador soporte rodamiento eje 7 L.M.

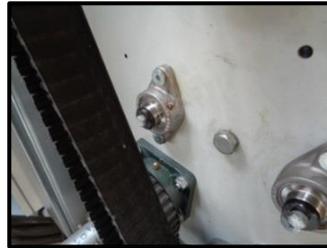
41 Engrasador soporte rodamiento eje 8 L.M.



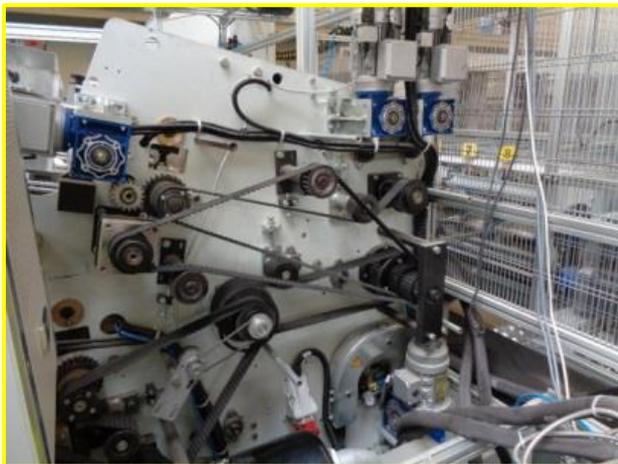
- Tapa entrada doble introductor L.M.
 - 42 Cadena transmisión ejes 1-4 L.M.
 - 43 Engrasador soporte rodamiento eje 1 L.M.
 - 44 Engrasador soporte rodamiento eje 2 L.M.
 - 45 Engrasador soporte rodamiento eje 3 L.M.
 - 46 Engrasador soporte rodamiento eje 4 L.M.
 - 47 Engrasador soporte rodamiento.
 - 48 Engrasador soporte rodamiento.

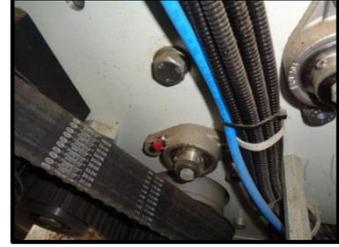
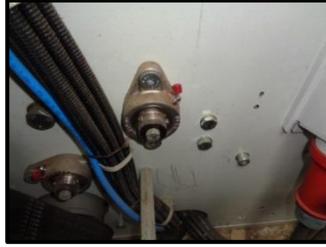


- Tapa salida Doble introductor L.T.
 - 49 Cadena transmisión ejes 5-8 L.T.
 - 50 Engrasador soporte rodamiento eje 5 L.T.
 - 51 Engrasador soporte rodamiento eje 6 L.T.
 - 52 Engrasador soporte rodamiento eje 7 L.T.
 - 53 Engrasador soporte rodamiento eje 8 L.T.
 - 54 Engrasador soporte rodamiento.
 - 55 Engrasador soporte rodamiento.



- Tapa entrada doble introductor L.T.
 - 56 Cadena transmisión ejes 1-4 L.T.
 - 57 Engrasador soporte rodamiento eje 1 L.T.
 - 58 Engrasador soporte rodamiento eje 2 L.T.
 - 59 Engrasador soporte rodamiento eje 3 L.T.
 - 60 Engrasador soporte rodamiento eje 4 L.T.
 - 61 Engrasador soporte rodamiento.
 - 62 Engrasador soporte rodamiento.





INTRODUCTOR

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Muelles

Lubricante	Lubricante multi spray CRC 5-56
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Cadena movimiento eje de entrada

63 Cadena movimiento eje entrada.



- Protecciones helicoidales o Muelles L.M. y L.T.

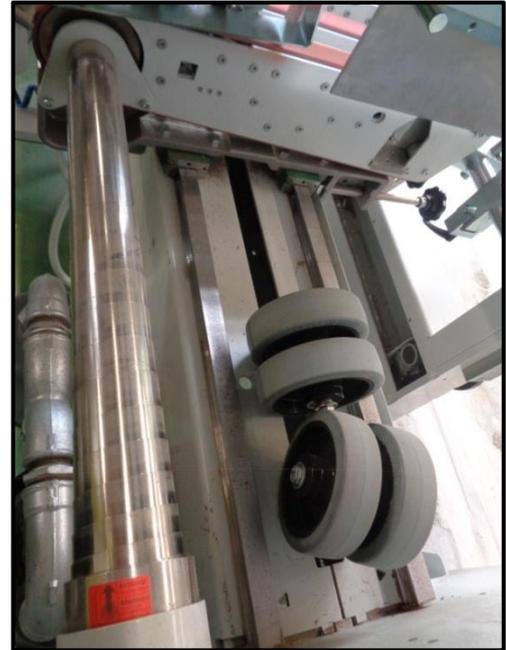
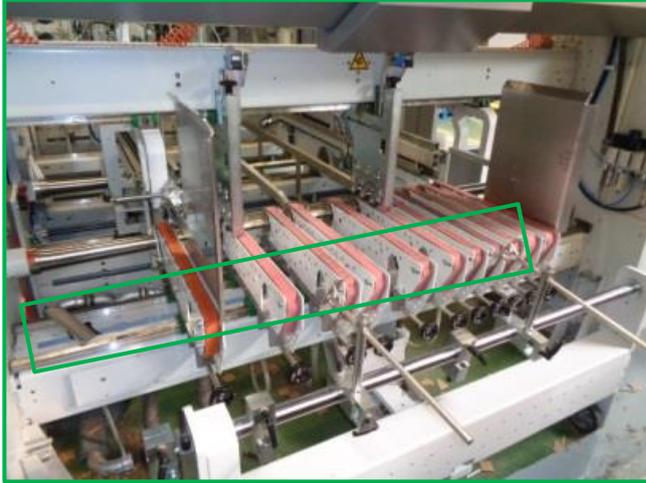
64 Protección helicoidal o Muelle eje L.M.

65 Protección helicoidal o Muelle eje L.T.



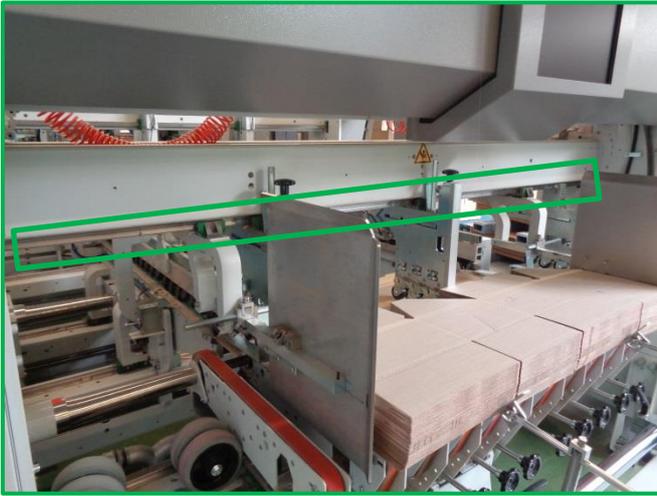
- Patines en paralelo guías de desplazamiento entrada, parte inferior (11 ptos. En cada patín)

- 66 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 1.
- 67 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 2.
- 68 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 3.
- 69 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 4.
- 70 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 5.
- 71 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 6.
- 72 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 7.
- 73 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 8.
- 74 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 9.
- 75 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 10.
- 76 Engrasador patín exterior entrada parte inferior 11.
- 77 Engrasador patín interior entrada parte inferior 1.
- 78 Engrasador patín interior entrada parte inferior 2.
- 79 Engrasador patín interior entrada parte inferior 3.
- 80 Engrasador patín interior entrada parte inferior 4.
- 81 Engrasador patín interior entrada parte inferior 5.
- 82 Engrasador patín interior entrada parte inferior 6.
- 83 Engrasador patín interior entrada parte inferior 7.
- 84 Engrasador patín interior entrada parte inferior 8.
- 85 Engrasador patín interior entrada parte inferior 9.
- 86 Engrasador patín interior entrada parte inferior 10.
- 87 Engrasador patín interior entrada parte inferior 11.



- Patines en paralelo guías de desplazamiento entrada, parte superior (4 ptos. En cada patín)

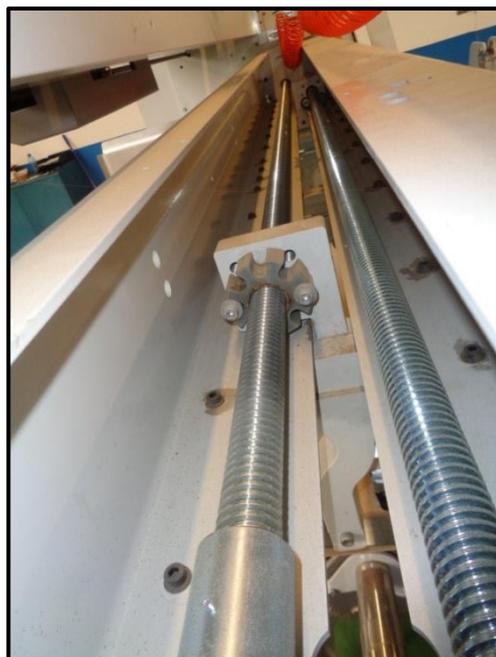
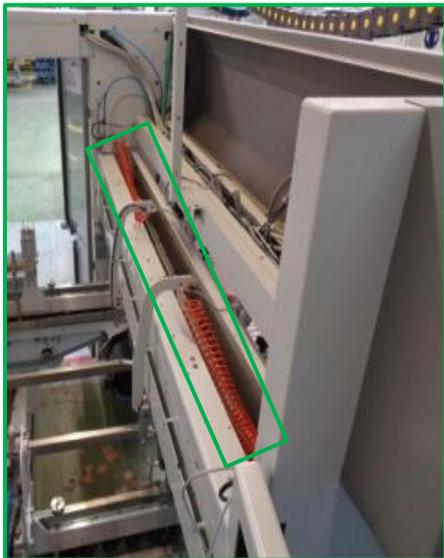
- 88 Engrasador patín exterior entrada parte superior 1.
- 89 Engrasador patín exterior entrada parte superior 2.
- 90 Engrasador patín exterior entrada parte superior 3.
- 91 Engrasador patín exterior entrada parte superior 4.
- 92 Engrasador patín interior entrada parte superior 1.
- 93 Engrasador patín interior entrada parte superior 2.
- 94 Engrasador patín interior entrada parte superior 3.
- 95 Engrasador patín interior entrada parte superior 4.



- Husillos posicionamiento parte superior.

96 Husillo exterior parte superior.

97 Husillo interior parte superior.



COMBIFOLDER I

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

Husillos

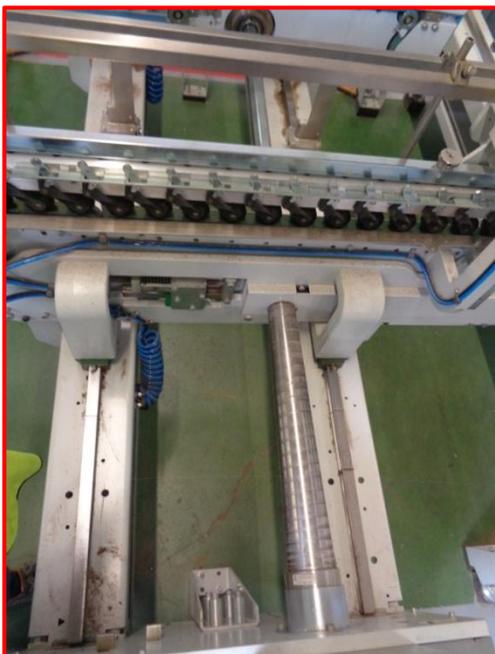
Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Muelles

Lubricante	Lubricante multi spray CRC 5-56
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Patín guías desplazamiento inferior, exterior e interior.

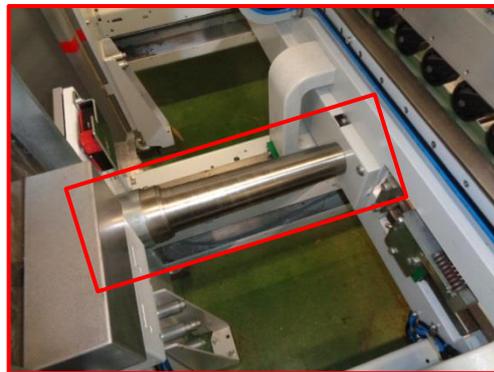
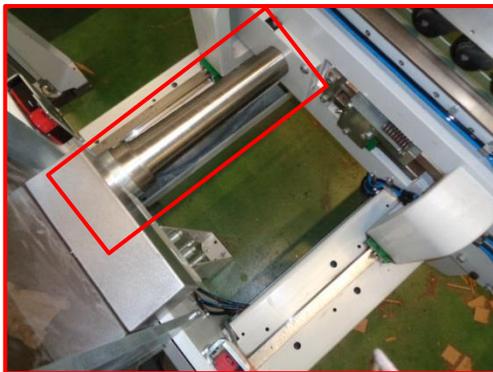
- 98 Engrasador patín guía exterior entrada 1.
- 99 Engrasador patín guía exterior entrada 2.
- 100 Engrasador patín guía interior entrada 1.
- 101 Engrasador patín guía interior entrada 2.



- Protecciones helicoidales o Muelles L.M. y L.T.

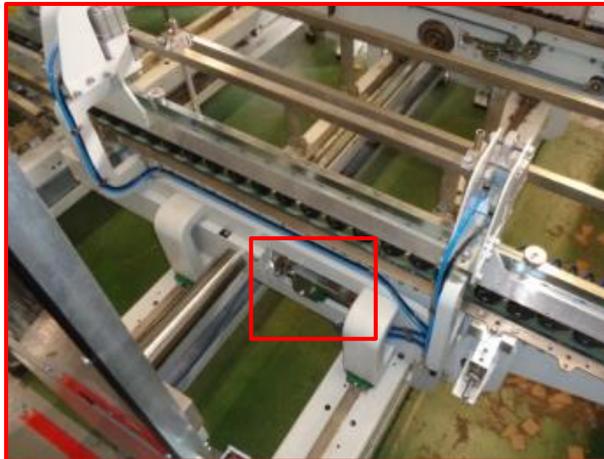
102 Protección helicoidal o Muelle eje L.M.

103 Protección helicoidal o Muelle eje L.T.



- Patín guía desplazamiento corta (1 pto.) (L.M)

104 Engrasador patín guía desplazamiento corta L.M.



- Patín guía desplazamiento corta L.T.

105 Engrasador patín guía desplazamiento corta L.T.



- Husillos posicionamiento parte inferior.

106 Husillo entrada parte inferior. 1

107 Husillo entrada parte inferior. 2



- Husillos posicionamiento parte inferior.

108 Husillo entrada parte inferior. 3

109 Husillo entrada parte inferior. 4



- Husillos posicionamiento parte inferior.

110 Husillo entrada parte inferior. 5

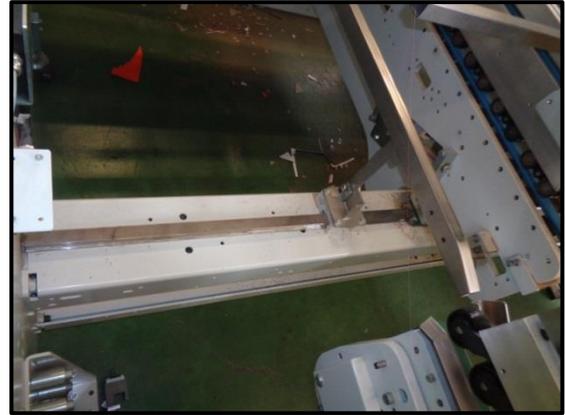
111 Husillo entrada parte inferior. 6



- Patín guía desplazamiento parte inferior.

112 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior. 1

113 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior. 2



- Patín guía desplazamiento parte superior.

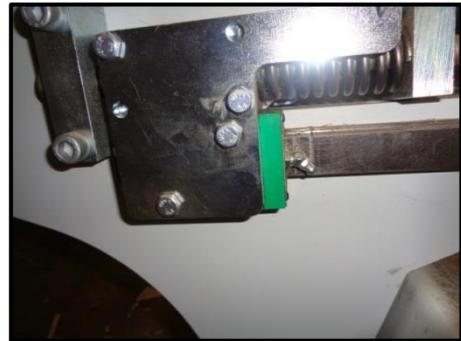
114 Engrasador patín guía desplazamiento parte superior. 1

115 Engrasador patín guía desplazamiento parte superior. 2



- Patín guía desplazamiento diagonal corta L.M.

116 Engrasador patín guía desplazamiento en diagonal L.M.



- Patín guía desplazamiento diagonal corta L.T.

117 Engrasador patín guía desplazamiento en diagonal L.T.



- 2 Husillos posicionamiento parte superior.

118 Husillo parte superior 1.

119 Husillo parte superior 2.



- 2 Husillos posicionamiento parte inferior.

120 Husillo parte inferior. 7

121 Husillo parte inferior. 8

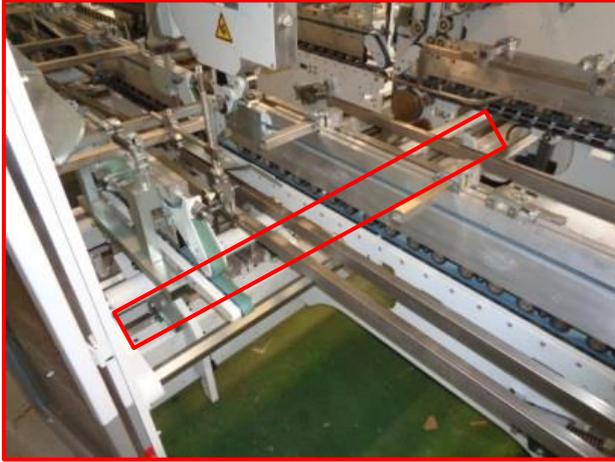


- Patín guía desplazamiento parte inferior.

122 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior. 3

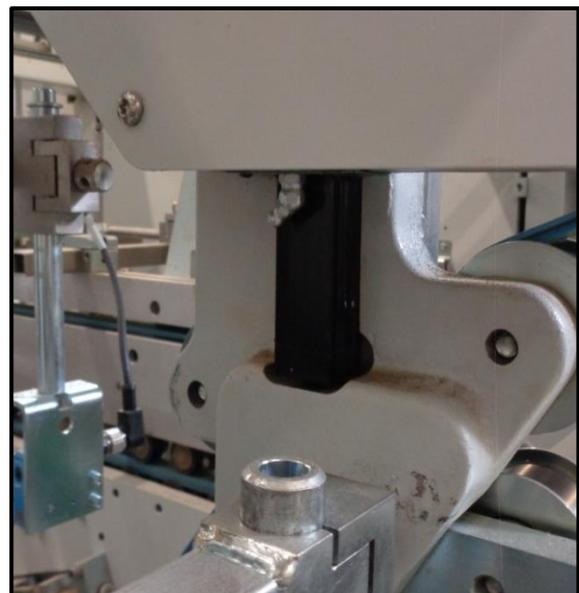
123 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior. 4

124 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior. 5



- Patín guía desplazamiento vertical L.M.

125 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M.



- Patín guía desplazamiento vertical L.T.

126 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T.



- Husillos posicionamiento parte superior.

127 Husillo parte superior 3.

128 Husillo parte superior 4.



- Patines en paralelo guías desplazamiento parte superior (4 ptos.)

129 Engrasador patín superior L.M. parte superior.

130 Engrasador patín superior L.T. parte superior.

131 Engrasador patín inferior L.M. parte superior.

132 Engrasador patín inferior L.T. parte superior.



COMBIFOLDER II

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

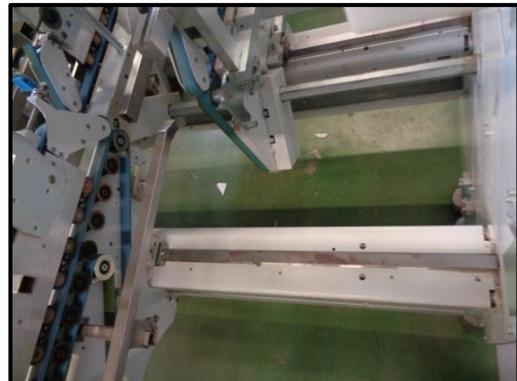
Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Patín guía desplazamiento parte inferior.

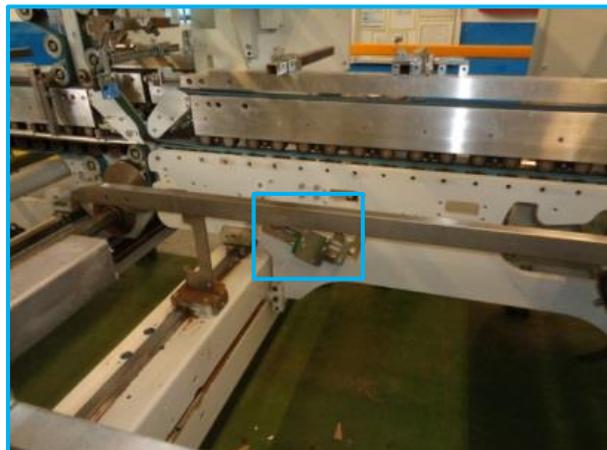
133 Engrasador patín entrada parte inferior L.M.

134 Engrasador patín entrada parte inferior L.T.



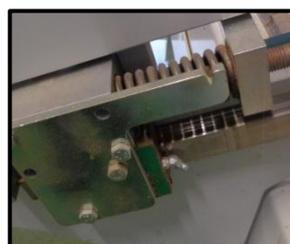
- Patín guía de desplazamiento diagonal corta L.M.

135 Engrasador patín desplazamiento diagonal L.M.



- Patín guía desplazamiento diagonal corta L.T.

136 Engrasador patín desplazamiento diagonal L.T.



- Husillos posicionamiento parte inferior.

137 Husillo parte inferior.1

138 Husillo parte inferior.2



- Patín guía desplazamiento parte superior.

139 Engrasador patín guía desplazamiento parte superior L.M. 1

140 Engrasador patín guía desplazamiento parte superior L.T. 2



- Husillos posicionamiento parte superior.

141 Husillo parte superior.1

142 Husillo parte superior.2



- Husillos posicionamiento parte inferior.

143 Husillo parte inferior.3

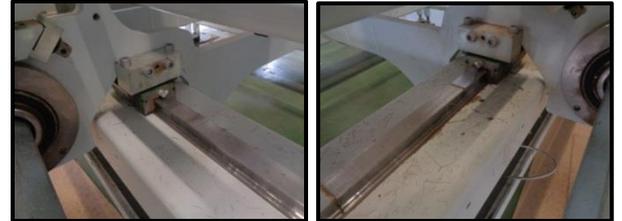
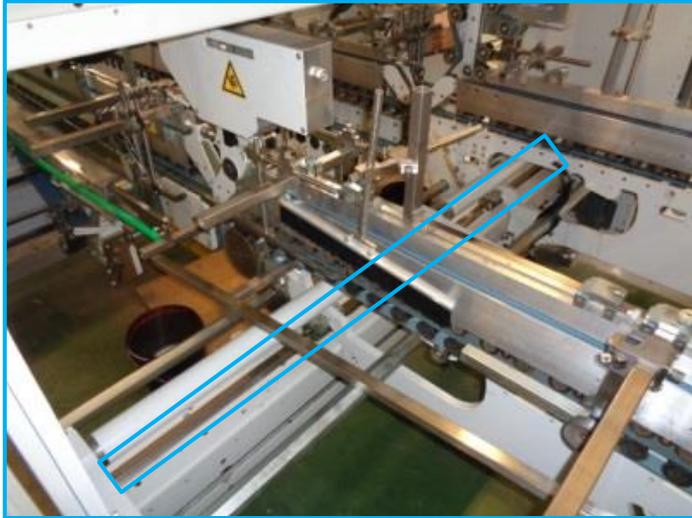
144 Husillo parte inferior.4



- Patín guía desplazamiento parte inferior.

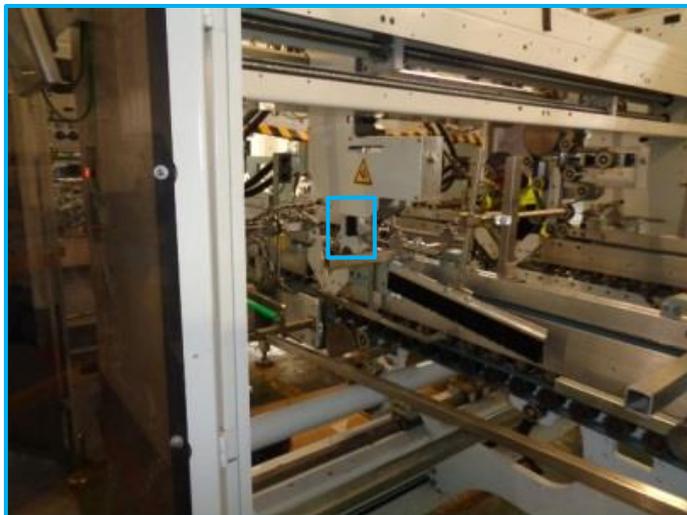
145 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior L.M. 1

145 Engrasador patín guía desplazamiento parte inferior L.T. 2



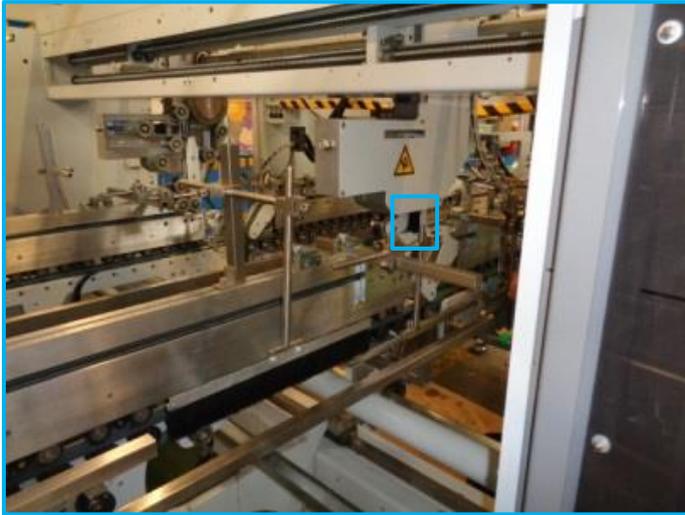
- Patín guía desplazamiento vertical L.M.

146 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M.



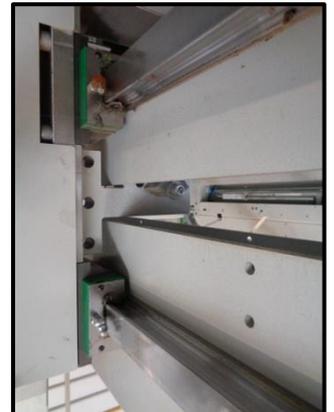
- Patín guía desplazamiento vertical L.T.

147 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T.



- Patines guías desplazamiento superior (2 ptos. cada una).

- 148 Engrasador patín guía desplazamiento superior salida L.M. 1
- 149 Engrasador patín guía desplazamiento superior salida L.T. 2
- 150 Engrasador patín guía desplazamiento superior salida L.M. 3
- 151 Engrasador patín guía desplazamiento superior salida L.T. 4



- Husillos posicionamiento parte superior.

152 Husillo salida parte superior.3

153 Husillo salida parte superior.4



DOBLADORA

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Muelles

Lubricante	Lubricante multi spray CRC 5-56
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Patín guía desplazamiento vertical L.M.

154 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M.



- Patín guía desplazamiento vertical L.T.

155 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T.



- Husillos posicionamiento parte superior.

156 Husillo entrada parte superior. 1

157 Husillo entrada parte superior. 2

158 Husillo entrada parte superior. 3



- Patín guía desplazamiento parte inferior.

159 Engrasador patín guía desplazamiento inferior L.M. 1

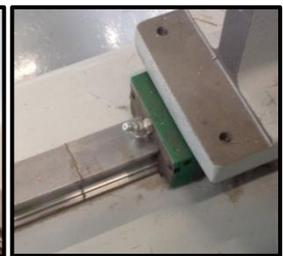
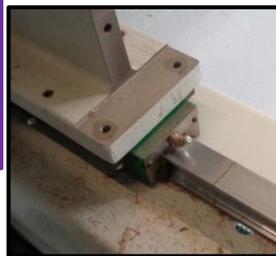
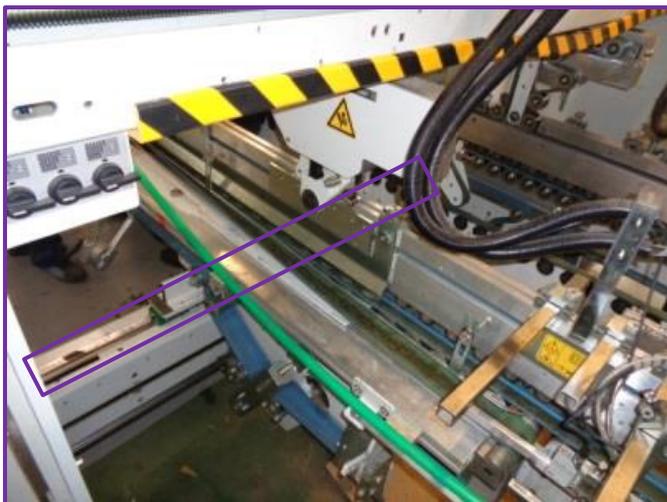
160 Engrasador patín guía desplazamiento inferior L.T. 2



- Patín guía desplazamiento parte inferior.

161 Engrasador patín guía desplazamiento inferior L.M. 3

162 Engrasador patín guía desplazamiento inferior L.T. 4

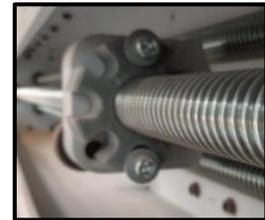


- Husillos posicionamiento parte inferior.

163 Husillo posicionamiento parte inferior.1

164 Husillo posicionamiento parte inferior.2

165 Husillo posicionamiento parte inferior.3



- Patines guías desplazamiento parte superior.

166 Engrasador patín guía desplazamiento superior L.M. 1

167 Engrasador patín guía desplazamiento superior L.T. 2

168 Engrasador patín guía desplazamiento superior L.M. 3

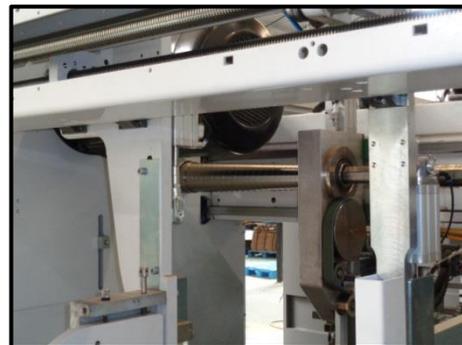
169 Engrasador patín guía desplazamiento superior L.T. 4



- Protecciones helicoidales o Muelles L.M. y L.T.

170 Protección helicoidal o Muelle eje L.M.

171 Protección helicoidal o Muelle eje L.T.



- Patín guía desplazamiento parte superior.

172 Engrasador patín guía desplazamiento superior. 5

173 Engrasador patín guía desplazamiento superior. 6

174 Engrasador patín guía desplazamiento superior. 7

175 Engrasador patín guía desplazamiento superior. 8

176 Engrasador patín guía desplazamiento superior. 9





- Husillos posicionamiento parte superior.

177 Husillo parte superior. 4

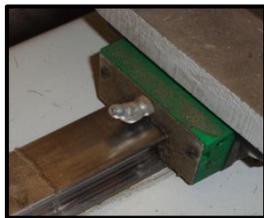
178 Husillo parte superior. 5

179 Husillo parte superior. 6



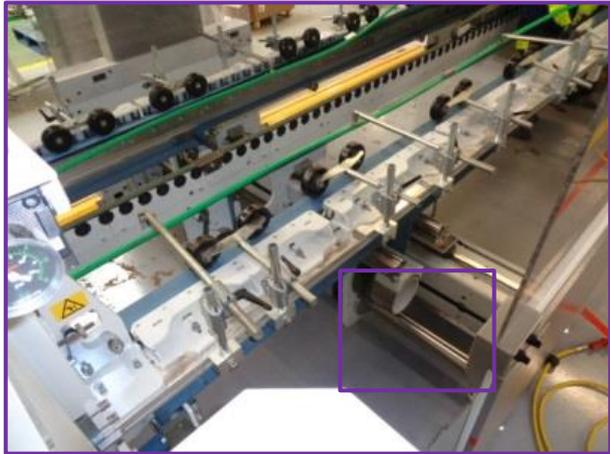
- Patín guía desplazamiento parte inferior.

- 180 Engrasador patín guía desplazamiento inferior salida. 5
- 181 Engrasador patín guía desplazamiento inferior salida. 6
- 182 Engrasador patín guía desplazamiento inferior salida. 7
- 183 Engrasador patín guía desplazamiento inferior salida. 8
- 184 Engrasador patín guía desplazamiento inferior salida. 9



- Protecciones helicoidales o Muelles L.M. y L.T.

- 185 Protección helicoidal o Muelle eje L.M.
- 186 Protección helicoidal o Muelle eje L.T.



- Husillos posicionamiento parte inferior.

187 Husillo parte inferior salida. 4

188 Husillo parte inferior salida. 5



TRANSFERENCIA

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Muelles

Lubricante	Lubricante multi spray CRC 5-56
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Husillos posicionamiento parte superior entrada Transferencia

189 Husillo entrada parte superior. 1

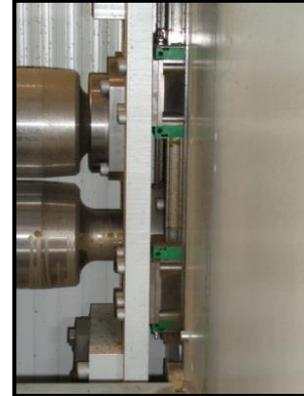
190 Husillo entrada parte superior. 2



- Patín guía desplazamiento vertical, lateral entrada L.M.

191 Engrasador patín vertical entrada L.M. 1

192 Engrasador patín vertical entrada L.M. 2



- Patín guía desplazamiento vertical, lateral entrada L.T.

193 Engrasador patín vertical entrada L.T. 1

194 Engrasador patín vertical entrada L.T. 2



- Patín guía desplazamiento inferior L.M. y L.T.

195 Engrasador patín guía desplazamiento inferior. 1

196 Engrasador patín guía desplazamiento inferior. 2



- Husillos posicionamiento laterales L.M.

197 Husillo perpendicular L.M. 1

198 Husillo perpendicular L.M. 2



- Husillos posicionamiento laterales L.T.

199 Husillo perpendicular L.T. 1

200 Husillo perpendicular L.T. 2



- Protecciones helicoidales o Muelle L.M.

201 Protección helicoidal o Muelle eje L.M.



- Protección helicoidal o Muelle L.T.

202 Muelle eje L.T.



- Patín guía desplazamiento vertical corto entrada L.M.

203 Engrasador patín guía desplazamiento vertical inferior L.M.

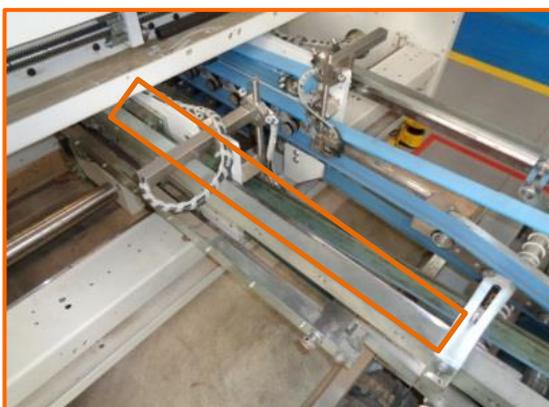


- Patín guía desplazamiento vertical corto entrada L.T.

204 Engrasador patín guía desplazamiento vertical inferior L.T.

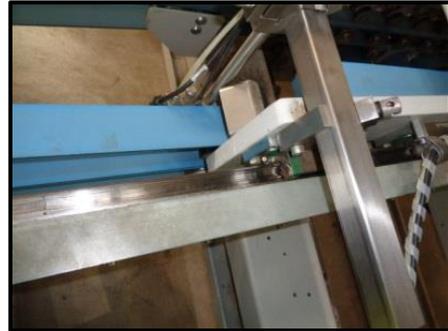


- Patín guía de desplazamiento perpendicular a máquina. L.T.
 - 205 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina superior L.T. 1
 - 206 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina superior L.T. 2
 - 207 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina inferior L.T. 3
 - 208 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina inferior L.T. 4



- Patín guía de desplazamiento perpendicular a máquina. L.M.

- 209 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina superior L.M. 1
- 210 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina superior L.M. 2
- 211 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina inferior L.M. 3
- 212 Engrasador patín guía desplazamiento perpendicular a máquina inferior L.M. 4



- Patín guía desplazamiento salida transferencia parte posterior.

- 213 Engrasador patín guía desplazamiento posterior inferior L.M.
- 214 Engrasador patín guía desplazamiento posterior inferior L.T.



- Husillos posicionamiento salida transferencia parte superior.

215 Husillo posicionamiento salida parte superior. 1

216 Husillo posicionamiento salida parte superior. 2



- Husillos posicionamiento salida transferencia parte inferior.

217 Husillo posicionamiento salida parte inferior. 1

218 Husillo posicionamiento salida parte inferior. 2



RECEPTOR

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Cadenas

Lubricante	Structovis BHD
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

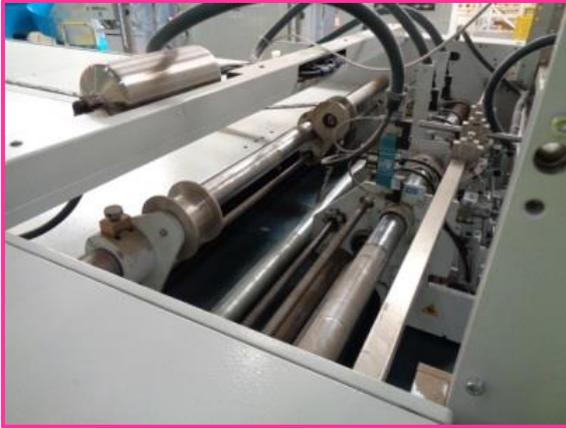
- Husillos posicionamiento entrada a diferentes alturas.

- 219 Husillo posicionamiento entrada. 1
- 220 Husillo posicionamiento entrada. 2
- 221 Husillo posicionamiento entrada. 3



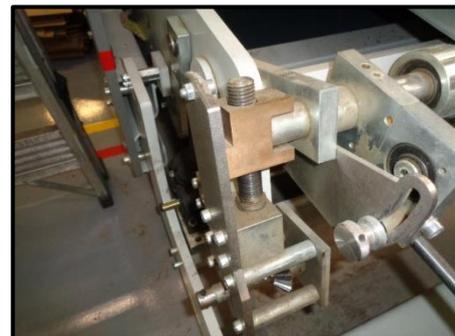
- Husillo posicionamiento entrada posterior.

222 Husillo posicionamiento posterior entrada.



- Husillo posicionamiento diagonal, entrada parte inferior L.M.

223 Husillo diagonal posicionamiento entrada parte inferior. L.M.



- Husillo posicionamiento vertical con engrasador L.T.

224 Husillo vertical posicionamiento parte inferior L.T.

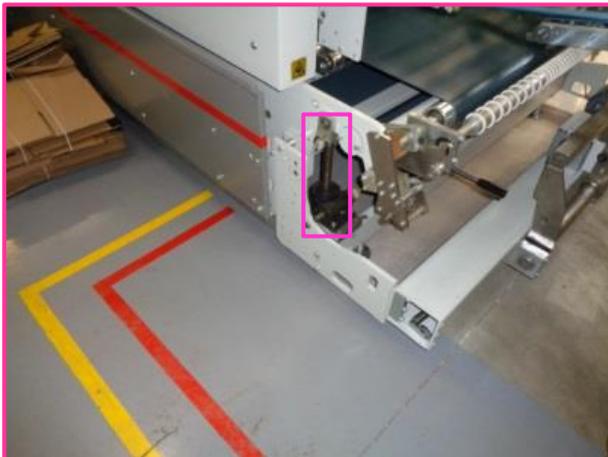
225 Engrasador husillo vertical L.T.



- Husillo posicionamiento vertical con engrasador L.M.

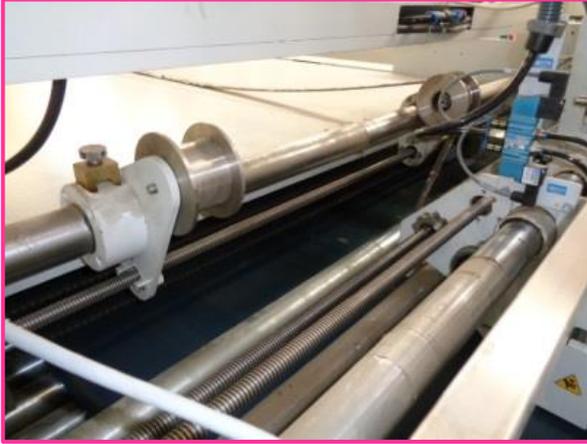
226 Husillo vertical posicionamiento parte inferior L.M.

227 Engrasador husillo vertical L.M.



- Cadena introductor receptor.

228 Cadena introductor receptor



EASY PACK

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Cremalleras

Lubricante	Structovis BHD
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Patín desplazamiento guía superior lateral máquina L.M.

229 Engrasador patín guía superior lateral máquina. L.M. 1

230 Engrasador patín guía superior lateral máquina. L.M. 2



- Patín desplazamiento guía superior lateral máquina L.T.

231 Engrasador patín guía superior lateral máquina. L.T. 1

232 Engrasador patín guía superior lateral máquina. L.T. 2



- Patín guía desplazamiento entrada parte superior L.M.

233 Engrasador patín guía corta entrada parte superior L.M.



- Patín guía desplazamiento entrada parte superior L.T.

234 Engrasador patín guía corta entrada parte superior L.T.



- Husillo posicionamiento entrada L.M.

235 Husillo entrada parte superior.

236 Engrasador husillo.



- Husillo posicionamiento posterior entrada completo.

237 Husillo posterior entrada parte superior completo.

238 Engrasador husillo.



- Patines guía desplazamiento completa.

239 Engrasador patín guía desplazamiento completa. 1

240 Engrasador patín guía desplazamiento completa. 2



- Cremallera parte superior L.M.

241 Cremallera superior L.M.



- Cremallera parte superior L.T.

242 Cremallera superior L.T.



- Patín guía desplazamiento parte media L.T.

243 Engrasador patín guía desplazamiento corta parte superior L.T. 3



- Patín guía desplazamiento parte media L.M.

244 Engrasador patín guía desplazamiento corta parte superior L.M. 4



- Patín guía desplazamiento vertical salida.

245 Engrasador patín guía desplazamiento vertical salida.



- Patín guía desplazamiento salida parte superior L.M.

246 Engrasador patín guía desplazamiento corta parte superior salida L.M. 5



- Patín guía desplazamiento salida parte superior L.T.

247 Engrasador patín guía desplazamiento corta parte superior salida L.T. 6



- Cremallera salida parte superior L.T.

248 Cremallera superior salida L.T.



- Cremallera salida parte superior L.M.

249 Cremallera superior salida L.M.



- Patín guía desplazamiento corta salida parte intermedia. L.M.

250 Engrasador patín guía desplazamiento muy corta salida. L.M.



- Patín guía desplazamiento corta salida parte intermedia. L.T.

251 Engrasador patín guía desplazamiento muy corta salida. L.T.



ATADORA EMMEPI

Engrasadores

Lubricante	Grasa Lítica Repsol Ep-2
Actividad	2-3 impulsos con bomba de engrase
Herramienta	Bomba de grasa manual

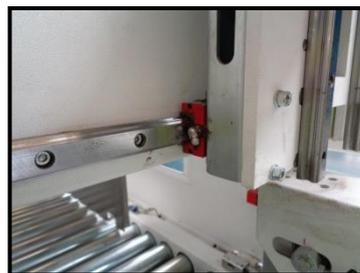
Husillos

Lubricante	Mezcla 80% Gasóleo y 20% aceite Hydroflux EP-32
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

Cadenas

Lubricante	Structovis BHD
Actividad	Rociar con el lubricante
Herramienta	Spray

- Patines entrada guías desplazamiento paralelas parte exterior.
 - 252 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal superior parte exterior.
 - 253 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal inferior parte exterior.



- Patines entrada guías desplazamiento paralelas verticales parte exterior.

254 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M. parte exterior. 1

255 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M. parte exterior. 2

256 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T. parte exterior. 3

257 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T. parte exterior. 4



- Husillo vertical posicionamiento entrada parte exterior.

258 Husillo posicionamiento vertical entrada parte exterior.



- Husillo vertical posicionamiento entrada parte interior.

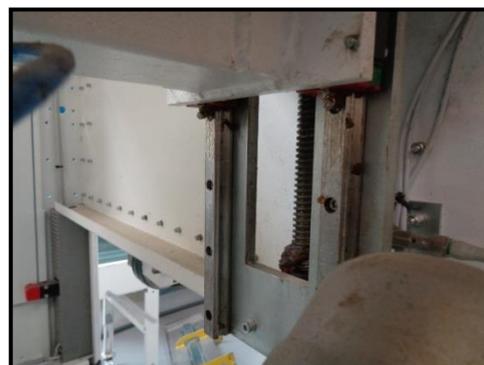
259 Husillo posicionamiento vertical entrada parte interior.



- Patines guías desplazamiento verticales paralelas entrada parte interior.

260 Engrasador patín guía desplazamiento vertical entrada parte interior. L.M.

261 Engrasador patín guía desplazamiento vertical entrada parte interior. L.T.



- Patines guías desplazamiento verticales paralelas cuerpo central.

262 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M. parte interior. 1

263 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.M. parte interior. 2

264 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T. parte interior. 3

265 Engrasador patín guía desplazamiento vertical L.T. parte interior. 4



- Husillo posicionamiento corto salida máquina L.M. y L.T.

266 Husillo posicionamiento corto salida parte superior L.M.

267 Husillo posicionamiento corto salida parte superior L.T.



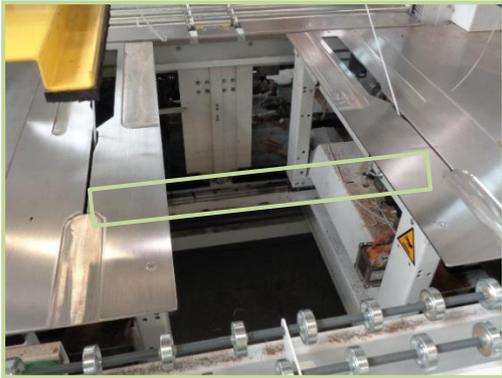
- Patines guías desplazamiento paralelas salida máquina parte superior.

- 268 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal superior salida parte superior.1
- 269 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal superior salida parte superior.2
- 270 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal superior salida parte superior.3
- 271 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal superior salida parte superior.4
- 272 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal inferior salida parte superior.1
- 273 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal inferior salida parte superior.2
- 274 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal inferior salida parte superior.3
- 275 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal inferior salida parte superior.4



- Patines guías desplazamiento paralelas salida máquina parte inferior.

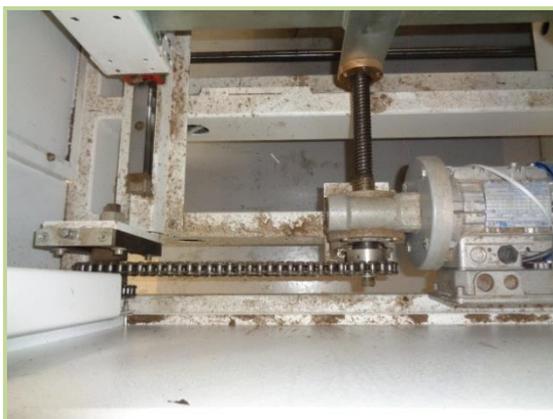
- 276 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal anterior salida parte inferior.1
- 277 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal anterior salida parte inferior.2
- 278 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal anterior salida parte inferior.3
- 279 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal anterior salida parte inferior.4
- 280 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal posterior salida parte inferior.1
- 281 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal posterior salida parte inferior.2
- 282 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal posterior salida parte inferior.3
- 283 Engrasador patín guía desplazamiento horizontal posterior salida parte inferior.4



- Husillos posicionamiento salida parte inferior L.M. y L.T.

284 Husillo posicionamiento corto salida parte inferior L.M.

285 Husillo posicionamiento corto salida parte inferior L.T.



- Cadenas transmisión motor salida.

286 Cadenas transmisión motor salida.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

2. ENGRASE ANUAL

DOBLE INTRODUCTOR

Cárter Motores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

- Motor ubicado en la parte baja del doble introductor.

287 Rellenar nivel de aceite cárter motor.



- Motor ubicado en L.T. Doble introductor.

288 Rellenar nivel de aceite cárter motor.



INTRODUCTOR

Cárter Motores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

- Motor ubicado en L.T. entrada Introdutor.

289 Rellenar nivel de aceite cárter motor.



DOBLADORA

Cárter Motores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

- Motor ubicado en L.T. entrada Dobladora parte superior

290 Rellenar nivel de aceite cárter motor.



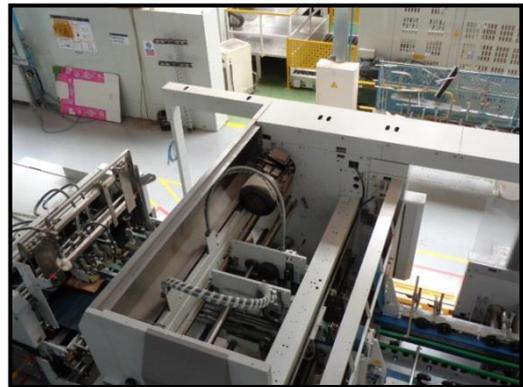
TRANSFERENCIA

Cárter Motores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

- Motor ubicado en L.T. entrada Transferencia, parte superior

291 Rellenar nivel de aceite cárter motor.



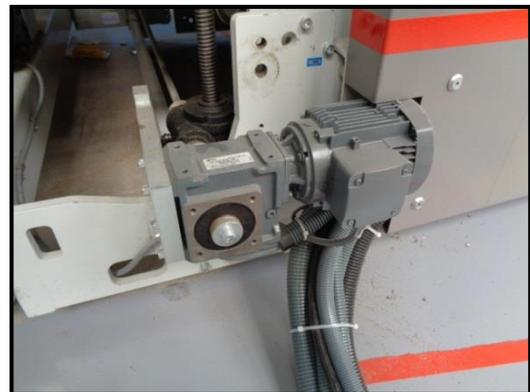
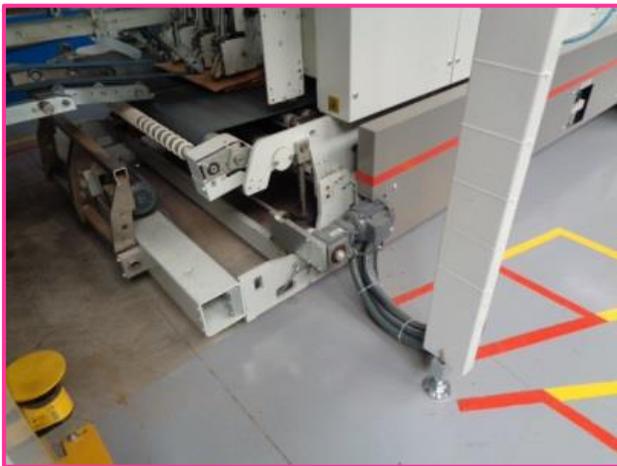
RECEPTOR

Cárter Motores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

- Motor ubicado en L.T. entrada Receptor, parte inferior.

292 Rellenar nivel de aceite cárter motor.



ATADORA EMMEPI

Cárter Motores

Lubricante	<i>Grasa Lítica Repsol EP-2</i>
Actividad	<i>2-3 impulsos con bomba de engrase</i>
Herramienta	<i>Bomba de grasa manual</i>

- Motor ubicado a la entrada de la Atadora EMMEPI.

293 Rellenar nivel de aceite cárter motor.





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

ANEXO 2

ANÁLISIS ECONÓMICO

Julio 2018

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO.....	209
1.1. Presupuesto general.	209
1.2. Presupuesto capítulo elaboraciones proyecto.	210
1.3. Presupuesto capítulo desplazamiento y dietas.....	211
2. ANÁLISIS ECONÓMICO.	212

1. PRESUPUESTO.

1.1. Presupuesto general.

CÓDIGO	CAPÍTULO	PRESUPUESTO [€]
C01	Elaboraciones Proyecto	17.675,00
C02	Desplazamiento y Dietas	1.277,79
TOTAL PROYECTO		18.952,79
	Honorarios Elaboración del Proyecto	17.675,00 €
	Desplazamiento y Dietas	1.277,79 €
	21 % IVA	3.980,09 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		22.932,88 €

1.2. Presupuesto capítulo elaboraciones proyecto.

ELABORACIONES PROYECTO

Código	Descripción	Unidades Totales [horas]	Precio Unitario [€/hora]	Importe [€]
01.01	Redacción Proyecto	640	15,00	9.600,00
01.02	Elaboración parte Mto. Preventivo Limpieza MPG	25	17,00	425,00
01.03	Elaboración parte Mto. Preventivo Fiabilidad MPG	75	17,00	1.275,00
01.04	Elaboración parte Mto. Preventivo Seguridad MPG	50	17,00	850,00
01.05	Elaboración parte Mto. Preventivo Engrase MPG	150	17,00	2.550,00
01.06	Elaboracion procedimiento de Cosignación	25	17,00	425,00
01.07	Elaboración Manual de Engrase MPG	150	17,00	2.550,00
TOTAL ELABORACIONES PROYECTO				17.675,00 €

1.3. Presupuesto capítulo desplazamiento y dietas.

DESPLAZAMIENTO Y DIETAS

Código	Descripción	km/Día	Días	Coste/km	Importe total [€]
02.01	Desplazamiento	64	160	0,11	1.137,79
02.02	Dietas				140,00
TOTAL DESPLAZAMIENTO Y DIETAS					1.277,79 €

2. ANÁLISIS ECONÓMICO.

La implantación de este proyecto, nos va a permitir rápidamente poder recuperar la inversión realizada en él.

1. Con este proyecto reduciremos las paradas imprevistas de la línea de producción, de modo que, si anualmente se contabilizan 20 paradas, empleando este plan de mantenimiento preventivo podríamos reducirlas a 15.

De modo que obtendríamos el siguiente beneficio:

- Cada parada inesperada conlleva unas pérdidas de 3.000 €, con lo que actualmente se pierden anualmente 60.000 €.

- Con este plan de mantenimiento podemos reducir las paradas imprevistas en un 25%, de modo que al año perderemos 45.000 €, y podremos obtener un beneficio de 15.000 €

2. Otra de las razones que nos lleva a confiar en este proyecto está en que permite a los operarios de mantenimiento saber perfectamente que actividades han de realizar semanalmente y en que lugar de la máquina están ubicadas.

Por ejemplo, en el Manual de Engrase elaborado para la línea de plegado y pegado queda bien detallado cuáles son los puntos de engrase y en qué lugar están ubicados de la máquina, con lo cual el engrasador no pierde tiempo en tener que localizarlos. De esta forma puede llevar a cabo el engrase de la línea en 3 horas y media, y reducir en 30 minutos el tiempo de engrasado.

- El engrasador cobra 70 € la hora, de forma que el coste total actual del engrasado es de 280 €.

- Implantado este proyecto, el coste total del engrasado sería de 245 €, reduciendo el anterior en 35 €. Contando que todas las semanas se realiza el pertinente engrase de la máquina Bobst MPG, anualmente podríamos obtener un beneficio de 1.820 €.

Únicamente con estos dos ejemplos estaríamos reduciendo los costes de mantenimiento anuales en 16.820 €, si el total del proyecto tiene un coste de 22.932,88 €, habríamos recuperado gran parte de la inversión en tan solo un año.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

ANEXO 3

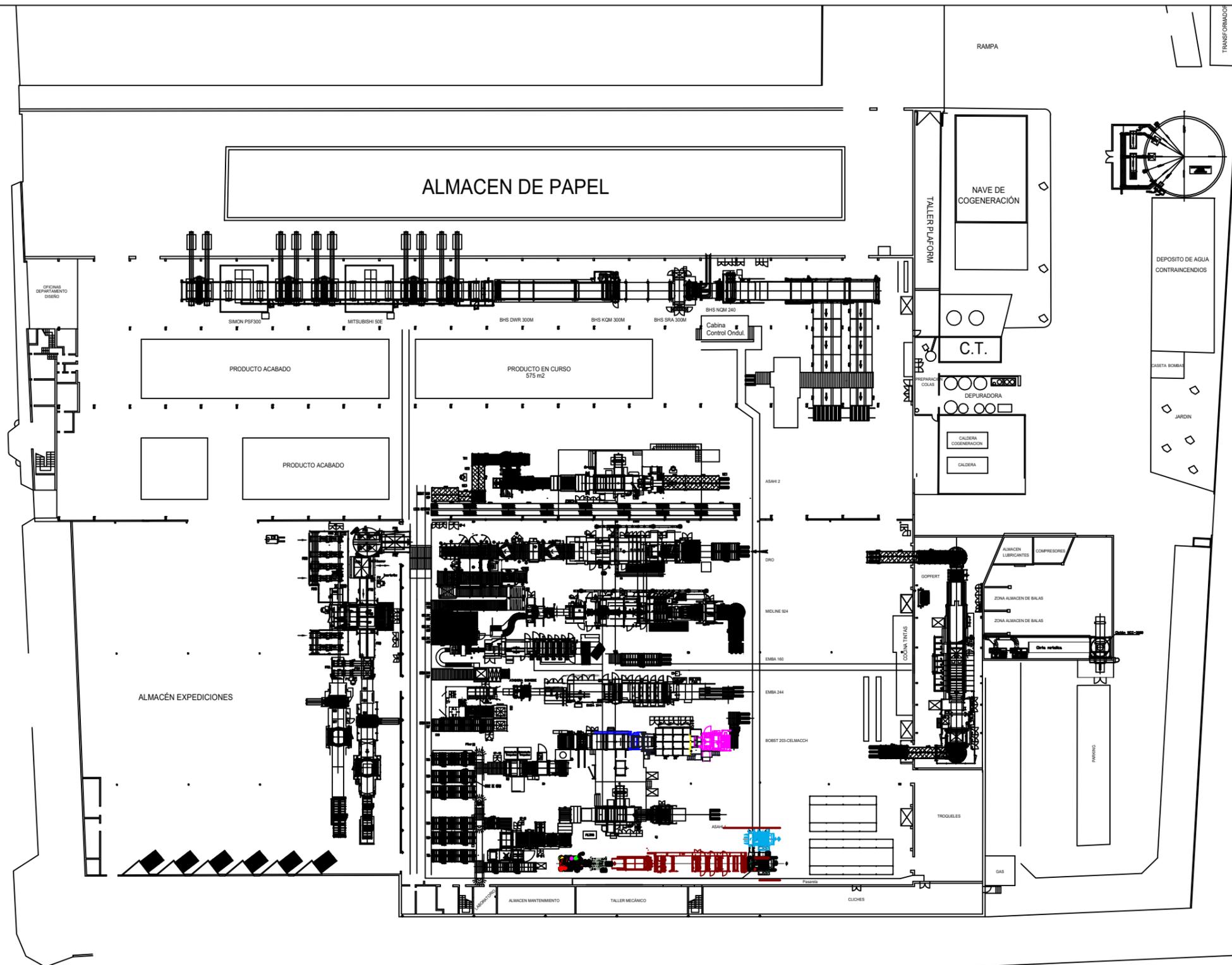
PLANOS

Julio 2018

ÍNDICE

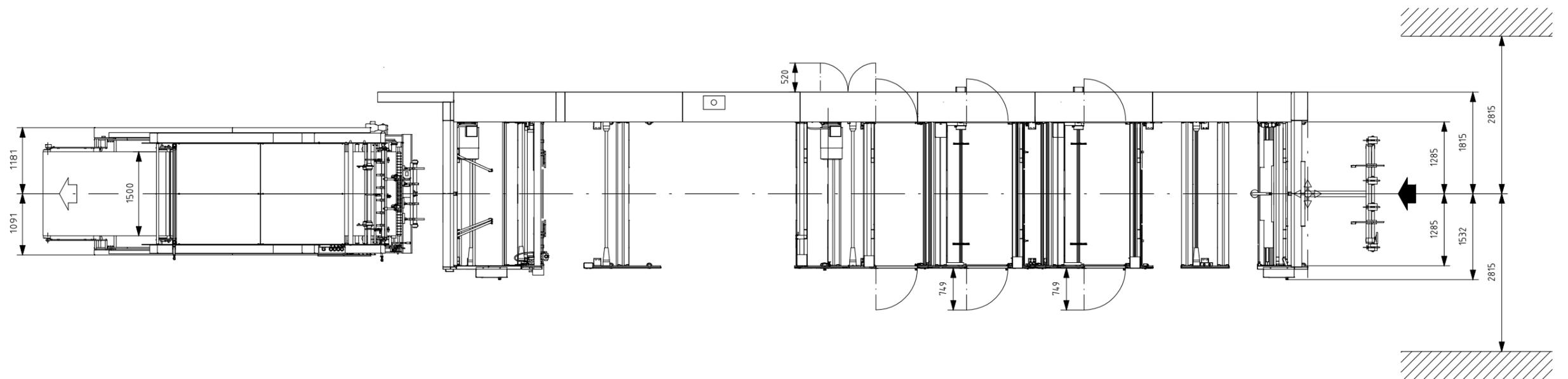
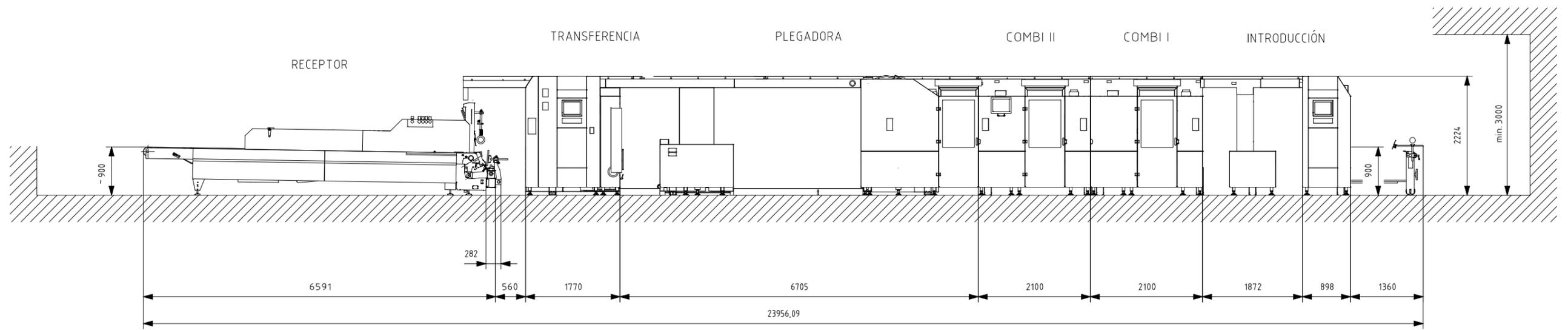
1. PLANO GENERAL SMURFIT KAPPA	215
2. PLANO CUERPO PRINCIPAL BOBST MPG EXPERTFOLD	216

AV. Comarques del País Valencia



C/ Riu Vinalopó

Escala 1:500	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
	Julio 2018	Jose M ^a García Muñoz	
DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
PLANO GENERAL SMURFIT KAPPA		Nº de Plano: 1	



Escala 1:50	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
	Julio 2018	Jose M ^e García Muñoz	
DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE PLEGADO Y PEGADO BOBST MPG EXPERTFOLD			 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
CUERPO PRINCIPAL BOBST MPG EXPERTFOLD			