



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



TRABAJO FINAL DE GRADO

REINGENIERÍA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO EN UNA EMPRESA DE HILATURA

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: D. Diego PICÓ PAYÁ

Director: Dr. José M. SALAVERT FERNÁNDEZ

Valencia, Septiembre 2017

Agradecimientos

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda de ciertas personas a las cuales quiero agradecer su tiempo, paciencia y compañía.

A mi madre por estar siempre intentando ayudar y hacer lo mejor para mí.

A mi hermano por ese apoyo incondicional.

A Juan Ignacio Sanz, director de Hilados Benisaidó, por siempre estar disponible en su apretada agenda y dispuesto a colaborar en todo y por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto conjuntamente con su empresa.

A José Miguel Salavert Fernández, tutor de este proyecto y pieza clave para que haya podido salir adelante, proporcionando toda su ayuda, resolviendo todos los problemas que iban surgiendo y por poder haber aprendido de él.

A todas las demás personas que forman parte de Hilados Benisaidó S.L, en especial a Vicente, por colaborar con su experiencia, su trabajo y su predisposición a modificar ciertos aspectos del trabajo, aspecto a agradecer ya que no es fácil.

A todas las demás personas cercanas por ser parte de mí.

Y, en especial, a mi padre, por ser un ejemplo a seguir y una gran inspiración.

Índice

Resumen	Página 4
Introducción	Página 5
Memoria	Página 6
1. Presentación de la empresa	Página 6
2. Planteamiento del problema	Página 7
3. Justificación del proyecto	Página 8
4. Marco teórico	Página 9
4.1. Mantenimiento correctivo	Página 9
4.2. Mantenimiento preventivo	Página 10
4.3. Mantenimiento predictivo	Página 11
5. Objetivos	Página 14
6. Metodología empleada de análisis	Página 15
6.1. Situación de partida.	Página 15
6.2. Análisis de la producción de la fábrica	Página 18
6.3. Realización de la matriz maestra.	Página 22
6.4. Definición de trabajos a realizar en adelante	Página 24
7. Activos analizados	Página 25
7.1. Cardas	Página 25
7.2. Manuales	Página 26
7.3. Continuas	Página 26
8. Plan de mantenimiento	Página 28
9. Presupuesto	Página 45
9.1. Presupuesto general	Página 45
9.2. Presupuesto y mediciones	Página 46
10. Conclusiones	Página 48
11. Trabajos posteriores	Página 49
Bibliografía	Página 50

Resumen

Este proyecto trata sobre el mantenimiento que se realiza en la empresa de hilatura Hilados Benisaidó S.L sita en Muro de Alcoy. Debido a la escasa inversión en mantenimiento efectuada en los últimos años, se presenta la oportunidad de realizar un plan de mantenimiento preventivo con el objetivo de mejorar la producción, ahorrar costes en averías y paradas de producción y alargar la vida de las máquinas. Para conocer la producción que perdemos debido al incorrecto funcionamiento de las máquinas, analizamos dicha producción, las paradas no programadas y el rendimiento de las mismas para ver cuánto de rentable nos resulta un buen mantenimiento. Después procedemos con la matriz maestra y establecemos los intervalos de intervención para cada elemento, estando cada máquina dividida en conjuntos según el funcionamiento. Además, definimos rutinas según tiempo de intervención y organizamos éstas en un calendario.

Introducción

El mantenimiento es el conjunto de acciones y técnicas que permiten conservar o restablecer a un equipo un estado específico y asegurar un determinado servicio con un coste mínimo y máxima seguridad. Éste está presente en todo nuestro entorno, desde una nevera de casa hasta la máquina más compleja de una industria, por lo que siempre es importante.

Es por ello que en el siguiente trabajo se pretende realizar un calendario de mantenimiento ajustándose a un coste moderado de la inversión y al correcto funcionamiento de las máquinas que intervienen en el proceso de fabricación, al igual que demostrar en términos de producción y económicos, la idoneidad de seguir un plan de mantenimiento.

Memoria

1. Presentación empresa

Hilados Benisaidó S.L es un es una hilatura familiar fundada hace más de 40 años en Alcoy (Alicante-España). Actualmente está ubicada en Muro de Alcoy, tras su traslado en 2011 para ampliar y modernizar sus instalaciones.

Entre sus clientes se encuentran fabricantes de mantas, toallas, tapicerías, cortinas, calcetines, géneros de punto, terciopelo, artículos de limpieza, textiles técnicos como filtración o indumentaria de protección. En la actualidad sus exportaciones ya suponen cerca de un 70% de la facturación, contando con clientes en más de 20 países de Europa, África y Sudamérica. La facturación está en torno a 2.5 millones de euros y cuenta con unos 35 empleados.

Realizan diferentes tipos de hilo, desde poliéster o mezclas de algodón regenerado hasta los más novedosos como Kanekaron o ignífugos.



2. Planteamiento del problema

Al ser una empresa muy afectada por la crisis, sobre todo por el hundimiento del sector textil en la zona de Alcoy, se dejó de lado el mantenimiento para centrarse únicamente en producción e intentar sobrevivir. Es por ello que no disponen de un plan de mantenimiento bien estructurado y únicamente se centran en la calidad final del producto, según los márgenes establecidos por los clientes.

Estudiando datos de la empresa, nos damos cuenta de la cantidad de paradas de las máquinas, y por ende de la cadena de producción. Además existe pérdida de fabricación por reducción de la velocidad en las máquinas y por el bajo rendimiento de las mismas.

Debido al elevado precio de la maquinaria utilizada en el proceso de hilatura y la mejora del entorno económico de estos últimos años, se ha decidido elaborar un plan de mantenimiento. Éste repercutirá en menos paradas inesperadas, mayor tiempo de vida de las máquinas y una mayor producción.

3. Justificación del problema

Como se ha mencionado antes, debido a la pérdida de producción por paradas no programadas o por falta de rendimiento, y a la reducción de la vida útil de las máquinas, nos vemos en la necesidad de crear un sistema de mantenimiento programado. Con esto se pretende aumentar la producción ya que disminuirán considerablemente las paradas no programadas, aumentaremos la velocidad a la que trabajan las máquinas, su rendimiento y su vida útil. También se ahorrará en reparaciones, repuestos de los activos y contrataciones externas por averías.

4. Marco teórico

El mantenimiento es el conjunto de acciones que permiten preservar o restablecer un bien en un estado específico ya sea de funcionamiento o económico o para asegurar un servicio determinado.

Hay varios tipos de mantenimiento, se procede a introducir el correctivo, preventivo y predictivo, ya que van a ser los tipos a discutir en este trabajo.

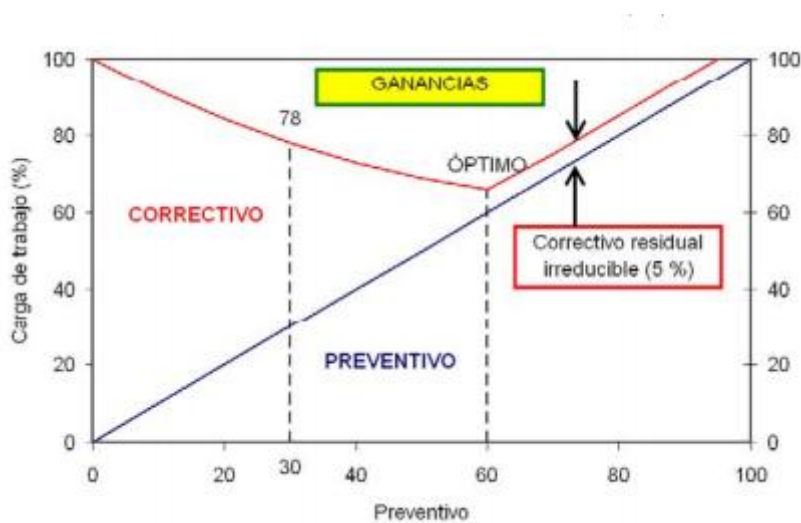
4.1. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se basa en el uso del activo hasta su fallo, reparándolo de manera provisional para poder continuar el servicio o de manera definitiva, siendo el primer caso un correctivo paliativo y el segundo correctivo curativo. Este tipo de mantenimiento no requiere inversión ya que no se realiza ningún seguimiento, medición, programación etc. Pero, por otra parte, tiene un nivel de seguridad ínfimo, ya que conlleva un sistema de improvisación con aumento de paradas, lo que deriva en una pérdida considerable de producción, un elevado tiempo de reparación con respecto a otros mantenimientos y un posible sobrecoste debido a la extensión del fallo. Por lo tanto, solo es recomendable el mantenimiento correctivo cuando los paros del activo no constituyen una gran pérdida económica ni son críticos para la cadena de producción, cuando las posibles averías no constituyan un riesgo para la seguridad, tanto de personas como de instalaciones (incendio, explosión...) y cuando los activos vayan a tener una corta vida dentro de la empresa, ya sea porque se renuevan constantemente por motivos ajenos al mantenimiento o por que la propia vida del activo sea corta.



Gráfica 1. mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo puede ser un buen aliado de un sistema preventivo, ya que hay un cierto valor de correctivo que nunca podremos hacer desaparecer. En la siguiente gráfica observamos que a partir de un 60% de carga de trabajo preventiva, tenemos la misma carga correctiva, es por ello que el punto óptimo es donde el correctivo y el preventivo se vuelven paralelos.



Gráfica 2. Mantenimiento correctivo y preventivo.

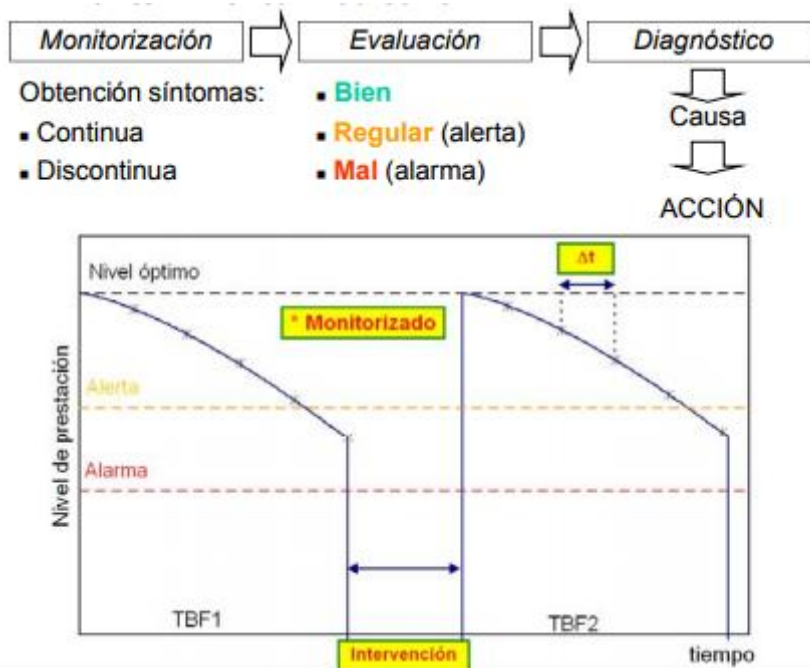
4.2. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo programa la intervención antes del fallo, siendo por lo tanto necesario un planing. Dentro del preventivo encontramos tareas programadas sistemáticas y tareas de inspección las cuales podríamos decir son un mantenimiento predictivo dentro del preventivo. Este tipo de mantenimiento aumenta la fiabilidad, la disponibilidad del activo, la durabilidad, la seguridad y la calidad del producto final en muchos casos. Por otra parte, es muy útil para programar la producción y que las paradas tengan el menor coste posible.

Por otro lado, se invierte en paradas, lo que se traduce en pérdidas de producción, pero al ser planificadas y al reducirse las paradas por avería, suele ser rentable. También se desaprovecha cierta vida útil de los componentes al cambiarlos por un plan ya sea de fecha o de uso. Es por ello que es muy útil conocer la ley de degradación de la máquina/componentes. Si no la conocemos porque es una máquina nueva, por ejemplo, la curva de nivel de prestación no llegará a aproximarse a la avería, por lo que perderemos cierta vida en los componentes.

4.3. Mantenimiento predictivo

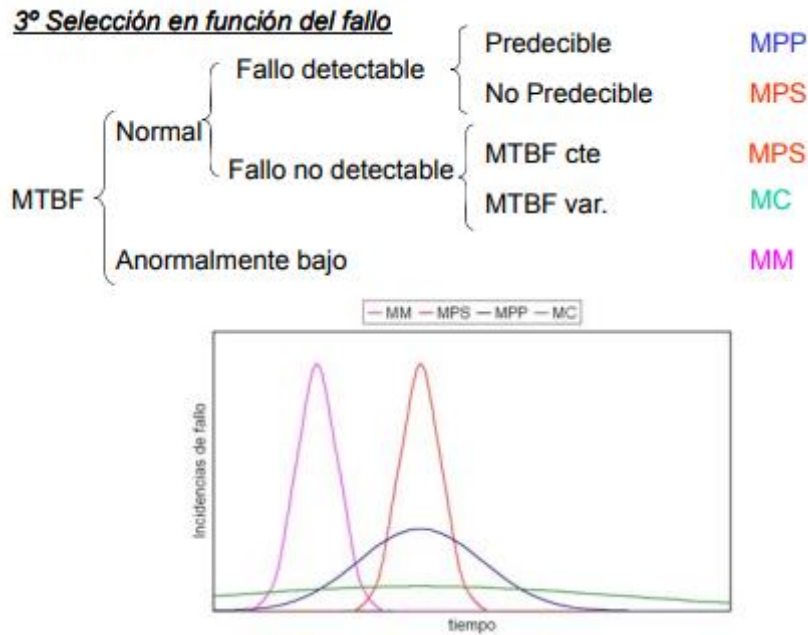
Éste se basa en inspecciones para conocer el estado del componente, por lo tanto maximizar su utilización. Con la monitorización obtenemos la información del componente, luego un sistema de tratamiento de información evalúa dichos síntomas y emite un diagnóstico, dando a conocer si el componente se encuentra en un estado óptimo, regular o mal. Es el tipo que más inversión necesita, ya que se precisa de un seguimiento exhaustivo con sensores, revisiones continuas, sistema de tratamiento de información, etc. y la mayor utilización de la vida del componente no suele compensar dicha inversión. Es por ello que se recomienda en máquinas donde el nivel de fiabilidad y seguridad requiera ser muy elevado, como por ejemplo aviación.



Gráfica 5. Mantenimiento predictivo.

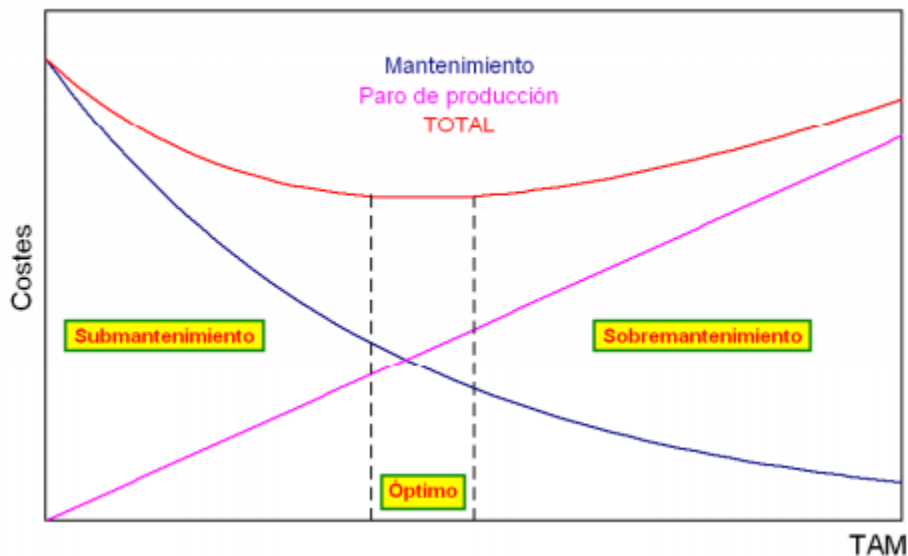
A grandes rasgos, la siguiente tabla hace de guía para saber qué tipo de mantenimiento es el adecuado para cada situación. Si el tiempo medio de buen funcionamiento es anormalmente bajo acudiremos a un mantenimiento modificativo ya que es inadmisibles tanto cambio de componentes, revisiones y demás en tan poco tiempo. En éste se realiza un estudio de cómo se puede mejorar y modificar la máquina para alargar el TMBF.

Si el TMBF es el correcto, discernimos entre si el fallo es detectable o no. Si es detectable y predecible podemos utilizar un mantenimiento predictivo, si no lo es uno preventivo sistemático. En cambio si el fallo no es detectable y el TMBF es constante podemos recurrir al predictivo sistemático, pero si el TMBF es variable nos obligará a utilizar un correctivo.



Gráfica 6. Elección del mantenimiento.

El aspecto económico es muy importante en el mantenimiento, es por ello que hay que encontrar el punto óptimo entre coste de mantenimiento y el paro en la producción. Por tanto, con un mantenimiento por debajo del requerido, los costes por averías y paros no programados son muy altos, pero si nos excedemos, el tiempo dedicado al mantenimiento es demasiado elevado, lo que conlleva una la pérdida de producción. Es por ello que el punto óptimo entre tiempo dedicado al mantenimiento y costes del mismo se encuentra donde el coste y el tiempo sean mínimos.



Gráfica 7. Costes de mantenimiento.

5. Objetivos

El objetivo principal es cambiar el sistema de mantenimiento en la empresa textil Hilados Benisaidó S.L para reducir las pérdidas en el proceso de fabricación, las averías y alargar la vida de la maquinaria. Se pretende disminuir las paradas no programadas en un 50%, aumentar el rendimiento de la maquinaria un 70%, y aumentar la velocidad de funcionamiento un 70%.

6. Metodología empleada

Dentro de la metodología empleada para la realización de este proyecto encontramos los siguientes puntos:

1. Situación de partida.
2. Análisis de la producción de la fábrica.
3. Realización de la matriz maestra.
4. Definición de los trabajos a realizar de aquí en adelante.


6.1. Situación de partida

Lo primero de todo es realizar una especie de fotografía a la situación actual de la empresa, desde la cantidad de producción hasta las averías repetitivas pasando por el número de empleados del departamento de mantenimiento.

La cadena de producción consta de tres fases: preparación de la materia prima, fabricación del hilo y post-producción. En la primera se prepara la materia prima, las balas de material se abren y se meten en una especie de rodillos, los cuales las mezclan y comienza a desenredar las fibras entre sí. De ahí pasa mediante una serie de conductos a la segunda zona, la de fabricación. Esta materia entra directamente a las cardas mediante los conductos ya nombrados. En las cardas es donde se produce la mecha, ya que paraleliza e individualiza las fibras. Las cardas de algodón hacen la mecha ya apta para que las continuas fabriquen el hilo, por lo que la carda va enrollando la mecha en botes pequeños, que son los usados por las continuas. En cambio, las cardas de acrílico enrollan la mecha en botes grandes para que estos vayan a los manuales y realicen un estiraje y doblado de la mecha, que se realiza para eliminar defectos e irregularidades. De los manuales ya sale la mecha enrollada en botes pequeños y van directamente a las continuas. Un punto importante son los botes, el operario de la carda de algodón tendrá que ir transportando los botes llenos de la carda a las continuas y trayendo los vacíos que se usen en éstas. Es por ello que hay un constante trasiego de botes y se necesita espacio alrededor de las máquinas para almacenarlos. Por otro lado, las cardas de acrílico utilizan botes grandes, sin haber problema ya que éstas están en cadena de los manuales. Pero los manuales sí que acaban con botes pequeños y éstos no se encuentran en la misma proximidad que los anteriores, por lo que existe el mismo trasiego de botes entre éstos y las continuas. Por último, la fase de postproducción consta de una serie de maquinaria para otorgarle, a veces y según el pedido del cliente, diferentes características al hilo como número de torsiones, cabos etc. Para ello se utilizan conejeras, madejeras, purgadoras, bobinadoras y dobladoras. Además, se dispone de equipos de soporte como el sistema de refrigeración y control de humedad de la fábrica, compresores de aire etc.

Al ser una cadena de producción continua, la fábrica no para su producción en casi todo el año, por lo que existen tres turnos: uno de mañana, otro de tarde y otro de noche, ya sea entre semana o fin de semana. Es muy importante saber las fechas cuando se para la fábrica, siendo éstas dos semanas en navidades (más o menos del 23 diciembre al 8 enero) y en agosto, cuando para durante todo el mes. Esta información es muy importante para el mantenimiento ya que se pueden orientar los grandes trabajos hacia éstas fechas para minimizar los costes del mismo.

En cuanto al mantenimiento se dispone de las siguientes personas: Vicente encargado de toda la fábrica (“contramaestre”), Paco encargado de mantenimiento, Ximo operario de mantenimiento, David operario de mantenimiento experto en electricidad y Roberto que es externo para averías eléctricas de urgencia. El mantenimiento utilizado es de tipo correctivo pero sin una organización definida. Tampoco hay un registro del mantenimiento, existiendo únicamente historial de producción, gracias al cual obtenemos datos de averías pero sin llegar a concretar el elemento averiado, únicamente la máquina. Es por ello que se realizó un documento para que los operarios lo rellenen cuando haya una avería, es el siguiente:



hilados
benisaidó s.l.

HOJA DE INCIDENCIA

Nº incidencia _____ [Escribir texto]

Fecha de apertura _____ Hora _____

Máquina _____ Operario _____

Comienzo de reparación:

Fecha _____ Hora _____

Operario de mantenimiento _____

Fallo encontrado _____

Material de recambio empleado:

Material	Cantidad

Cierre de avería:

Fecha _____ Hora _____

Operario de mantenimiento _____

Puesta en marcha:

Fecha _____ Hora _____

Operario _____ OK

Sí	No
----	----

Imagen 2. Hoja de incidencia.

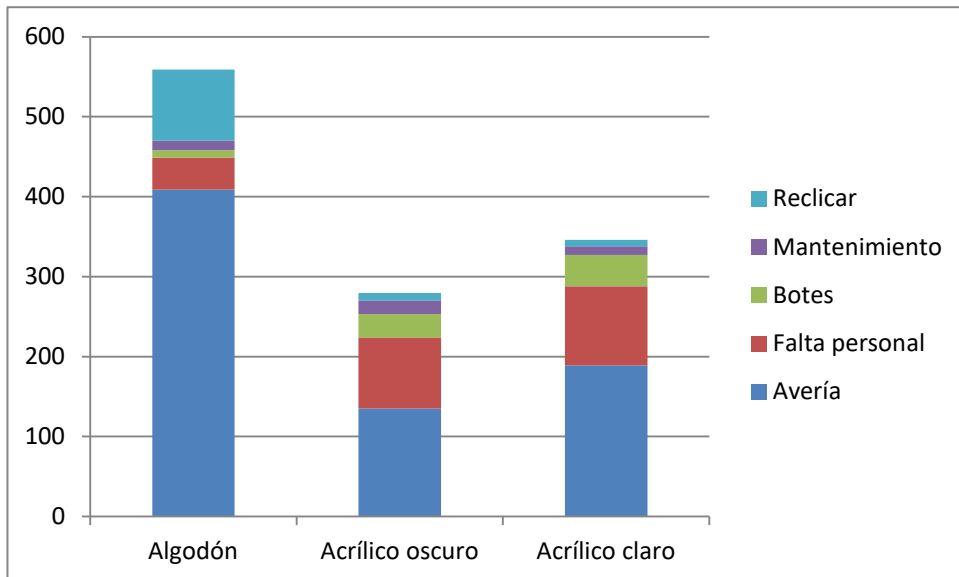
Éste ha de ser rellenado y sirve para llevar un historial de qué averías son repetitivas, su coste etc. Se debe archivar en papel en la carpeta correspondiente y pasar a la tabla Excel ya creada de producción en la columna Problemas.

6.2. Análisis de la producción

Gracias al Excel facilitado por Vicente se tienen datos registrados de la producción de las cardas desde el 06/04/2015 hasta el 06/07/2017 por lo que existe información suficiente para estudiar el estado de la misma. El Excel contiene fecha, tiempo de operación, kg producidos, velocidad y gramaje puesto, número de cardas productivas (en el caso de poliéster) y problemas/averías.

Lo primero es saber el rendimiento que ha tenido, comparando la producción en kg/h ya dada por el Excel con los kg/h que debería de dar gracias al gramaje y velocidad definidos por el operario. Para obtener este dato se realiza la multiplicación del gramaje (g/m) por la velocidad (m/min) y por 60 entre 1000 para ajustar las unidades. Con este dato obtenemos las primeras pérdidas a contabilizar, pérdida de producción por bajo rendimiento interno de la máquina.

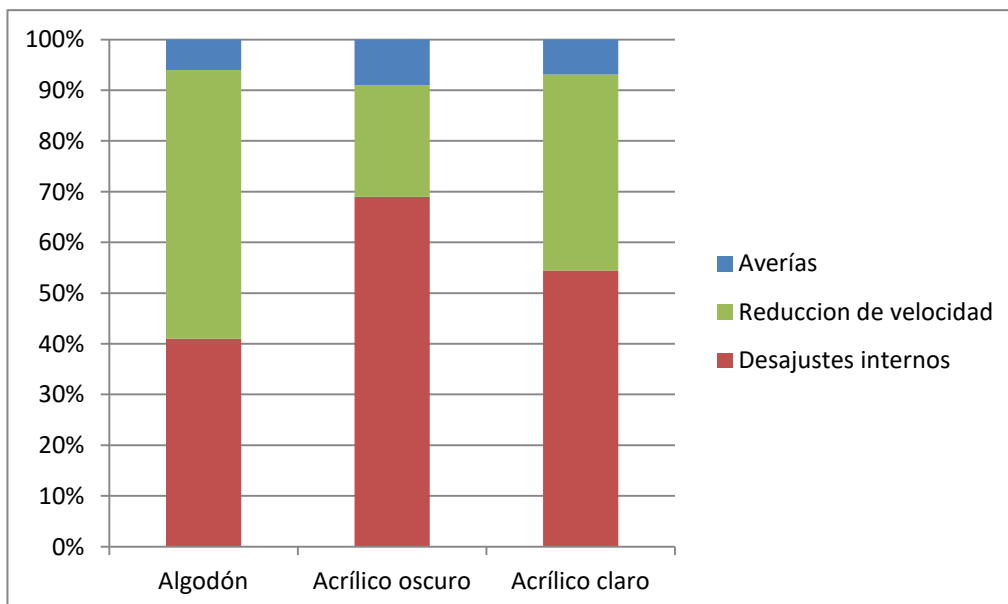
Seguidamente, gracias a la columna de problemas, se ha podido saber en qué partidas ha habido algún tipo de complicaciones. Se han agrupado en: averías, falta de personal, falta de botes, paro por mantenimiento programado y reciclaje, y se ha creado una columna contigua con el tiempo de cada paro para contabilizar la pérdida de producción durante ese tiempo. Esto se contabiliza restando las horas de paro a las horas de funcionamiento en esa partida, después calculando los kg/h sin dichas horas de paro y por último multiplicando las horas de paro por los kg/h anteriores. Aún sabiendo en qué máquina ha aparecido el problema, no podemos concretar el porqué o qué elemento ha fallado debido a falta de información concreta. Como se aprecia en la siguiente gráfica de horas perdidas de producción, el mayor problema consiste en las averías, después la falta de personal y de botes, siendo mínimos los paros por mantenimiento y por reciclar la partida. Existe un gran margen de mejora en las averías, el cual se puede reducir con un buen mantenimiento. En cuanto a la falta de personal, no procede en este proyecto su evaluación y mejora, siendo la propia organización de la producción la encargada de que no ocurra. Lo mismo sucede con la falta de botes, donde se ha de estudiar la compra de más botes vacíos, con el hándicap de su almacenaje, o de organizar la producción teniendo en cuenta la disponibilidad de los mismos. Los paros por reciclaje tampoco son a tratar ya que son debido a la materia prima, ya sea humedad o falta de cohesión de las fibras, etc. Por último los paros por mantenimiento programado es probable que aumenten en pequeña proporción, compensándose siempre con la reducción de averías y por la organización de los mismos en el momento que menor pérdida ocasionen.



Gráfica 8. Pérdidas (horas) de producción.

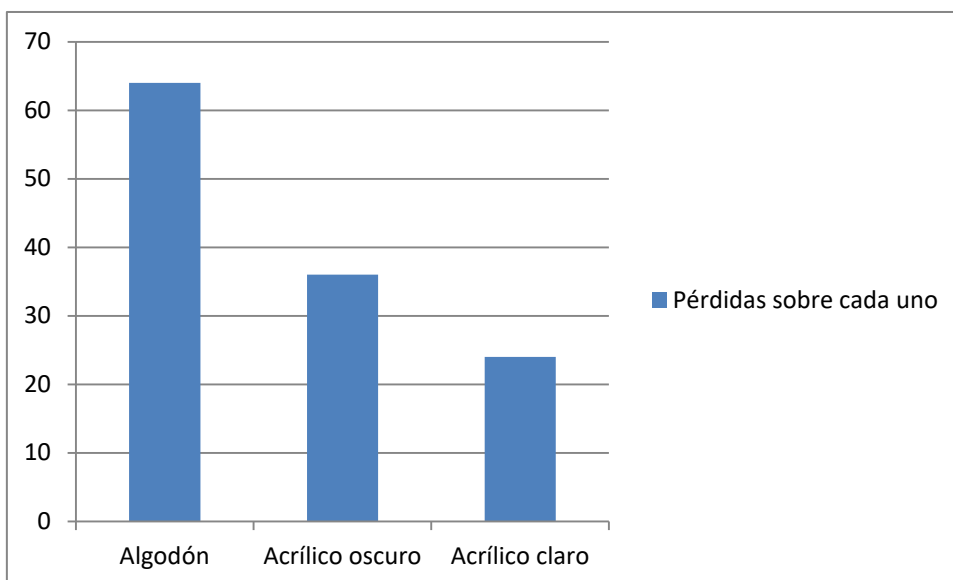
Por último, existe en muchos casos una reducción de velocidad y/o gramaje por parte de los operarios para mantener la calidad del producto final. Esto lo achacamos a un mal estado de la máquina o de alguno de sus componentes, puesto que la materia prima es siempre comprada a los mismos proveedores por lo que la podemos considerar constante en cuanto a calidad (siempre y cuando no haya problemas por reciclaje).

En la siguiente gráfica encontramos la comparación de cada una de las tres pérdidas en cada uno de los tres materiales que se disponen: algodón, acrílico oscuro y acrílico claro.



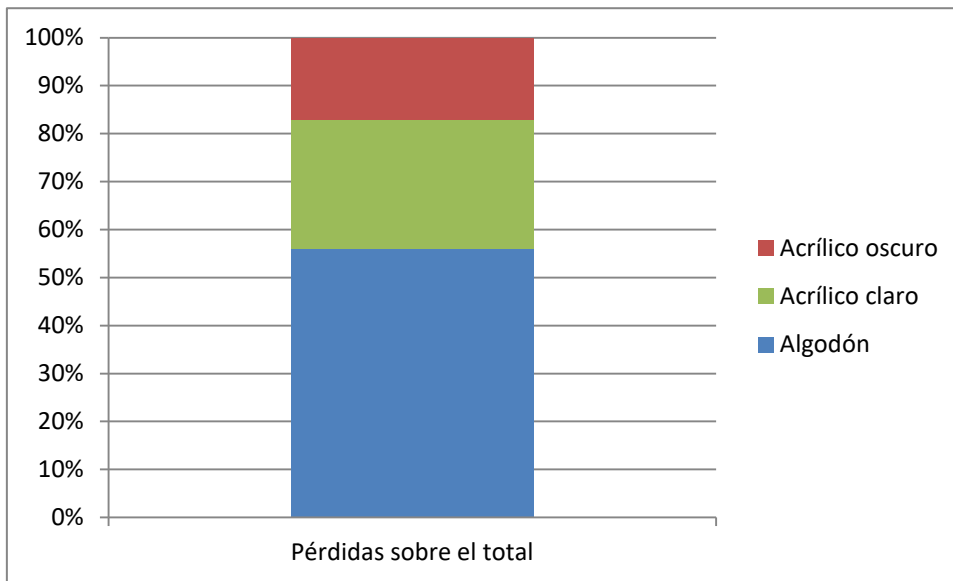
Gráfica 9. Origen de las pérdidas.

Se puede observar que los paros no programados o averías no llegan a representar un 10% de las pérdidas, siendo muy significativas las debidas a desajustes internos y las pérdidas por tener que definir una velocidad y/o gramaje inferior al que corresponde. Es por ello que el mantenimiento se debe encaminar hacia un estado correcto de la máquina, un buen rendimiento, lo que a su vez conllevará también un descenso de los fallos totales o colapsos.



Gráfica 10. Pérdidas en % de producción de cada uno.

Desde otra perspectiva, se puede observar que en las máquinas de algodón es donde mayor detrimento en la producción se observa, llegando a superar un 60% de la producción de ese material. Es de remarcar que es casi el doble que las de acrílico con respecto a su producción. Todo ello sabiendo que la producción de algodón en el periodo estudiado ha sido de 1.098.195 kg, la de acrílico oscuro 596.888 y la de acrílico claro 1.462.130. Por otra parte es importante recordar que para algodón hay una sola carda y para los acrílicos tres, es por ello que la de algodón es más propensa a sufrir averías o problemas con el rendimiento.



Gráfica 11. Pérdidas en % de cada material sobre el total.

Para remarcar los problemas de la carda de algodón, se puede observar que el porcentaje de pérdidas de dicho material se encuentran en torno al 55% del total de pérdidas, obligando a incidir en su mantenimiento.

Por último se ha de destacar que siendo la producción total en el periodo de tiempo estudiado de 3.157.213kg se han dejado de obtener 1.257.397, lo que supone un 39.83%. Este porcentaje se está dejando de ganar, es por ello que se necesita mejorar y existe un amplio espectro para dicha mejora.

6.3. Realización de la matriz maestra

Uno de los puntos más importantes de este proyecto es la matriz maestra. Ésta contiene toda la información necesaria para poder planificar el mantenimiento.

Lo primero de todo es saber qué activos se van a estudiar. Debido al no excesivo presupuesto de la empresa para mantenimiento se decide que no todas las máquinas se estudian. Como se ha apuntado anteriormente, la fábrica se divide en tres partes, por un lado la preparación de la materia prima (diablo), por otro la fabricación del hilo (cardas, manuales y continuas) y por otro la postproducción (dobladoras, reunidoras etc.) Se decide centrarse en la producción real del hilo, ya que la postproducción no es crítica al no parar la cadena de producción y la maquinaria de la preparación de materia no es tan delicada ni necesita tanto mantenimiento como la de producción de hilo, además suele haber reservas de material preparado para que una parada no excesivamente grave no interfiera en la cadena de producción. Asimismo, al disponer de datos sobre producción de las cardas, se puede comprobar el estado actual y compararlo al implementar el mantenimiento. Por lo tanto nuestro estudio de activos se centra en cardas, manual y continuas, existiendo cuatro cardas, un manual y cuatro continuas.

El primer estudio para la realización de la matriz maestra es con el manual proporcionado por el fabricante. Por suerte todos y cada uno de ellos están guardados en las oficinas de la empresa. Es imprescindible familiarizarse con la maquinaria y a parte de verla en directo funcionando, se ha de leer la parte del manual de funcionamiento y elementos. Gracias a ello se puede dividir la máquina y su mantenimiento en grupos de trabajo con tal de facilitar la organización. Después de conocer bien cada máquina se pasa al tema del mantenimiento. La matriz se estructura con las siguientes columnas: máquina, sistema, subsistema, elemento, anotaciones importantes, operación a realizar, intervalo de intervención, intervalo final y código. Tal y como se ha comentado, se dividen las máquinas en sistemas dependiendo del trabajo que desempeñan, por ejemplo en las continuas podemos encontrar el puesto de hilatura, el coromat o robot, la cabeza o la unidad final. Dentro de los mismos se concreta un subsistema y después el elemento a mantener, teniendo siempre especial cuidado en definir el elemento en sí que va a ser sometido a una acción, por ejemplo elemento aceite y acción cambio. La columna de anotaciones es para facilitar el mantenimiento a los operarios, indicando por ejemplo cuánta cantidad de aceite o grasa usar, limpiar en seco, con aire o con paño húmedo, etc. Luego, en el intervalo de intervención se introduce el puesto por el manual, sin ninguna modificación, dejando para ello la siguiente columna de intervalo real. En ésta ya se analiza el periodo idóneo de intervención teniendo en cuenta la experiencia de los operarios, el propio intervalo marcado por el manual y el listado de averías repetitivas que podamos disponer. Por último, se introducen dos códigos, el primero es para cada elemento y así ser más fácil de organizar las rutinas de mantenimiento. Éste sigue un patrón de número de máquina seguido de guión y punto y un número para cada elemento, de esta manera, cuando tenemos varias máquinas iguales, éstas comparten código. El siguiente es una letra en función de la tarea a realizar, ya que hay ocasiones que un mismo elemento recibe varias tareas. Además se tiene que tener muy presente agrupar cuantas más tareas mejor y hacerlas coincidir con periodos de paro de la producción donde sea más fácil realizar el mantenimiento, como por ejemplo navidades o agosto.

Máquina	Sistema	Subsistema	Elemento		Operación	Intervalo de intervención	Intervalo real
Carda DK 903	Alimentadora de copos	D Alimentadora de copo	Aspas del ventilador y árbol		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Alimentadora de copos	D Alimentadora de copo	Caja de soplado		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Alimentadora de copos	D Alimentadora de copo	Peine de salida de aire comprimido		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Alimentadora de copos	D Alimentadora de copo	Cilindro abridor		Limpiar	3 meses	6 Meses
	Alimentadora de copos	D Alimentadora de copo	Correas planas		Limpiar y verificar	3 meses	6 Meses
	Alimentadora de copos	D Engranaje motorreduc	Acete	SAE 140	Cambiar	Fabricante (aceite)	12 Meses
	General	General	Armario de distribución		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	General	Boca de aspiración	Aspiradora	Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	General	interior de la carda		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	General	Correas planas		Limpiar y verificar	3 meses	6 Meses
	General	Desprendedor del velo	Cuchilla desprendedora		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	Llevador	Correa dentada		Limpiar	3 meses	6 Meses
	General	Chapones giratorios	Rodillos gila chapones		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	Chapones giratorios	Chapones		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	Chapones giratorios	Correas		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	Chapones giratorios	Cepillos limpieza		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	General	Artesa integral SENSOI	Muelles de medición		Limpiar cuerpos extraños	1 semana	Cambio de partida
	General	Tambor	Correa plana		Limpiar	3 meses	6 Meses
	General	General	Máquina exterior		Limpiar	Necesario	12 Meses
	General	General	Máquina interior (lado izquierdo visto desde)		Aspirar	Necesario	12 Meses
	General	Reductores/motores e	Grasa de por vida	GPO3	Lubricar	Por vida	Nunca
	Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas		Limpiar	1 año	12 Meses
	Centinela KH	Centinela KH	Accionamiento plato girabotes		Limpiar	6 meses	12 Meses
	Centinela KH	Centinela KH	Correas planas/dentadas		Quitar polvo y borra	1 semana	Cambio de partida
	Centinela KH	Centinela KH	Cilindro acanalado		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Centinela KH	Centinela KH	Tubo inclinado con anillo plegador		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Centinela KH	Centinela KH	Carcasa		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Centinela KH	Centinela KH	Plato girabotes		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Centinela KH	Prensador	Grasa	K2K 5g	Añadir lubricación	6 meses	12 Meses
	Centinela KH	Anillo plegador	Grasa	K2K 15g	Añadir lubricación	6 meses	12 Meses
	Centinela KH	Engranaje sinfin	Grasa	K2K	Añadir lubricación	Fabricante	12 Meses
	Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Desprendedor		Limpiar	1-4 Horas	Cambio de partida
	Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindros calandrades		Limpiar	1-4 Horas	Cambio de partida
	Desprendedor del velo	Cilindros desprendido	Grasa	K2K	Lubricar	6 meses	12 Meses
	Desprendedor del velo	Compresores calandra	Grasa	K2K	Lubricar	6 meses	12 Meses
	Cambiabotes KHC	Cambiabotes KHC	Máquina exterior		Limpiar	1 semana	Cambio de partida
	Tambor	Tambor	Grasa	K2K	Lubricar	1 año	12 Meses
	Llevador	Llevador	Grasa	K2K	Lubricar	1 año	12 Meses
	Tomador	Tomador	Grasa	K2K	Lubricar	1 año	12 Meses
	Chapones giratorios	Accionamiento chapos	Grasa de por vida	GPO3	Lubricar	Por vida	Nunca

Imagen 3. Ejemplo de la Matriz Maestra.

También se han agrupado todas las tareas en rutinas para que resulte más accesible y fácil el visionado de las mismas y la programación del mantenimiento. Es por ello que también se ha realizado un calendario con la programación de dichas rutinas de mantenimiento.

6.4. Definición de trabajos a realizar en adelante

Después de haber introducido la hoja de incidencia y haber recogido una cantidad suficiente de información, se deberán estudiar las averías repetitivas y qué elementos fallan antes de su paso por mantenimiento definido en la matriz maestra. Esto servirá para ajustar los intervalos de mantenimiento de la misma. También es muy importante llevar constantemente actualizado el historial de mantenimiento, evitando así posibles equivocaciones, la no realización de alguna tarea o la mala previsión del mantenimiento.

Otra parte importante es la eficiente organización del almacén, en el cual siempre se debe de disponer de los recambios, aceites y elementos necesarios para realizar las rutinas de mantenimiento.

7. Activos analizados

Como se ha comentado antes, la fábrica se compone de tres partes: preparación de la materia prima, fabricación del hilo y post-producción. En la primera se halla el “diable”. En la segunda cardas, manuales y continuas, y en la última dobladoras y demás. A parte, existen equipos como el sistema de refrigeración y control de humedad de la fábrica Martel, compresores de aire etc.

En este apartado se exponen las máquinas que van a formar parte del plan de mantenimiento.

7.1. Cardas



Imagen 5. Carda TC 15.



Imagen 4. Carda DK 903.

7.2. Manuar



Imagen 7. Manuar HSR 1000.

7.3. Continuas



Imagen 6. Autocoro 312.



Imagen 9. Autocoro 360.



Imagen 8. Autocoro 9.

8. Plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento se basa en la matriz maestra. Como se ha explicado anteriormente, ésta se basa en una organización por sistemas dentro de cada máquina, remarcando el elemento a mantener, la acción a realizar, su intervalo según el fabricante y el intervalo que se va a establecer teniendo en cuenta el anterior, la experiencia de los operarios y la optimización de la organización. La organización por sistemas sigue un patrón de funcionamiento, ya que cada máquina consta de características específicas, obliga estudiar cada máquina de manera individual.

Para poder establecer el óptimo intervalo de tiempo, se ha revisado el marcado por el fabricante, el cual siempre es muy conservador atendiendo a fiabilidad, por lo que desperdicia mucha vida de los elementos y además, la empresa no puede afrontar el gasto de realizar todo el mantenimiento según fabricante. Por ello se han realizado varias reuniones con los operarios tanto de producción, que conocen perfectamente el funcionamiento de la máquina sabiendo cuando es su punto óptimo de funcionamiento, y con los de mantenimiento, que nos han guiado sobre qué acciones se llevaban a cabo anteriormente sobre las máquinas y para recoger información sobre los intervalos de intervención óptimos. Con esto, nos hemos dado cuenta que hay mucho margen para ampliar dicho intervalo. Además, es vital que el mantenimiento no afecte a la cadena de producción, por lo que se tiene que tener muy presente hacer coincidir con cambios de partida, donde obligatoriamente se tiene que parar la maquinaria, la última semana de diciembre y la primera de enero y todo agosto, que son las fechas en las que se para la fábrica para dar vacaciones a los empleados. Pero, debido a estas pocas fechas donde se para la fabricación, es inevitable que para alguna operación de mantenimiento haya que detener la cadena de producción. Sin embargo, al ser paradas programadas, no resultan tan perjudiciales como las averías imprevistas.

Con todo esto, la matriz es la siguiente, ordenada por máquinas del 1 al 9: Autocoro 9, Autocoro 360, Autocoro 312, Autocoro 312 verde, Carda TC-15, Carda DK 903 izq, Carda DK 903 med, Carda DK 903 der y Manuar HSR 1000.

Matriz 1. Autocoro 9.

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Anotaciones	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código2
Puesto de hilatura	Caja de hilatura	Caja de hilatura	Limpiar		6 meses	12 Meses	1-.1	L
Puesto de hilatura	Rotor	Accionamiento del rotor	Limpiar		6 meses	12 Meses	1-.2	L
Puesto de hilatura	Caja de hilatura	Piezas de accionamiento	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.3	V
Puesto de hilatura	Rotor	Ranura y pared interior del rotor	Limpiar		6 meses	12 Meses	1-.4	L
Puesto de hilatura	Caja de hilatura	Anillo de gaurnición	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.5	V
Puesto de hilatura	Caja de hilatura	Accionamiento de cilindro disgregador	Cambiar		6 meses	12 Meses	1-.6	C
Puesto de hilatura	Carcasa del rotor	Tubo de aspiración	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.7	V
Puesto de hilatura	Carcasa del rotor	Asiento	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.8	V
Puesto de hilatura	Unidad de disgregación	Mesa y cuna de alimentación	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.9	V
Puesto de hilatura	Tubo de arrastre	Tubo de arrastre	Limpiar		6 meses	12 Meses	1-.10	L
Puesto de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Cilindro de alimentación	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.11	V
Puesto de hilatura	Accionamiento del rotor	Filtro de aire	Cambiar		12 meses	24 Meses	1-.12	C
Puesto de hilatura	Caja del guáhilos	Caja del guáhilos	Limpiar	Aire comprimido	3 meses	6 Meses	1-.13	L
Puesto de hilatura	Dispositivo de arrastre	Cilindro de arrastre	Verificar	Diámetro mínimo de 32mm	Periodicamente	Cambio de partida	1-.14	V
Puesto de hilatura	Amortiguador del marco	Amortiguador del marco	Verificar		3 meses	6 Meses	1-.15	V
Puesto de hilatura	Amortiguador del marco	Recipiente recolector	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.16	L
Cabeza	Rieles de guía	Rieles de guía	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.17	L
Cabeza	Rieles de guía	Rieles de guía	Desengrasar	RHENUS RS 400	3 meses	6 Meses	1-.17	D
Cabeza	Rodillo de reenvío	Rodillo de reenvío	Lubricar	10g Klüberquit BQH 72-102	3 meses	6 Meses	1-.18	G
Cabeza	Depósito de tubos	Depósito de tubos	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.19	L
Cabeza	Depósito de tubos	Sensor de tubo en la fila de mandriles (B504)	Limpiar	Paño seco	3 meses	6 Meses	1-.20	L
Cabeza	Depósito de tubos	Sensor de tubo entre mandril y carro de tubos (B5045)	Limpiar	Paño seco	3 meses	6 Meses	1-.21	L
Cabeza	Depósito de tubos	Cadena	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.22	V
Unidad final	Estación de engrase	Estación de engrase	Lubricar	20g Klüberquit BQH 72-102	3 meses	6 Meses	1-.23	G
Unidad final	Ventilador	Estera filtrante	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.24	L
Unidad final	Armario de distribución	Armario de distribución	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.25	L
Unidad final	Unidad de aire comprimido	Elemento filtrador AF y AFM	Cambiar	Hacerlo sin aire a presión	12 meses	24 Meses	1-.26	C
Unidad final	Dispositivo soplador adicional	Filtro de nasa	Limpiar		1 mes	2 Meses	1-.27	L
Unidad final	Ventilador	Ventilador	Limpiar		Periodicamente	Cambio de partida	1-.28	L
Unidad final	Cámara filtrante de reserva	Tamiz filtrante	Limpiar		Periodicamente	Cambio de partida	1-.29	L
Unidad final	Engranaje del transporte evacuador de la suciedad	Aceite	Cambiar	ISO VG 220 0,271	12 meses	24 Meses	1-.30	C
Unidad final	Engranaje de la evacuación de bobinas cruzadas	Aceite	Cambiar	ISO VG 220 Acabado junto 1,55 l o separado 0,	12 meses	24 Meses	1-.30	C
Coromat	Cambiador	Racleta de limpieza y cepillo	Limpiar		Diario	Cambio de partida	1-.31	L
Coromat	Orificios de soplado	Orificios de soplado	Limpiar		1 mes	2 Meses	1-.32	L
Coromat	Tubos de soplado	Tubos de soplado	Limpiar		1 mes	2 Meses	1-.33	L
Coromat	Vástagos	Vástagos	Limpiar	Quitar anillos de fibra	1 mes	2 Meses	1-.34	L
Coromat	Cinta de transporte	Sensores de reconocimiento de bobina	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.35	L
Coromat	Sensor de protección de colisiones	Sensor de protección de colisiones	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.36	L
Coromat	Tubo de entrega	Dentados	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.37	L
Coromat	Accionamiento del rotor	Dentados	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.37	L
Coromat	Palanca de apertura de la caja	Dentados	Limpiar		3 meses	6 Meses	1-.37	L
Coromat	Telescopio	Cabeza de limpieza	Limpiar	RHENUS RS 400	3 meses	6 Meses	1-.40	L
Coromat	Cabeza de colocar	Cabeza de colocar	Limpiar	RHENUS RS 400	3 meses	6 Meses	1-.41	L
Coromat	Palanca del abridor	Conducción helicoidal	Limpiar	RHENUS RS 400	3 meses	6 Meses	1-.42	L
Coromat	Mecanismo de traslación	Revestimiento de plástico de rodillos conductores interiores	Verificar		6 meses	12 Meses	1-.43	V
Coromat	Cabeza de limpieza	Cabeza de limpieza	Poner modo mantenimiento			6 Meses	1-.44	P

Matriz 2. Autocoro 360.

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Anotaciones	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código2
Aparato de bobinado	Cilindro amortiguador	Aceite	Cambiar	V (40º) = 105 cSt		24 Meses	2-1	C
Aparato de bobinado	Cilindro amortiguador	Aceite	Verificar	V (40º) = 105 cSt	Al reparar	Al hacer 2.1	2-1	V
Aparato de bobinado	Eje de enrollamiento	Eje de enrollamiento	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-2	G
Aparato de bobinado	Eje de arrastre	Eje de arrastre	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-3	G
Aparato de bobinado	Eje auxiliar	Eje auxiliar	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-4	G
Aparato de bobinado	Engranaje guiahilos adicional	Eje accionamiento	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-5	G
Aparato de bobinado	Bobina	Bobina	Verificar	Levantamiento en vacío	3.000 Horas	6 Meses	2-6	V
Aparato de bobinado	Botones	Botones	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-7	V
Aparato de bobinado	Guiahilos	Guiahilos	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-8	V
Aparato de bobinado	Luz roja	Luz roja	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-9	V
Aparato de bobinado	Portaconos	Portaconos	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-10	V
Aparato de bobinado	Portaconos	Portaconos	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-10	L
Aparato de bobinado	Tambor de bobinado	Cilindros motrices	Cambiar		3.000 Horas	6 Meses	2-11	C
Aparato de bobinado	Dispositivo de arrastre	Rodillos de presión	Rectificar	Hasta diámetro=24mm	3.000 Horas	6 Meses	2-12	R
Aparato de bobinado	Dispositivo de arrastre	Botón de levantamiento	Verificar		Al hacer paso anterior	Al hacer 2.14	2-13	V
Aparato de bobinado	Estiraje tensor	Estiraje tensor	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-14	V
Aparato de bobinado	Parafina	Parafina	Cambiar	Di=15,2mm+0,2 De=38mm H=45mm-2 Peso=45g		6 Meses	2-15	C
Unidad final	Engranaje de guiahilos adicional	Aceite	Cambiar	5,6 l V (40º)=68 cSt	12.000 Horas	24 Meses	2-16	C
Unidad final	Transporte evacuador de la suciedad	Aceite	Cambiar	ISO VG 460/320 CLP 0,85l		24 Meses	2-17	C
Unidad final	Transporte evacuador de bobinas cruzadas	Aceite	Cambiar	ISO VG 460/320 CLP 0,85l		24 Meses	2-18	C
Unidad final	Motor de accionamiento de rotores M401	Motor M402	Lubricar	20 g correa/10g opuesto-	1.500 Horas	2 Meses	2-19	G
Unidad final	Motor de instalación de aspiración M402	Motor M403	Lubricar	20 g Isoflex Topas L 152/M	1.500 Horas	2 Meses	2-20	G
Unidad final	Entrada cabeza	Rodillos superiores	Lubricar	Isoflex Topas L 152/Micro	3.000 Horas	6 Meses	2-21	G
Unidad final	Entrada cabeza	Rodillos inferiores	Lubricar	Isoflex Topas L 152/Micro	6.000 Horas	12 Meses	2-22	G
Unidad final	Rodillo medio derecho	Rodillo medio derecho	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-23	G
Unidad final	Rodillo medio izquierdo	Rodillo medio izquierdo	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-24	G
Unidad final	Ventilador	Ventilador	Limpiar	Orificios superior y super	Periódicamente	Cambio de partida	2-25	L
Accionamiento	Engranaje guiahilos	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/38l	12.000 Horas	24 Meses	2-1	C
Accionamiento	Engranaje de piñones de cambio	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/0,6l	6.000 Horas	12 Meses	2-1	C
Accionamiento	Engranaje del sentido de giro	Aceite	Cambiar	ISO VG 320 CLP		12 Meses	2-1	C
Accionamiento	Motor accionamiento distribución (M505)	Motor (M505)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	1.500 Horas	2 Meses	2-26	G
Accionamiento	Motor accionamiento rotores(M501)	Motor (M501)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	1.500 Horas	2 Meses	2-27	G
Accionamiento	Salida del motor M501	Rodamientos	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-28	G
Accionamiento	Vuelta del motor de accionamiento	Rodamientos	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-28	G
Accionamiento	Motor accionamiento cilindros disgregadores (M502)	Motor (M502)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-29	G
Accionamiento	Salida motor M502	Rodamiento	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	6.000 Horas	12 Meses	2-30	G
Accionamiento	Motor accionamiento cilindros disgregadores (M507)	Motor (M507)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-31	G
Accionamiento	Salida motor M507	Rodamiento	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	6.000 Horas	12 Meses	2-30	G
Coromat	Engranaje del automático	Aceite	Cambiar	V (40º)=680 cSt/0,25l	12.000 Horas	24 Meses	2-32	C
Coromat	Excéntricos y ruedas dentadas	Excéntricos y ruedas dentadas	Lubricar	Shell Alvania EP (LF) 2	6.000 Horas	12 Meses	2-33	G
Coromat	Abridor del marco	Casquillos esféricos	Lubricar	Shell Alvania EP (LF) 3	6.000 Horas	12 Meses	2-34	G
Caja de hilatura	Tejuelos (Alojamiento híbrido)	Aceite	Cambiar	V (40º)=680 cSt	25.000 Horas	36 Meses	2-1	C
Caja de hilatura	Disco de rodadura	Alojamiento	Lubricar	1,5 ml 2 carreras de palan	Al cambiarlos	Al cambiarlos	2-35	G
Caja de hilatura	Caja de hilatura	Caja de hilatura	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-36	L
Caja de hilatura	Rotor	Ranura y pared del rotor	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-37	V
Caja de hilatura	Ejes de rotor	Ejer de rotor	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-38	L
Caja de hilatura	Cilindros disgregadores	Cilindros disgregadores	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-39	L
Caja de hilatura	Bóbedas de apoyo de los rotores	Bóbedas de apoyo rotores	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-40	V
Caja de hilatura	Suspensión del rodillo tensor	Asiento perno de balanceo	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-41	V
Caja de hilatura	Carcasa del rotor	Tubo de aspiración	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-42	L
Caja de hilatura	Correa tangencial	Correa tangencial	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-43	V
Caja de hilatura	Unidad de disgregación	Cuna de alimentación	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-44	V
Caja de hilatura	Alojamiento de apoyo	Revestimiento discos rodadura	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-45	L
Caja de hilatura	Tubo de arrastre	Tubo de arrastre	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-46	L
Caja de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Acoplamiento de alimentación	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-47	L
Caja de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Ruedas de acoplamiento	Cambiar		2 años	24 Meses	2-48	C

Matriz 3. Autocoro 312.

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Anotaciones	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código 2
Aparato de bobinado	Cilindro amortiguador	Aceite	Cambiar	V (40º) = 105 cSt		24 Meses	2-1	C
Aparato de bobinado	Cilindro amortiguador	Aceite	Verificar	V (40º) = 105 cSt	Al reparar	Al hacer 2.1	2-1	V
Aparato de bobinado	Eje de enrollamiento	Eje de enrollamiento	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-2	G
Aparato de bobinado	Eje de arrastre	Eje de arrastre	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-3	G
Aparato de bobinado	Eje auxiliar	Eje auxiliar	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-4	G
Aparato de bobinado	Engranaje guíahilos adicional	Eje accionamiento	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-5	G
Aparato de bobinado	Bobina	Bobina	Verificar	Levantamiento en vacío	3.000 Horas	6 Meses	2-6	V
Aparato de bobinado	Botones	Botones	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-7	V
Aparato de bobinado	Guíahilos	Guíahilos	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-8	V
Aparato de bobinado	Luz roja	Luz roja	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-9	V
Aparato de bobinado	Portaconos	Portaconos	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-10	V
Aparato de bobinado	Portaconos	Portaconos	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-10	L
Aparato de bobinado	Tambor de bobinado	Cilindros motrices	Cambiar		3.000 Horas	6 Meses	2-11	C
Aparato de bobinado	Dispositivo de arrastre	Rodillos de presión	Rectificar	Hasta diámetro=24mm	3.000 Horas	6 Meses	2-12	R
Aparato de bobinado	Dispositivo de arrastre	Botón de levantamiento	Verificar		Al hacer paso anterior	Al hacer 2.14	2-13	V
Aparato de bobinado	Estiraje tensor	Estiraje tensor	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-14	V
Aparato de bobinado	Parafina	Parafina	Cambiar	Di=15,2mm+0,2 De=38mm	H=45mm-2 Peso=45g	6 Meses	2-15	C
Unidad final	Engranaje de guíahilos adicional	Aceite	Cambiar	5,6 l V (40º)=68 cSt	12.000 Horas	24 Meses	2-16	C
Unidad final	Transporte evacuador de la suciedad	Aceite	Cambiar	ISO VG 460/320 CLP 0,85l		24 Meses	2-17	C
Unidad final	Transporte evacuador de bobinas cruzadas	Aceite	Cambiar	ISO VG 460/320 CLP 0,85l		24 Meses	2-18	C
Unidad final	Motor de accionamiento de rotores M401	Motor M402	Lubricar	20 g correa/10g opuesto-	1.500 Horas	2 Meses	2-19	G
Unidad final	Motor de instalación de aspiración M402	Motor M403	Lubricar	20 g Isoflex Topas L 152/M	1.500 Horas	2 Meses	2-20	G
Unidad final	Entrada cabeza	Rodillos superiores	Lubricar	Isoflex Topas L 152/Micro	3.000 Horas	6 Meses	2-21	G
Unidad final	Entrada cabeza	Rodillos inferiores	Lubricar	Isoflex Topas L 152/Micro	6.000 Horas	12 Meses	2-22	G
Unidad final	Rodillo medio derecho	Rodillo medio derecho	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-23	G
Unidad final	Rodillo medio izquierdo	Rodillo medio izquierdo	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	2-24	G
Unidad final	Ventilador	Ventilador	Limpiar	Orificios superior y super	Periódicamente	Cambio de partida	2-25	L
Accionamiento	Engranaje guíahilos	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/38l	12.000 Horas	24 Meses	2-1	C
Accionamiento	Engranaje de piñones de cambio	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/0,6l	6.000 Horas	12 Meses	2-1	C
Accionamiento	Engranaje del sentido de giro	Aceite	Cambiar	ISO VG 320 CLP		12 Meses	2-1	C
Accionamiento	Motor accionamiento distribución (M505)	Motor (M505)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	1.500 Horas	2 Meses	2-26	G
Accionamiento	Motor accionamiento rotores (M501)	Motor (M501)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	1.500 Horas	2 Meses	2-27	G
Accionamiento	Salida del motor M501	Rodamientos	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-28	G
Accionamiento	Vuelta del motor de accionamiento	Rodamientos	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-28	G
Accionamiento	Motor accionamiento cilindros disgregadores (M502)	Motor (M502)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-29	G
Accionamiento	Salida motor M502	Rodamiento	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	6.000 Horas	12 Meses	2-30	G
Accionamiento	Motor accionamiento cilindros disgregadores (M507)	Motor (M507)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	3.000 Horas	6 Meses	2-31	G
Accionamiento	Salida motor M507	Rodamiento	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube G	6.000 Horas	12 Meses	2-30	G
Coromat	Engranaje del automático	Aceite	Cambiar	V (40º)=680 cSt/0,25l	12.000 Horas	24 Meses	2-32	C
Coromat	Excéntricos y ruedas dentadas	Excéntricos y ruedas dentadas	Lubricar	Shell Alvania EP (LF) 2	6.000 Horas	12 Meses	2-33	G
Coromat	Abridor del marco	Casquillos esféricos	Lubricar	Shell Alvania EP (LF) 3	6.000 Horas	12 Meses	2-34	G
Caja de hilatura	Tejuelos (Alojamiento híbrido)	Aceite	Cambiar	V (40º)=680 cSt	25.000 Horas	36 Meses	2-1	C
Caja de hilatura	Disco de rodadura	Alojamiento	Lubricar	1,5 ml 2 carreras de palan		Al cambiarlos	2-35	G
Caja de hilatura	Caja de hilatura	Caja de hilatura	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-36	L
Caja de hilatura	Rotor	Ranura y pared del rotor	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-37	V
Caja de hilatura	Ejes de rotor	Ejer de rotor	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-38	L
Caja de hilatura	Cilindros disgregadores	Cilindros disgregadores	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-39	L
Caja de hilatura	Bóvedas de apoyo de los rotores	Bóvedas de apoyo rotores	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-40	V
Caja de hilatura	Suspensión del rodillo tensor	Asiento perno de balanceo	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-41	V
Caja de hilatura	Carcasa del rotor	Tubo de aspiración	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-42	L
Caja de hilatura	Correa tangencial	Correa tangencial	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-43	V
Caja de hilatura	Unidad de disgregación	Cuna de alimentación	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	2-44	V
Caja de hilatura	Alojamiento de apoyo	Revestimiento discos rodadura	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-45	L
Caja de hilatura	Tubo de arrastre	Tubo de arrastre	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-46	L
Caja de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Acoplamiento de alimentación	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	2-47	L
Caja de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Ruedas de acoplamiento	Cambiar		2 años	24 Meses	2-48	C

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Anotaciones	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código
Aparato de bobinado	Cilindro amortiguador	Aceite	Cambiar	V (40º) = 105 cSt		24 Meses	3-1	C
Aparato de bobinado	Cilindro amortiguador	Aceite	Verificar	V (40º) = 105 cSt	Al reparar	Con 3.1	3-1	V
Aparato de bobinado	Eje de enrollamiento	Eje de enrollamiento	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-2	G
Aparato de bobinado	Eje de arrastre	Eje de arrastre	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-3	G
Aparato de bobinado	Eje auxiliar	Eje auxiliar	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-4	G
Aparato de bobinado	Engranaje de guáñilos adicional	Eje accionamiento	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-5	G
Aparato de bobinado	Bobina	Bobina	Verificar	Levantamiento en vacío de 10mmm	3.000 Horas	6 Meses	3-6	V
Aparato de bobinado	Botones	Botones	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-7	V
Aparato de bobinado	Guáñilos	Guáñilos	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-8	V
Aparato de bobinado	Luz roja	Luz roja	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-9	V
Aparato de bobinado	Portaconos	Portaconos	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-10	V
Aparato de bobinado	Portaconos	Portaconos	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	3-10	L
Aparato de bobinado	Tambor de bobinado	Cilindros motrices	Cambiar		3.000 Horas	6 Meses	3-11	C
Aparato de bobinado	Dispositivo de arrastre	Rodillos de presión	Rectificar	Hasta diámetro=24mm	3.000 Horas	6 Meses	3-12	R
Aparato de bobinado	Dispositivo de arrastre	Botón de levantamiento	Verificar	Botón de maniobra superior	Al hacer paso anterior	Con 3.14	3-13	V
Aparato de bobinado	Estiraje tensor	Estiraje tensor	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-14	V
Aparato de bobinado	Parafina	Parafina	Cambiar	Di=15,2mm+0,2 De=38mm H=45mm-2 Peso=45g		6 Meses	3-15	C
Unidad final	Engranaje de guáñilos adicional	Aceite	Cambiar	5,6 l V (40º)=68 cSt	12.000 Horas	24 Meses	3-1	C
Unidad final	Motor de accionamiento de rotores M401	Motor M402	Lubricar	20 g corea/10g opuesto-Isoflex Topas L 152/Microlube GLY 92 1Kg	1.500 Horas	2 Meses	3-16	G
Unidad final	Motor de instalación de aspiración M402	Motor M403	Lubricar	20 g-Isoflex Topas L 152/Microlube GLY 92 1Kg	1.500 Horas	2 Meses	3-17	G
Unidad final	Entrada cabeza	Rodillos superiores	Lubricar	Isoflex Topas L 152/Microlube GLY 92 1Kg 10g	3.000 Horas	6 Meses	3-18	G
Unidad final	Entrada cabeza	Rodillos inferiores	Lubricar	Isoflex Topas L 152/Microlube GLY 92 1Kg 10g	6.000 Horas	12 Meses	3-19	G
Unidad final	Engranaje de guáñilos adicional	Rodamientos	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-20	G
Unidad final	Demás rodamientos	Rodamientos	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-20	G
Unidad final	Motor transporte bobinas cruzadas M405 y M404	Motor M405 y M405	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-21	G
Unidad final	Motor de transporte evacuador de la sujeción M406	Motor M407	Lubricar	Asonic HQ 72-102 1Kg		12 Meses	3-22	G
Unidad final	Ventilador	Ventilador	Limpiar	Orificios superior y superior derecha	Periódicamente	Cambio de partida	3-23	L
Accionamiento	Engranaje guáñilos	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/38l	12.000 Horas	24 Meses	3-1	C
Accionamiento	Engranaje de piñones de cambio	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/1l	6.000 Horas	12 Meses	3-1	C
Accionamiento	Engranaje del cilindro disgregador	Aceite	Cambiar	V (40º) = 68 cSt/1,8l	6.000 Horas	12 Meses	3-1	C
Accionamiento	Motor accionamiento mecanismo distribución (M505)	Motor (M505)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 10g 7 y 19	1.500 Horas	2 Meses	3-24	G
Accionamiento	Motor accionamiento rotores (M501)	Motor (M501)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 - 20g correa 1 y 10 opuesto 17	1.500 Horas	2 Meses	3-25	G
Accionamiento	Rodamientos (dos) motor M501	Rodamientos	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 - 10g ambos 2 y 3	3.000 Horas	6 Meses	3-26	G
Accionamiento	Rodamientos (dos) M501	Rodamientos	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 - 10g ambos 4 y 5	3.000 Horas	6 Meses	3-27	G
Accionamiento	Motor accionamiento cilindros disgregadores (M502)	Motor (M502)	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 15g ambos lados 6 y 16	3.000 Horas	6 Meses	3-28	G
Accionamiento	Salida motor M502	Rodamiento	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 10g 14 y 18	6.000 Horas	12 Meses	3-29	G
Accionamiento	Vuelta cinta M502	Rodamiento	Lubricar	Isoflex L 152/Microlube GLY 92 15g último 15 y 10g cinta 13	6.000 Horas	12 Meses	3-30	G
Coromat	Engranaje del automático	Aceite	Cambiar	V (40º)=680 cSt/0,25l	12.000 Horas	24 Meses	3-1	C
Coromat	Excéntricos y ruedas dentadas	Excéntricos y ruedas dentadas	Lubricar	Shell Alvania EP (LF) 2	6.000 Horas	12 Meses	3-31	G
Coromat	Abridor del marco	Casquillos esféricos	Lubricar	Shell Alvania EP (LF) 3	6.000 Horas	12 Meses	3-32	G
Caja de hilatura	Tejuelos (Alojamiento de apoyo)	Aceite	Cambiar	V (40º)=680 cSt	25.000 Horas	48 Meses	3-1	C
Caja de hilatura	Discos de rodadura	Alojamiento	Lubricar	1,5 ml 2 carreras de palanca de la prensa de engrase	Al cambiarlos	Al cambiarlos	3-33	G
Caja de hilatura	Caja de hilatura	Caja de hilatura	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	3-34	L
Caja de hilatura	Rotor	Paredes del rotor y ranura	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-35	V
Caja de hilatura	Ejes de rotor	Ejes de rotor	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	3-36	L
Caja de hilatura	Ejes de rotor	Domos emplazadores rotores	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-37	V
Caja de hilatura	Cilindros disgregadores	Cilindros disgregadores	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-38	V
Caja de hilatura	Disco de reflector	Disco de reflector	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-39	V
Caja de hilatura	Freno	Revestimiento	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-40	V
Caja de hilatura	Suspensión del rodillo tensor	Asiento del perno de balanceo	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-41	V
Caja de hilatura	Carcasa del rotor	Tubo de aspiración	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	3-42	L
Caja de hilatura	Correa tangencial	Correa tangencial	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-43	V
Caja de hilatura	Unidad de disgregación	Cuna de alimentación	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-44	V
Caja de hilatura	Alojamiento de apoyo	Revestimientos discos rodadura	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-45	V
Caja de hilatura	Tubo de arrastre	Tubo de arrastre	Limpiar		3.000 Horas	6 Meses	3-46	L
Caja de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Cilindro de alimentación	Verificar		3.000 Horas	6 Meses	3-47	V
Caja de hilatura	Acoplamiento de alimentación	Ruedas de acoplamiento	Cambiar		2 años	24 Meses	3-48	C

Matriz 5. Carda TC 15.

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Anotaciones	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código2
General	General	Correas	Verificar	Anotaciones	4.000 Horas	12 Meses	5-.1	V
General	General	Motores	Verificar		Periodicamente	Cambio de partida	5-.2	V
General	General	Accionamientos	Verificar		Periodicamente	Cambio de partida	5-.3	V
General	General	Válvulas	Verificar		Periodicamente	Cambio de partida	5-.4	V
General	General	ICFD SENSOFEEED+	Verificar		Sustituir la bobina móvil		5-.5	V
General	General	T-CON	Verificar		Periodicamente	Cambio de partida	5-.6	V
General	General	Guarniciones	Verificar		Periodicamente	Cambio de partida	5-.7	V
General	General	Depósito T-MOVE	Verificar		Periodicamente	Cambio de partida	5-.8	V
General	General	Tubos y campanas de aspiración	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.9	L
General	Bandas transversales	Rodillos de rodadura	Limpiar	lado izquierdo	170 Horas	2 Meses	5-.10	L
General	Bandas transversales	Elementos de accionamiento	Limpiar		4.000 Horas	12 Meses	5-.11	L
General	Bandas transversales	Bandas transversales	Verificar		8.000 Horas	24 Meses	5-.12	V
General	Correas de accionamiento	Correas de accionamiento	Verificar		8.000 Horas	24 Meses	5-.13	V
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Silo superior	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.14	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Silo inferior	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.15	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Manguera de presión	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.16	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Cilindro abridor	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.17	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Caja peines y campana aspiración	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.18	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Cambiar		40.000 Horas	72 Meses	5-.19	C
Alimentadora de copos	Accionamiento cilindro alimentador	Aceite	Cambiar	1,8 litros CLP220	40.000 Horas	72 Meses	5-.19	C
Tambor	Tambor	Ventana de observación	Limpiar	0,5l CLP 220	2.000 Horas	6 Meses	5-.20	L
Tambor	Tambor	Cubiertas	Limpiar		2.000 Horas	6 Meses	5-.21	L
Tambor	Cojinete	Cojinete	Lubricar		8.000 Horas	24 Meses	5-.22	G
Chapones giratorios	Chapones giratorios	Campana de aspiración	Limpiar	30g K2K-20 30g a cada la	120 Horas	2 Meses	5-.23	L
Chapones giratorios	Chapones giratorios	Cilindro desbarrador	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.24	L
Chapones giratorios	Chapones giratorios	Chapones giratorios	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.25	L
Chapones giratorios	Chapones giratorios	Cubierta de goma	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.26	L
Chapones giratorios	Chapones giratorios	Cepillo de vaso	Peinar		120 Horas	2 Meses	5-.27	P
Chapones giratorios	Chapones giratorios	Aceite	Cambiar		40.000 Horas	72 Meses	5-.19	C
Llevador	Llevador	Guarnición	Limpiar	1,5l CLP PG 1000	120 Horas	2 Meses	5-.28	L
Llevador	Llevador	Perfiles recubrimientos inferiores	Limpiar		500 Horas	2 Meses	5-.29	L
Llevador	Llevador	Embudo de desperdicios	Limpiar		500 Horas	2 Meses	5-.30	L
Llevador	Cojinete	Cojinete	Lubricar		8.000 Horas	24 Meses	5-.22	G
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Bandas transversales	Limpiar	Cojinete 15g K2K-20 a ca	120 Horas	2 Meses	5-.31	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindro limpiador del llevador	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.32	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindro desprendedor	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.33	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Banda transversal 2	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.34	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	WEBSPEED	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.35	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindros de entrega	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.36	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Embudo guía	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.37	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Piñones y correas	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.38	L
Desprendedor del velo	Cilindros de entrega	Correas	Cambiar		8.000 Horas	24 Meses	5-.39	C
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Perfil de guíavelo	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.40	L
Desprendedor del velo	Campanas de aspiración	Elemento de unión de las mismas	Limpiar		120 Horas	2 Meses	5-.41	L
Desprendedor del velo	Salida de cinta por banda transversal	Rodillos de rodadura	Limpiar		170 Horas	2 Meses	5-.42	L
Desprendedor del velo	Cubiertas soporte bandas transversales	Elementos de accionamiento	Limpiar		4.000 Horas	12 Meses	5-.43	L
Desprendedor del velo	Salida de cinta por banda transversal	Bandas transversales	Verificar		8.000 Horas	24 Meses	5-.44	V
Desprendedor del velo	Salida de cinta por banda transversal	Correas de accionamiento	Verificar		8.000 Horas	24 Meses	5-.45	V

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Columna1	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código2
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Aspas del ventilador y árbol	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.1	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Caja de soplado	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.2	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Peine de salida de aire comprimido	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.3	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Cilindro abridor	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.4	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Correas planas	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Correas planas	Verificar		3 meses	6 Meses	6-.5	V
Alimentadora de copos	Engranaje motor cilindro alimentador	Aceite	Cambiar	SAE 140	Fabricante (aceite)	12 Meses	6-.6	C
General	General	Armario de distribución	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.7	L
General	General	Boca de aspiración	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.8	L
General	General	interior de la carda	Limpiar	Aspiradora	1 semana	Cambio de partida	6-.9	L
General	General	Correas planas	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
General	General	Correas planas	Verificar		3 meses	6 Meses	6-.5	V
General	Desprendedor del velo	Cuchilla desprendedora	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.10	L
General	Llevador	Correa dentada	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.13	L
General	Chapones giratorios	Rodillos guía chapones	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.14	L
General	Chapones giratorios	Chapones	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.15	L
General	Chapones giratorios	Correas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.16	L
General	Chapones giratorios	Cepillos limpieza	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.17	L
General	Artesa integral SENSOFEEED	Muelles de medición	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.18	L
General	Tambor	Correa plana	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
General	General	Máquina exterior	Limpiar		Necesario	12 Meses	6-.19	L
General	General	Máquina interior	Limpiar	Aspiradora	Necesario	12 Meses	6-.20	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas	Limpiar		1 año	12 Meses	6-.13	L
Centinela KH	Centinela KH	Accionamiento plato girabotes	Limpiar		6 meses	12 Meses	6-.21	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas planas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.5	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.13	L
Centinela KH	Centinela KH	Cilindro acanalado	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.22	L
Centinela KH	Centinela KH	Tubo inclinado con anillo plegador	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.23	L
Centinela KH	Centinela KH	Carcasa	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.24	L
Centinela KH	Centinela KH	Plato girabotes	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.25	L
Centinela KH	Prensador	Prensador	Lubricar	K2K 5g	6 meses	12 Meses	6-.26	G
Centinela KH	Anillo plegador	Anillo plegador	Lubricar	K2K 15g	6 meses	12 Meses	6-.27	G
Centinela KH	Engranaje sinfín	Engranaje sinfín	Lubricar	K2K	Fabricante	12 Meses	6-.28	G
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Desprendedor	Limpiar		1-4 Horas	Cambio de partida	6-.29	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindros calandrades	Limpiar		1-4 Horas	Cambio de partida	6-.30	L
Desprendedor del velo	Cilindros desprendedores	Cilindros desprendedores	Lubricar	K2K	6 meses	12 Meses	6-.31	G
Desprendedor del velo	Compresores calandra	Compresores calandra	Lubricar	K2K	6 meses	12 Meses	6-.32	G
Cambiabotes KHC	Cambiabotes KHC	Máquina exterior	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.33	L
Tambor	Tambor	Tambor	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.34	G
Llevador	Llevador	Llevador	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.35	G
Tomador	Tomador	Tomador	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.36	G

Matriz 7. Carda DK 903 med.

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Columna1	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código2
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Aspas del ventilador y árbol	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.1	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Caja de soplado	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.2	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Peine de salida de aire comprimido	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.3	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Cilindro abridor	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.4	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Correas planas	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Correas planas	Verificar		3 meses	6 Meses	6-.5	V
Alimentadora de copos	Engranaje motor cilindro alimentador	Aceite	Cambiar	SAE 140	Fabricante (aceite)	12 Meses	6-.6	C
General	General	Armario de distribución	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.7	L
General	General	Boca de aspiración	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.8	L
General	General	interior de la carda	Limpiar	Aspiradora	1 semana	Cambio de partida	6-.9	L
General	General	Correas planas	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
General	General	Correas planas	Verificar		3 meses	6 Meses	6-.5	V
General	Desprendedor del velo	Cuchilla desprendedora	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.10	L
General	Llevador	Correa dentada	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.13	L
General	Chapones giratorios	Rodillos guía chapones	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.14	L
General	Chapones giratorios	Chapones	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.15	L
General	Chapones giratorios	Correas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.16	L
General	Chapones giratorios	Cepillos limpieza	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.17	L
General	Artesa integral SENSOFEEED	Muelles de medición	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.18	L
General	Tambor	Correa plana	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
General	General	Máquina exterior	Limpiar		Necesario	12 Meses	6-.19	L
General	General	Máquina interior	Limpiar	Aspiradora	Necesario	12 Meses	6-.20	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas	Limpiar		1 año	12 Meses	6-.13	L
Centinela KH	Centinela KH	Accionamiento plato girabotes	Limpiar		6 meses	12 Meses	6-.21	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas planas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.5	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.13	L
Centinela KH	Centinela KH	Cilindro acanalado	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.22	L
Centinela KH	Centinela KH	Tubo inclinado con anillo plegador	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.23	L
Centinela KH	Centinela KH	Carcasa	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.24	L
Centinela KH	Centinela KH	Plato girabotes	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.25	L
Centinela KH	Prensador	Prensador	Lubricar	K2K 5g	6 meses	12 Meses	6-.26	G
Centinela KH	Anillo plegador	Anillo plegador	Lubricar	K2K 15g	6 meses	12 Meses	6-.27	G
Centinela KH	Engranaje sinfín	Engranaje sinfín	Lubricar	K2K	Fabricante	12 Meses	6-.28	G
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Desprendedor	Limpiar		1-4 Horas	Cambio de partida	6-.29	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindros calandrades	Limpiar		1-4 Horas	Cambio de partida	6-.30	L
Desprendedor del velo	Cilindros desprendedores	Cilindros desprendedores	Lubricar	K2K	6 meses	12 Meses	6-.31	G
Desprendedor del velo	Compresores calandra	Compresores calandra	Lubricar	K2K	6 meses	12 Meses	6-.32	G
Cambiabotes KHC	Cambiabotes KHC	Máquina exterior	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.33	L
Tambor	Tambor	Tambor	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.34	G
Llevador	Llevador	Llevador	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.35	G
Tomador	Tomador	Tomador	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.36	G

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Columna1	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código2
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Aspas del ventilador y árbol	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.1	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Caja de soplado	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.2	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Peine de salida de aire comprimido	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.3	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Cilindro abridor	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.4	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Correas planas	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
Alimentadora de copos	Alimentadora de copos	Correas planas	Verificar		3 meses	6 Meses	6-.5	V
Alimentadora de copos	Engranaje motor cilindro alimentador	Aceite	Cambiar	SAE 140	Fabricante (aceite)	12 Meses	6-.6	C
General	General	Armario de distribución	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.7	L
General	General	Boca de aspiración	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.8	L
General	General	interior de la carda	Limpiar	Aspiradora	1 semana	Cambio de partida	6-.9	L
General	General	Correas planas	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
General	General	Correas planas	Verificar		3 meses	6 Meses	6-.5	V
General	Desprendedor del velo	Cuchilla desprendedora	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.10	L
General	Llevador	Correa dentada	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.13	L
General	Chapones giratorios	Rodillos guía chapones	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.14	L
General	Chapones giratorios	Chapones	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.15	L
General	Chapones giratorios	Correas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.16	L
General	Chapones giratorios	Cepillos limpieza	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.17	L
General	Artesa integral SENSOFEEED	Muelles de medición	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.18	L
General	Tambor	Correa plana	Limpiar		3 meses	6 Meses	6-.5	L
General	General	Máquina exterior	Limpiar		Necesario	12 Meses	6-.19	L
General	General	Máquina interior	Limpiar	Aspiradora	Necesario	12 Meses	6-.20	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas	Limpiar		1 año	12 Meses	6-.13	L
Centinela KH	Centinela KH	Accionamiento plato girabotes	Limpiar		6 meses	12 Meses	6-.21	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas planas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.5	L
Centinela KH	Centinela KH	Correas dentadas	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.13	L
Centinela KH	Centinela KH	Cilindro acanalado	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.22	L
Centinela KH	Centinela KH	Tubo inclinado con anillo plegador	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.23	L
Centinela KH	Centinela KH	Carcasa	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.24	L
Centinela KH	Centinela KH	Plato girabotes	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.25	L
Centinela KH	Prensador	Prensador	Lubricar	K2K 5g	6 meses	12 Meses	6-.26	G
Centinela KH	Anillo plegador	Anillo plegador	Lubricar	K2K 15g	6 meses	12 Meses	6-.27	G
Centinela KH	Engranaje sinfín	Engranaje sinfín	Lubricar	K2K	Fabricante	12 Meses	6-.28	G
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Desprendedor	Limpiar		1-4 Horas	Cambio de partida	6-.29	L
Desprendedor del velo	Desprendedor del velo	Cilindros calandrades	Limpiar		1-4 Horas	Cambio de partida	6-.30	L
Desprendedor del velo	Cilindros desprendedores	Cilindros desprendedores	Lubricar	K2K	6 meses	12 Meses	6-.31	G
Desprendedor del velo	Compresores calandra	Compresores calandra	Lubricar	K2K	6 meses	12 Meses	6-.32	G
Cambiabotes KHC	Cambiabotes KHC	Máquina exterior	Limpiar		1 semana	Cambio de partida	6-.33	L
Tambor	Tambor	Tambor	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.34	G
Llevador	Llevador	Llevador	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.35	G
Tomador	Tomador	Tomador	Lubricar	K2K	1 año	12 Meses	6-.36	G

Sistema	Subsistema	Elemento	Operación	Anotaciones	Intervalo de intervención	Intervalo real	Código	Código
Armario eléctrico/neumático	Armario eléctrico/neumático	Esteras de filtro	Verificar		1.500 Horas	6 Meses	9-.1	V
Armario eléctrico/neumático	Armario eléctrico/neumático	Depósito de agua	Vaciar		1.500 Horas	6 Meses	9-.2	A
Armario eléctrico/neumático	Armario eléctrico/neumático	Esteras de filtro	Limpiar		1.500 Horas	6 Meses	9-.1	L
Armario eléctrico/neumático	Compresor de aire	Cartucho filtrante	Cambiar		8.000 Horas	24 Meses	9-.3	C
Armario eléctrico/neumático	Armario eléctrico/neumático	Manguera de medición	Limpiar		8.000 Horas	24 Meses	9-.4	L
Armario eléctrico/neumático	Compresor de aire	Cartucho filtrante	Limpiar		500 Horas	2 Meses	9-.5	L
Armario eléctrico/neumático	Compresor de aire	Entorno	Limpiar		500 Horas	2 Meses	9-.6	L
Aspiración	Caja de filtro	Filtro	Limpiar		Turno	Cambio de partida	9-.7	L
Aspiración	Caja de filtro	Filtro	Verificar		Turno	Cambio de partida	9-.7	V
Aspiración	Caja de filtro	Clapeta de aire fresco	Verificar		1.500 Horas	6 Meses	9-.8	V
Aspiración	Aspiración	Mangueras espirales	Verificar		8.000 Horas	24 Meses	9-.9	V
Aspiración	Cilindros de transporte	Tapa de aspiración	Verificar		8.000 Horas	24 Meses	9-.10	V
Cambiabotes	Cambiabotes	Torniquetes	Limpiar		Turno	Cambio de partida	9-.11	L
Cambiabotes	Cambiabotes	Rodillos	Limpiar		Turno	Cambio de partida	9-.12	L
Cambiabotes	Cambiabotes	Alimentación de botes	Limpiar		Turno	Cambio de partida	9-.13	L
Cambiabotes	Cambiabotes	Carril de salida	Limpiar		Turno	Cambio de partida	9-.14	L
Cambiabotes	Cambiabotes	Fines de carrera	Verificar		Turno	Cambio de partida	9-.15	V
Entrada	Embudo de medición de entrada	Embudo de medición de entrada	Limpiar		Turno	Cambio de partida	9-.16	L
Entrada	Cilindros locos	Capota de aspiración	Verificar		Turno y cambio de partida	Cambio de partida	9-.17	V
Entrada	Entrada	Cilindros de entrada	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.18	L
Entrada	Entrada	Cilindros de presión	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.19	L
Entrada	Entrada	Células fotoeléctricas	Limpiar	Paño suave	250 Horas	2 Meses	9-.20	L
Entrada	Cilindros locos	Guía-cintas	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.21	L
Entrada	Entrada	Cilindros de carga	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.22	L
Entrada	Cilindros locos	Rascador	Verificar		250 Horas	2 Meses	9-.23	V
Entrada	Entrada	Chapa de guía de la cinta	Limpiar	Agua caliente y pulir	250 Horas	2 Meses	9-.24	L
Entrada	Accionamiento medio cilindros locos	Correa dentada	Tensar		500 Horas	2 Meses	9-.24	T
Entrada	Cilindros locos	Correas dentadas	Tensar		500 Horas	2 Meses	9-.24	T
Entrada	Fileta	Correas dentadas	Tensar		500 Horas	2 Meses	9-.25	T
Entrada	Accionamiento fileta	Correas planas	Tensar		1.500 Horas	6 Meses	9-.26	T
Entrada	Cilindros de entrada	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 0,4g	1.500 Horas	6 Meses	9-.27	G
Entrada	Embudo de medición de entrada	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 6g	4.000 Horas	12 Meses	9-.27	G
Entrada	Tensor de correas	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 2,4g	8.000 Horas	24 Meses	9-.27	G
Entrada	Cilindros locos	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 2,4g	8.000 Horas	24 Meses	9-.27	G
Plegado de cinta	Plato giratorio	Tube y parte baja	Limpiar	Agua caliente	250 Horas	2 Meses	9-.28	L
Plegado de cinta	Acionamiento plato giratorio	Correas trapezoidales	Tensar		250 Horas	2 Meses	9-.29	T
Plegado de cinta	Transmisión intermedia plato giratorio	Correas trapezoidales	Tensar		250 Horas	2 Meses	9-.29	T
Plegado de cinta	Plegado de cinta	Plato girabotes	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.30	L
Plegado de cinta	Plegado de cinta	Correa trapezoidal	Tensar		250 Horas	2 Meses	9-.31	T
Plegado de cinta	Plato giratorio	Canal y parte baja	Verificar		500 Horas	2 Meses	9-.32	V
Salida	Motorreductor	Tapas de los ventiladores	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.33	L
Salida	Torniquete	Balancín de centrado y rodillos	Verificar		250 Horas	2 Meses	9-.34	V
Salida		Bastidor máquina	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.35	L
Salida	Alimentación de botes	Correa dentada	Tensar		250 Horas	2 Meses	9-.36	T
Salida	Alimentación de botes	Ruedas de correa dentada	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.37	L
Salida	Cambiabotes	Motorreductores	Verificar		1.500 Horas	6 Meses	9-.38	V
Salida	Plato girabotes	Correas trapezoidales	Tensar		1.500 Horas	6 Meses	9-.31	T
Salida	Carril de entrada	Correas trapezoidales	Tensar		1.500 Horas	6 Meses	9-.31	T
Salida	Plato giratorio	Intersticio plato giratorio	Verificar		4.000 Horas	12 Meses	9-.39	V

Tren de estiraje	Aspiración	Tapas de aspiración	Verificar		Turno y cambio de partida	Cambio de partida	9-.40	V
Tren de estiraje	Cilindros de arriba	Regletas de limpieza	Verificar		Turno y cambio de partida	Cambio de partida	9-.41	V
Tren de estiraje	Cilindros de arriba	Cilindros de arriba	Verificar		Turno y cambio de partida	Cambio de partida	9-.42	V
Tren de estiraje	Cilindros de entrega	Cilindros de entrega	Limpiar		Turno y cambio de partida	Cambio de partida	9-.43	L
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Varilla de apriete	Limpiar	Pulir	250 Horas	2 Meses	9-.44	L
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Brazo de apriete	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.45	L
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Superficie	Verificar		250 Horas	2 Meses	9-.46	V
Tren de estiraje	Cilindros de abajo	Rodamientos	Verificar		250 Horas	2 Meses	9-.27	V
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Rascadores cilindros de abajo	Verificar		250 Horas	2 Meses	9-.47	V
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Tren de estiraje	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.48	L
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Guía-velo	Limpiar		250 Horas	2 Meses	9-.49	L
Tren de estiraje	Accionamiento estiraje previo	Correas dentadas	Tensor		250 Horas	2 Meses	9-.24	T
Tren de estiraje	Cilindro de debajo de salida	Correas dentadas	Tensor		250 Horas	2 Meses	9-.24	T
Tren de estiraje	Cilindros de entrega	Correa dentada	Tensor		250 Horas	2 Meses	9-.24	T
Tren de estiraje	Accionamiento principal	Correa dentada	Tensor		500 Horas	2 Meses	9-.24	T
Tren de estiraje	Tren de estiraje	Varilla de apriete	Verificar		500 Horas	2 Meses	9-.50	V
Tren de estiraje	Cilindros de arriba	Rodamiento/ caja de cojinete	Lubricar	KPE2R-30 0,6g	500 Horas	2 Meses	9-.27	G
Tren de estiraje	Cilindros de abajo	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 1,2g	1.500 Horas	6 Meses	9-.27	G
Tren de estiraje	Cilindros de arriba	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 0,6g	2.000 Horas	6 Meses	9-.27	G
Tren de estiraje	Cilindro de entrega	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 3,2g	4.000 Horas	12 Meses	9-.27	G
Tren de estiraje	Tensor de correas	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 2,4g	4.000 Horas	12 Meses	9-.27	G
Zona de estiraje	Cilindro de arriba	Revestimiento	Verificar	Rectificar	500-750 Horas	2 Meses	9-.51	V
Zona intermedia	Cilindro de transporte	Correa dentada	Tensor		500 Horas	2 Meses	9-.24	T
Zona intermedia	Transmisión media cilindros transporte	Correas dentadas	Tensor		500 Horas	2 Meses	9-.24	T
Zona intermedia	Cilindros de transporte	Correas dentadas	Tensor		500 Horas	2 Meses	9-.24	T
Zona intermedia	Cilindros de transporte	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 1,6g	1.500 Horas	6 Meses	9-.27	G
Zona intermedia	Cilindro de transporte	Rodamiento	Lubricar	KPE2R-30 4,4g	8.000 Horas	24 Meses	9-.27	G

Como se puede observar se han definido diferentes intervalos, siempre con el objetivo de agrupar el mayor número de tareas posible en una misma rutina de mantenimiento. Como se ha apuntado en numerables ocasiones, se debe tener en cuenta que al no estar operativa la fábrica dos semanas en las fiestas de Navidad y todo el mes de agosto, la operatividad es de diez meses y medio. Se procede a explicarlos:

- Cambio de partida: cuando ya se ha producido la cantidad de bobinas de hilo deseadas, se para la máquina para poder iniciarla con una materia distinta, con unos ajustes diferentes, etc. Es por ello que se aprovecha para realizar tareas de mantenimiento en este paro por producción. Normalmente son tareas rápidas como limpieza, verificaciones, etc.
- Cada dos meses: En estas tareas la producción se tendrá que detener debido al mantenimiento, por lo que siempre se ha de tratar de hacerlo coincidiendo con los cambios de partidas y siempre entre semana ya que es dentro de la jornada de trabajo de los operarios de mantenimiento. Además, en las fechas de parada de fábrica se debe hacer coincidir con la parada o con el arranque de la misma.
- Cada seis meses: este intervalo no son exactamente 6 meses puesto que se debe realizar antes del arranque de fábrica en enero y antes de la parada de ésta en agosto, creando así un intervalo de cuatro meses y una semana y otro de seis meses y tres semanas. No se prevé ningún problema en las tres semanas de más de los seis meses ni tampoco una gran pérdida en realizarlo a los cuatro meses y una semana ya que por manual éstos eran en torno a los tres meses. Aún así, mediante las hojas de incidencias, se debe estudiar si hay un claro aumento de las averías en ese periodo superior a los seis meses. Este aspecto se desarrollará en el punto de trabajos posteriores.
- Cada doce meses: estas intervenciones han de ejecutarse durante el periodo de paro de la fábrica del mes de agosto, ya que es el más largo y se dispone de más tiempo para su organización.
- Cada 24/36/48/72 meses: se debe proceder al igual que en el caso anterior.

Como ya se sabe, se ha decidido asignar un código a cada tarea y a cada elemento de cada máquina, compuesto por el número de máquina seguido del número de elemento separado por un punto y un guión y el de la tarea una letra: L: limpiar, V: verificar, R: rectificar, C: cambiar, D: desengrasar, y G: lubricar. Cabe destacar que la tarea de lubricar es igual para todas ya que la grasa utilizada en todas las máquinas es igual, esto se debe a que son todas del mismo fabricante. Además, destacar, que los elementos iguales comporten código, como en el caso del aceite, en el que si éste es el mismo, tendrá el mismo código, si cambia, no será igual. Gracias a este podemos organizar las rutinas de mantenimiento más fácilmente. Se han creado ocho rutinas según cuando se ha de realizar el mantenimiento: cambio de partida, 2 meses, 6 meses, 12 meses, 24 meses, 36 meses, 48 meses y 72 meses. Son las siguientes:

Rutina 1: Cambio de partida

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000			
1-14	V	2-25	L	3-23	L	3-23	L	5-2	V	6-1	L	6-22	L	6-1	L	6-22	L	9-7	L
1-28	L							5-3	V	6-2	L	6-23	L	6-2	L	6-23	L	9-7	V
1-29	L							5-4	V	6-3	L	6-24	L	6-3	L	6-24	L	9-11	L
1-31	L							5-6	V	6-7	L	6-25	L	6-7	L	6-25	L	9-12	L
								5-7	V	6-8	L	6-29	L	6-8	L	6-29	L	9-13	L
								5-8	V	6-9	L	6-30	L	6-9	L	6-30	L	9-14	L
										6-10	L	6-33	L	6-10	L	6-33	L	9-15	V
										6-14	L			6-14	L			9-16	L
										6-15	L			6-15	L			9-17	V
										6-16	L			6-16	L			9-40	V
										6-17	L			6-17	L			9-41	V
										6-18	L			6-18	L			9-42	V
										6-5	L			6-5	L			9-43	L
										6-13	L			6-13	L				

Rutina 2: Dos meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000	
1-27	L	2-19	G	3-16	G	3-16	G	5-9	L	5-30	L			9-5	L	9-29	T
1-32	L	2-20	G	3-17	G	3-17	G	5-10	L	5-31	L			9-6	L	9-30	L
1-33	L	2-26	G	3-24	G	3-24	G	5-14	L	5-32	L			9-18	L	9-31	T
1-34	L	2-27	G	3-25	G	3-25	G	5-15	L	5-33	L			9-19	L	9-32	V
								5-16	L	5-34	L			9-20	L	9-33	L
								5-17	L	5-35	L			9-21	L	9-34	V
								5-18	L	5-36	L			9-22	L	9-35	L
								5-23	L	5-37	L			9-23	V	9-36	T
								5-24	L	5-38	L			9-24	L	9-37	L
								5-25	L	5-40	L			9-24	T	9-44	L
								5-26	L	5-41	L			9-24	T	9-45	L
								5-27	P	5-42	L			9-25	T	9-46	V
								5-28	L					9-28	L	9-27	V
								5-29	L					9-29	T	9-47	V

Rutina 3: Seis meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000												
1-13	L	1-37	L	2-6	V	2-37	V	3-6	V	3-36	L	3-6	V	3-36	L	5-20	L	6-4	L	6-4	L	6-4	L	9-1	V			
1-15	V	1-40	L	2-7	V	2-38	L	3-7	V	3-37	V	3-7	V	3-37	V	5-21	L	6-5	L	6-5	L	6-5	L	6-5	L	9-2	A	
1-16	L	1-41	L	2-8	V	2-39	L	3-8	V	3-38	V	3-8	V	3-38	V			6-5	V	6-5	V	6-5	V	6-5	V	9-1	L	
1-17	L	1-42	L	2-9	V	2-40	V	3-9	V	3-39	V	3-9	V	3-39	V			6-5	L	6-5	L	6-5	L	6-5	L	9-8	V	
1-17	D	1-44	P	2-10	V	2-41	V	3-10	V	3-40	V	3-10	V	3-40	V			6-5	V	6-5	V	6-5	V	6-5	V	9-26	T	
1-18	G			2-10	L	2-42	L	3-10	L	3-41	V	3-10	L	3-41	V			6-13	L	6-13	L	6-13	L	6-13	L	9-27	G	
1-19	L			2-11	C	2-43	V	3-11	C	3-42	L	3-11	C	3-42	L			6-5	L	6-5	L	6-5	L	6-5	L	9-38	V	
1-20	L			2-12	R	2-44	V	3-12	R	3-43	V	3-12	R	3-43	V												9-31	T
1-21	L			2-14	V	2-45	L	3-14	V	3-44	V	3-14	V	3-44	V												9-31	T
1-23	G			2-15	C	2-46	L	3-15	C	3-45	V	3-15	C	3-45	V												9-27	G
1-24	L			2-21	O	2-47	L	3-18	C	3-46	L	3-18	C	3-46	L												9-27	G
1-25	L			2-28	G			3-26	G	3-47	V	3-26	G	3-47	V												9-27	G
1-35	L			2-28	G			3-27	G	3-27	G	3-27	G															
1-36	L			2-29	G			3-28	G	3-28	G	3-28	G															
1-37	L			2-31	G			3-34	L	3-34	L	3-34	L															
1-37	L			2-36	L			3-35	V	3-35	V	3-35	V															

Rutina 4: Doce meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000	
1-1	L	2-2	G	3-2	G	3-2	G	5-11	V	6-6	C	6-6	C	6-6	C	9-27	G
1-2	L	2-3	G	3-3	G	3-3	G	5-11	L	6-19	L	6-19	L	6-19	L	9-39	V
1-3	V	2-4	G	3-4	G	3-4	G	5-43	L	6-20	L	6-20	L	6-20	L	9-27	G
1-4	L	2-5	G	3-5	G	3-5	G			6-13	L	6-13	L	6-13	L	9-27	G
1-5	V	2-22	G	3-19	G	3-19	G			6-21	L	6-21	L	6-21	L		
1-6	C	2-23	G	3-20	G	3-20	G			6-26	G	6-26	G	6-26	G		
1-7	V	2-24	G	3-20	G	3-20	G			6-27	G	6-27	G	6-27	G		
1-8	V	2-1	C	3-21	G	3-21	G			6-28	G	6-28	G	6-28	G		
1-9	V	2-1	C	3-22	G	3-22	G			6-31	G	6-31	G	6-31	G		
1-10	L	2-30	G	3-1	C	3-1	C			6-32	G	6-32	G	6-32	G		
1-11	V	2-30	G	3-1	C	3-1	C			6-34	G	6-34	G	6-34	G		
1-22	V	2-33	G	3-29	G	3-29	G			6-35	G	6-35	G	6-35	G		
1-43	V	2-34	G	3-30	G	3-30	G			6-36	G	6-36	G	6-36	G		

Rutina 5: Veinticuatro meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000	
1-12	C	2-1	C	3-1	C	3-1	C	5-12	V							9-3	C
1-26	C	2-16	C	3-1	C	3-1	C	5-13	V							9-4	L
1-30	C	2-17	C	3-1	C	3-1	C	5-22	G							9-9	V
1-30	C	2-18	C	3-1	C	3-1	C	5-22	G							9-10	V
		2-1	C	3-48	C	3-48	C	5-39	C							9-27	G
		2-32	C					5-44	V							9-27	G
		2-48	C					5-45	V							9-27	G

Rutina 6: Treinta y seis meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000	
		2-1	C														

Rutina 7: Cuarenta y ocho meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000	
				3-1	C	3-1	C										

Rutina 8: Setenta y dos meses

Autocoro 9		Autocoro 360		Autocoro 312		Autocoro 312 verde		Carda TC 15		Carda DK 903 izq		Carda DK 903 med		Carda DK 903 der		Manuar HSR 1000	
								5-19	C								
								5-19	C								
								5-19	C								

Una vez se dispone de las rutinas, se procede a organizar un calendario de mantenimiento en el que éste se organiza a seis años vista para incluir todas las rutinas. Cabe destacar que en este calendario no se incluye la primera rutina, cambio de partida, ya que, aunque también la realicen los operarios de mantenimiento, no se puede planificar en el tiempo al no saber la planificación exacta de producción. El calendario es el siguiente:

2017	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4	Rutina 5	Rutina 6	Rutina 7	Rutina 8
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							
2018	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4				
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							
2019	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4	Rutina 5			
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							
2020	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4		Rutina 6		
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							

2021	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4	Rutina 5		Rutina 7	
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							
2022	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4				
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							
2023	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4	Rutina 5	Rutina 6		
	Septiembre							
	Octubre	Rutina 2						
	Noviembre							
	Diciembre							
2024	Enero	Rutina 2	Rutina 3					
	Febrero							
	Marzo	Rutina 2						
	Abril							
	Mayo	Rutina 2						
	Junio							
	Julio		Rutina 3					
	Agosto	Rutina 2		Rutina 4				Rutina 8
	Septiembre							

El calendario se comienza en septiembre sin incluir el mes de agosto previo debido a que en dicho mes del año 2017 se realizan todas las rutinas, reseteando el calendario. Esto se decide porque aparte de iniciar el nuevo proceso de mantenimiento, existe un año en el que las 8 rutinas coinciden. Las rutinas de la cuatro a la ocho se realizan entre la parada de la fábrica a finales de julio/principios de agosto y el arranque de fábrica a finales de agosto/principios de septiembre. Sin embargo, la rutina dos que se realiza cada dos meses se ha definido de manera más concreta. Ésta se debe realizar entre septiembre y octubre, entre enero y febrero, entre marzo y abril, entre mayo y junio y ya entre finales de julio y principios de septiembre. Cabe destacar que la que se realiza entre enero y febrero habría cumplido tres meses, pero se ha de tener en cuenta que entre diciembre y enero hay dos semanas de no funcionamiento de la fábrica, por lo que se decide alargar la rutina dos semanas, para que al final del año, se haya realizado una vez menos. Por otra parte, la rutina tres, que se realiza cada seis meses, se programa para llevarla a cabo en enero y a finales de julio/agosto para coincidir con las paradas de fábrica y no interceder en la producción.

9. Presupuesto

9.1. PRESUPUESTO GENERAL

Código	Capítulo	Presupuesto [€]
C01	Costes de transporte y oficina	1 414,00
C02	Costes de proyecto	3 890,00
TOTAL EJECUCION MATERIAL		5 304,00 €
	13 % Gastos generales	689,52 €
	6 % Beneficio Industrial	318,24 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	1 007,76 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA	6 311,76 €
	21 % IVA	1 325,47 €
	Honorarios del Proyecto, Dirección de obra, Coordinación de Seguridad y prevención	3 000,00 €
	21 % IVA	630,00 €
	TOTAL HONORARIOS	3 630,00 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		11 267,23 €

9.2. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CAPÍTULO C01 COSTES DE TRANSPORTE Y OFICINA

Código	Descripción	Cantidad	Precio [€]	Importe [€]
01.01	Transporte en vehículo propio a la fábrica sita en Muro de Alcoy	41	4,00	164,00
01.02	Alquiler de oficina	1	900,00	900,00
01.03	Material de oficina	1	120,00	120,00
01.04	Otros gastos	1	230,00	230,00

TOTAL CAPÍTULO C01 COSTES DE TRANSPORTE Y OFICINA **1 414,00 €**

CAPÍTULO C02 COSTES DE PROYECTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio [€]	Importe [€]
02.01	Estudio de la producción	50	10,00	500,00
02.02	Estudio de los activos	81	10,00	810,00
02.03	Realización de la matriz maestra	150	10,00	1 500,00
02.04	Realización de las tareas	48	10,00	480,00
02.05	Realización del calendario	60	10,00	600,00

TOTAL CAPÍTULO C01 COSTES DE PROYECTO**3 890,00 €**

10. Conclusiones

En resumen, se ha realizado la matriz maestra de cardas, manuar y continuas, después se han definido las correspondientes rutinas de mantenimiento y se han programado en un calendario. Es muy importante haber visto la capacidad de mejora, que con este cambio del mantenimiento, se pretende llevar a cabo, logrando los objetivos anteriormente expuestos.

11. Trabajos posteriores

Se marcan una serie de trabajos posteriores para seguir ajustando las tareas de mantenimiento. Es muy importante llevar el registro de averías creado específicamente para poder estudiar posibles cambios en las rutinas de mantenimiento. Si se detectan averías repetitivas se debe analizar qué tareas están relacionadas con dicha avería y modificar el tiempo de intervención, ya que éste se ha alargado con respecto al ofrecido por el fabricante con ayuda de la experiencia de los operarios.

También se debe seguir programando en calendario todas las rutinas para poder llevar una buena planificación e interferir lo menos posible en la producción, y por tanto reducir los costes de mantenimiento.

Bibliografía

Salavert Fernández, J. M. *Tema 01 - Introducción al mantenimiento. Mantenimiento de Máquinas Térmicas.*

Salavert Fernández, J. M. *Tema 02 - Tipos de mantenimiento. Mantenimiento de Máquinas Térmicas .*

Salavert Fernández, J. M. *Tema 03 - Planificación del mantenimiento. Mantenimiento de Máquinas Térmicas.*

Trützscher. (2000). *Manual Carda DK 903.*

Trützscher. (2001). *Manual Autocoro 312.*

Trützscher. (2007). *Manual Autocoro 360.*

Trützscher. (2016). *Manual Autocoro 9.*

Trützscher. (2016). *Manual Carda TC 15.*

Trützscher. (2000). *Manual Manuar HSR 1000.*

(2005). *Informe realizado en el curso Sistemas formadores de Hilos I.*
<https://es.scribd.com/doc/45233968/Manuar-y-Mechera-maquinaría-textil>.

<http://www.hiladosbenisaido.com/>.