



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Gestión del mantenimiento en EMZA

*Maintenance Management in EMZA
Company*

Autor

Steven Giménez López

Director

Jesús García Millán

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia
2016



**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

MEMORIA

Gestión del mantenimiento en EMZA

*Maintenance Management in EMZA
Company*

TFG N°: 425.16.120

Autor: Steven Giménez López

Director: Jesús García Millán

Fecha: 29/11/2016

INDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT	4
3. INTRODUCCIÓN	5
3.1. CONCEPTOS BÁSICOS.	6
3.1.1. <i>Mantenimiento preventivo:</i>	6
3.1.2. <i>Mantenimiento predictivo:</i>	6
3.1.2.1. Estudios termográficos	7
3.1.3. <i>Mantenimiento correctivo:</i>	8
3.1.4. <i>Citas sobre la gestión de mantenimiento eficiente:</i>	8
4. CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.	10
4.1. CONTROL DE GASTOS EN MÁQUINAS.	10
4.1.1. <i>Análisis gastos en Prensa Mitesa 63TM:</i>	13
4.1.2. <i>Análisis gastos en Prensa Esna 160TM:</i>	13
4.1.3. <i>Análisis gastos en prensa Arisa 250TM</i>	14
4.1.4. <i>Análisis gastos en Prensa Krupp 160TM</i>	15
4.1.5. <i>Análisis gastos en Prensa IMV 630 TM</i>	17
4.1.6. <i>Conclusiones gastos máquinas.</i>	18
4.2. CONTROL DE GASTOS EN TROQUELES.	19
4.2.1. <i>Gastos matrices cliente 1.</i>	20
4.2.1.1. Análisis referencia por referencia cliente 1:	25
4.2.1.2. Conclusiones gastos en troqueles cliente 1:	35
4.2.1.2.1. Modificación en referencia 025102600:	35
4.2.1.2.2. Modificación referencia 025108700:	37
4.2.1.2.3. Modificación referencia 025108900:	37
4.2.1.2.4. Modificación referencia 025116600:	38
4.2.2. <i>Gastos matrices cliente 2.</i>	38
4.2.2.1. Análisis referencia por referencia cliente 2:	40
4.2.2.2. Conclusiones gastos en troqueles cliente 2	40
4.2.3. <i>Gastos matrices cliente 3.</i>	41
4.2.3.1. Análisis referencia por referencia cliente 3:	42
4.2.3.2. Conclusiones gastos en troqueles cliente 3	43
4.3. CONTROL DE GASTOS EN TALLER DE MATRICERÍA.	44

INDICES

4.3.1.	Conclusiones y objetivos:	46
4.4.	CONTROL DE GASTOS EN MANTTO. DE INSTALACIONES.	47
4.4.1.	Desglose gastos por proveedor.	48
4.4.2.	Conclusiones y objetivos.	54
4.5.	GASTOS EN ACEITES RELACIONADOS CON MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA.	56
4.6.	RESUMEN GASTOS MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA.	58
4.7.	OBJETIVO PRINCIPAL GASTOS GENERALES MANTENIMIENTO.	58
5.	GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS.	59
5.1.	GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, PREDICTIVOS Y CORRECTIVOS EN MÁQUINAS	59
5.1.1.	Planning de mantenimientos preventivos de máquinas anual:	61
5.1.2.	Planning de mantenimiento de máquinas diario para máquinas:	62
5.1.3.	Registro y análisis de los mantenimientos por máquina.	65
5.1.3.1.	MÁQUINA 15404: Mitesa	66
5.1.3.2.	MÁQUINA 15407: Esna 160TM.	67
5.1.3.3.	MÁQUINA 15408: Arisa.	68
5.1.3.4.	MÁQUINA 15409: Krupp.	69
5.1.3.5.	MÁQUINA 15417: IMV.	71
5.1.3.6.	Conclusiones y objetivos mantto. Maquinas	73
5.1.4.	Gestión de los mantenimientos en troqueles:	73
5.1.4.1.	Mantenimiento preventivo de troqueles.	73
5.1.4.1.1.	Planning preventivos cliente principal	75
5.1.4.1.2.	Planning preventivos cliente 2	76
5.1.4.1.3.	Planning preventivos cliente 3:	77
5.1.4.1.4.	Procedimiento gestión partes mantenimiento preventivo.	78
5.1.4.1.5.	Mantenimiento predictivo de troqueles.	81
5.1.4.1.6.	Procedimiento gestión partes mantenimiento predictivo:	83
5.1.4.1.7.	Mantenimiento correctivo de troqueles.	87
5.1.4.1.8.	Procedimiento gestión partes mantenimiento correctivo.	87
5.1.4.1.9.	Registro, análisis y estudio de los datos de los partes de mantenimiento	89
5.1.4.1.10.	Funciones del libro Excel de registro de mantenimientos-.	89
5.2.	RESUMEN CLIENTE PRINCIPAL	91
5.2.1.	Gráfico Cliente 1.1 (perteneciente al cliente principal).	91
5.2.2.	Gráfico Cliente 1.2 (perteneciente al cliente principal)	92
5.2.3.	Gráfico Cliente 1.3 (perteneciente al cliente principal).	93
5.2.4.	Gráfico Cliente 1.4 (perteneciente al cliente principal).	94
5.2.5.	Gráfico Cliente 1.5 (perteneciente al cliente principal).	95
5.2.6.	Gráfico Cliente 1.6 (perteneciente al cliente principal).	96
5.2.7.	Gráfico Cliente 1.7 (perteneciente al cliente principal).	97

5.3.	GRÁFICO CLIENTE 2.	98
5.4.	GRÁFICO CLIENTE 3.	99
5.5.	RESUMEN HORAS TOTALES DE MANTENIMIENTO EN TROQUELES	100
5.6.	RESUMEN HORAS MANTENIMIENTO TROQUELES POR CLIENTE Y MES:	101
6.	PROCEDIMIENTOS AUXILIARES	106
6.1.	MÉTODO INFORMATIVO TROQUELES EN TALLER.	106
6.2.	PROCEDIMIENTO CERRAR PARTES DE MANTENIMIENTO:	1
6.3.	MÉTODO IDENTIFICACIÓN TROQUELES AVERIADOS/REPARADOS.	1
7.	CONTROL DE STOCKS DE SEGURIDAD DE ELEMENTOS CRÍTICOS DE MANTENIMIENTO.	2
7.1.	EJEMPLOS LISTA REGISTRO STOCK CLIENTE 1.1	3
7.1.1.	<i>Ejemplo 1:</i>	3
7.1.2.	<i>Ejemplo 2:</i>	4
7.1.1.	<i>Ejemplo 2:</i>	5
7.2.	EJEMPLOS LISTA REGISTRO STOCK CLIENTE 2:	6
7.2.1.	<i>EJEMPLO 1:</i>	6
7.2.2.	<i>EJEMPLO 2:</i>	7
7.3.	EJEMPLOS LISTA REGISTRO STOCK CLIENTE 3:	8
7.3.1.	<i>EJEMPLO 1:</i>	8
8.	RESUMEN DE CONCLUSIONES:	9
8.1.	CONTROL DE GASTOS EN MÁQUINAS.	9
8.2.	CONTROL GASTOS TROQUELES.	9
8.3.	CONTROL GASTOS MATRICERIA Y MANTENIMIENTO:	9
8.4.	GASATOS GENERALES:	10
8.5.	GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS	10
9.	REGISTROS EMPLEADOS EN MANTTO.	12
9.1.	REGISTRO 1: C_006_04 PARTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTERNO EMZA.	12
9.2.	REGISTRO 2: C_006-13 INFORME TÉCNICO ESTADO MECÁNICO DE PRENSA EXCÉNTRICA	
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	13
9.3.	REGISTRO 3: C_006-02 INFORME MANTENIMIENTO DIARIO 1º NIVEL.	1
9.4.	REGISTRO 4: C-006_05 MANTENIMIENTO PREDICTIVO. REGISTRO.	1
9.5.	REGISTRO 5: C-006/12 PARTE MANTENIMIENTO INSTALACIONES.	2
9.6.	REGISTRO 6: C-006-03 PARTE MANTENIMIENTO 2º NIVEL.	3
9.7.	REGISTRO 7: C_006_10_11_ETIQUETA ROJA Y VERDE TROQUELES A MANTENIMIENTO.	4
9.8.	REGISTRO 8: C-006-14 REPUESTOS TROQUEL	6

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Arriba: Prensa mecánica de doble montane. Abajo: Bandas de piezas hechas por estampación.	3
Ilustración 2: Ejemplo estudio termográfico.	7
Ilustración 3: Proceso gestión del mantenimiento eficaz.	9
Ilustración 4: Estudio termográfico (mantto. predictivo.).	9
Ilustración 5: Sustitución filtro (mantto. preventivo).	9
Ilustración 6: Punzón convencional.	35
Ilustración 7: Porta-punzón y punzón	36
Ilustración 8: Ejemplo de banda de pieza 3.	43
Ilustración 9: IZDA: Rotalin y muelas abrasivas. DECHA: limas de diamante.	46
Ilustración 10: Matricero y matriz.	46
Ilustración 11: Racorería hidráulica.	49
Ilustración 12: Limitador de par cinta soldia piezas (recambio).	50
Ilustración 13: Barras cromadas.	51
Ilustración 14: Tipos de chavetas.	51
Ilustración 15: Pieza mecanizada para reparación.	54
Ilustración 16: Empresa externa realizando mantenimiento.	55
Ilustración 17: Bidones de 1000l y 200l de varios tipos de aceites.	57
Ilustración 18: PLANING DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS	61
Ilustración 19: Biela, casquillo y conjunto.	63
Ilustración 20: Cigüeñal prensa.	64
Ilustración 21: Mantenimientos internos realizados en Mitesa 63TM	66
Ilustración 22: Mantenimientos internos realizados en Esna 160TM.	67

Ilustración 23: Mantenimientos internos realizados en Arisa 250TM	68
Ilustración 24: Mantenimientos internos realizados en Krupp 160TM	69
Ilustración 25: Mantenimientos internos realizados en IMV 630TM.	71
Ilustración 26: Planning preventivos cliente principal.....	75
Ilustración 27: Planning preventivo matrices cliente 2	76
Ilustración 28: Planning preventivos cliente 3 A.....	77
Ilustración 29: Planning preventivos cliente 3 B.....	78
Ilustración 30: Registro informe preventivo.....	79
Ilustración 31: Hoja de registro mantenimientos.....	80
Ilustración 32: Informe correctivo. Derecha. Informe predictivo	85
Ilustración 33: Registro mantto. Predictivo	86
Ilustración 34: Informe ejemplo correctivo	88
Ilustración 35: Gráfico mantenimientos Cliente 1.1	91
Ilustración 36 Gráfico mantenimientos Cliente 1.2	92
Ilustración 37 Gráfico mantenimientos Cliente 1.3	93
Ilustración 38Gráfico mantenimientos Cliente 1.4	94
Ilustración 39 Gráfico mantenimientos Cliente 1.5	95
Ilustración 40 Gráfico Cliente 1.6.....	96
Ilustración 41 Gráfico Cliente 1.7.....	97
Ilustración 42 Gráfico Cliente3.....	99
Ilustración 43 GRÁFICO RESUMEN HORAS MANTENIMIENTO EN TROQUELES .	100
Ilustración 44 Almacen repuestos matricería	2

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gastos en máquinas	11
Tabla 2: Gastos reales mantenimiento máquinas.	12
Tabla 3: Gastos prensa Mitesa 63TM	13
Tabla 4: Gastos prensa Esna 160TM.....	13
Tabla 5: Gastos prensa Arisa 250TM.	14
Tabla 6: Gastos prensa Krupp 160TM.....	15
Tabla 7: Gastos prensa IMV 630TM.....	17
Tabla 8: Tabla gastos cliente principal.	20
Tabla 9: Gastos matrices a analizar cliente principal.....	23
Tabla 10: Gastos matrices cliente 2.	38
Tabla 11: Gastos en matrices cliente 3.	41
Tabla 12: Gastos taller matricería.	44
Tabla 13: Gastos mantenimiento instalaciones.	47
Tabla 14: Gastos en aceites.	56
Tabla 15: Método ABC para matrices.....	74
Tabla 16 TABLA RESUMEN HORAS MANTTO. POR MESES	100
Tabla 17 Horas mantenimiento por cliente mes de enero y febrero.	101
Tabla 18 Horas mantenimiento por cliente mes de Marzo y Abril.....	102
Tabla 19 Horas mantenimiento por cliente mes de Marzo y Abril.....	105
Tabla 20 Troqueles en reparación, ejemplo.	106

1. RESUMEN

En primer lugar, y como toma de contacto con la materia sobre la que va a tratar este trabajo de fin de grado, expongo de manera breve los principales temas de los que vamos a hablar:

- Control de los gastos en mantenimiento máquinas, instalaciones, y troqueles, además de los gastos derivados del taller de matricería y del consumo de aceites/lubricantes relacionados con el mantenimiento.
- Gestión de los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en máquinas.
- Gestión de los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en troqueles.
- Control de stocks de seguridad de elementos críticos de mantenimiento en troqueles.
- Elaboración de los formatos o registros codificados necesarios para la gestión del mantenimiento.

El objetivo de este control sobre los gastos y mantenimientos, y su posterior estudio, es en pocas palabras, administrar y planificar los mantenimientos en el futuro inmediato, en consonancia a los resultados obtenidos tiempo atrás, pero basándonos, en la medida de lo posible, en una planificación preventiva. Tratando principalmente de anticiparnos a los problemas o averías preferiblemente antes de haberse generado.

Es importante mencionar que todos los datos con los que voy a trabajar son datos reales obtenidos en la empresa Estampaciones Metálicas Zaragoza (empresa del sector metal dedicada a la fabricación de piezas para automóviles y electrométricos mediante procesos de estampación), todos los datos empleados son reales excepto los nombres de trabajadores, proveedores y clientes, los cuales sustituiré por nombres genéricos.

Dicha información ha sido recogida durante los seis primeros meses del año 2016, y comprende desde mantenimientos de cualquier tipo realizados en nuestras máquinas, instalaciones y troqueles, es decir matricería, sin olvidarnos del control y estudio de los gastos de todos los ámbitos del mantenimiento, con la intención de reducir tanto los gastos del departamento como las horas destinadas a realizar mantenimientos correctivos.

Me gustaría dejar claro que a pesar de que en la mayoría de empresas del sector estampación, tienen diferenciados los departamentos de mantenimiento y matricería, en EMZA es un único departamento, por lo tanto el TFG va a hablar de los dos departamentos de los cuales formo parte.

Que como vamos a ir viendo, dichos departamentos no son tan distintos, debido a que se basan en los mismos principios teóricos, aplicados cada uno a su campo de actuación. Para dejar desde un principio los conceptos principales bien atados, vamos a considerar que *la matricería es una rama dentro de la gestión del mantenimiento*. En otras palabras, consideramos *la matricería como la gestión del mantenimiento de troqueles*.

Se podría decir que el *principal fundamento* de este proyecto es (teniendo en cuenta que en EMZA no contamos actualmente con un sistema de información, que nos facilite las tareas administrativas de mantenimiento):

"Automatizar al máximo la gestión burocrática del mantenimiento, de manera que una vez hayamos registrado los datos (en Excel), se auto-clasifiquen por familias, referencias o clientes, y a partir de ahí, se generen gráficos, que nos ayuden a interpretar los datos obtenidos, facilitándonos la localización de los problemas, y en función de esto, planificar los mantenimientos preventivos y/o predictivos futuros con el objetivo de solventar los incidentes antes de que vayan a mayores. O lo que es lo mismo, intentar minimizar las horas destinadas a mantenimientos correctivos"

A agruparse por familias, referencias o clientes me refiero por ejemplo a que:

- Todos los mantenimientos realizados sobre una misma máquina se reflejen en una misma lista con los tiempos, y tipo de mantenimiento realizado. Y además deberán estar archivados juntos en formato papel.
- Todos los gastos que nos ha generado un troquel, también se deberán agrupar, para seguidamente plantearnos qué camino tomar en caso de que sea una matriz problemática (implantar una modificación o mejora, planificar más preventivos...). O por el contrario, si es una matriz que no genera ni costes ni mantenimientos, reducir la cantidad de preventivos al año siguiente lo que considere oportuno.

- También es buena idea agrupar los mantenimientos por tipo y cliente, para ver las horas de cada tipo de mantenimiento que se ha dedicado a cada uno de nuestros clientes.

Una vez explicadas las ideas generales, vamos a profundizar en cada uno de los temas por separado y a tratar de sacar las conclusiones adecuadas que nos ayuden a gestionar de manera más eficiente todo lo que afecta al mantenimiento.



Ilustración 1: Arriba: Prensa mecánica de doble montane. Abajo: Bandas de piezas hechas por estampación.



2. ABSTRACT

Broadly speaking, the TFG that I want to develop will deal with, among other things, the following topics:

- Cost control about maintenance of the machines, systems maintenance, about "matricería" (mold making) and also about oils or lubricants.
- Management in maintenance services on preventive, predictive and corrective levels in machines and indies too.
- Control of safety stocks of critical maintenance items.
- Preparation of codified formats or registers necessary for maintenance management.

It is important to mention that the data with which I am going to work are real data obtained in the company EMZA, during the first six months of the year 2016.

The aim of this control about expenses and maintenance, and its subsequent review, mainly it is manage and plan maintenance to use in the immediate future, taking into account the results obtained.

Depending on the results obtained for each specific case (for example : a machine or matrices), we should act, without making the same mistakes, simultaneously we should save costs. In other words, we will analyze the actual results obtained in each of the fields. After that we draw individual conclusions from each element and then, we indicate how to proceed in each case, especially in the most problematic.

Therefore, we can say that the purpose of this final project is to generate the necessary files to manage the maintenance, in a comfortable and as automated way as possible.

The intention is that the files in which we record the information obtained, particularly of the maintenance performed, are automatically classified by reference of the part or the machine and that graphs are automatically generated to help us interpret the results.

3. INTRODUCCIÓN

El motivo por el cual me he decantado por la Gestión del mantenimiento como tema para el trabajo fin de grado, ha sido principalmente el deseo personal de desarrollar y exponer un tema sobre el que tuviera cierta experiencia laboral y conocimientos prácticos. Ya que considero que de esta forma, va a quedar un proyecto más creíble y de utilidad que si por ejemplo, tratara sobre alguna empresa ficticia o se basase en datos inventados.

Además, el estar dedicándome profesionalmente a la gestión del mantenimiento industrial me permite relacionar las bases teóricas estudiadas en la asignatura de "Gestión del Mantenimiento", con algún caso práctico, que facilite la comprensión de los conceptos principales en los que se basa una gestión del mantenimiento efectiva.

Por otro lado, al trabajar sobre unos datos e informaciones reales, las conclusiones a las que pueda llegar serán aplicables a la realidad, y puede servir a la empresa en la cual trabajo para gestionar de manera más eficiente el mantenimiento en general, y paralelamente, propiciar un ahorro tanto en gastos de material para reparaciones, como en mano de obra interna o externa en algún caso puntual.

Este ahorro puede ser originado por que el análisis que se va a realizar sobre todos los elementos e instalaciones que nos suponen un mantenimiento, servirá para identificar las máquinas y matrices más problemáticas o que más dinero nos suponen a lo largo de un intervalo de tiempo relevante y después actuar en consecuencia.

Cuando hayamos identificado algún elemento que nos suponga una inversión desproporcionada, o que se le esté invirtiendo demasiado tiempo en reparaciones correctivas, tendremos que considerar las medidas a implantar para solventar dicha situación. Estas medidas pueden pasar por la realización de alguna mejora en los equipos, por el incremento de mantenimientos preventivos o predictivos planificados a realizar para de esta forma intentar reducir las actuaciones correctivas (que siempre generan gasto...), o en un caso más extremo, la solución puede estar en reemplazar dicho objeto de problema. Este último caso, no es muy habitual, pero se suele dar cada cierto tiempo, ya que todos los elementos que se emplean para los procesos productivos, tienen una vida útil, que más tarde o más temprano llega a su fin.

Otro motivo relevante que me ha ayudado a escoger este tema, es la necesidad que existía en EMZA por automatizar la gestión de los gastos de mantenimiento y de los tiempos empleados en efectuar mantenimientos. Dicha automatización que se

plantea ayudará a la rápida identificación de los problemas, y por tanto, a plantear o implantar las soluciones de manera más inmediata.

Por tanto conviene destacar cuales van a ser los dos principales temas que se van a estudiar más a fondo para localizar los problemas cuando todavía no han generado un derroche elevado a la empresa. Estos temas los podemos definir de forma general de la siguiente manera:

- Control de los gastos en mantenimiento máquinas, en mantenimiento instalaciones y en matricería.
- Gestión de los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en máquinas y troqueles.

Más adelante trataremos cada tema en profundidad, pero antes debemos explicar las bases teóricas en las cuales nos vamos a apoyar para tratar desarrollar nuestro trabajo, sobre todo para tener claro los conceptos a los que se va a hacer referencia cuando estemos hablando de gestionar el mantenimiento.

3.1. CONCEPTOS BÁSICOS.

En primer lugar vamos a definir tres conceptos elementales en gestión del mantenimiento, que engloban todas las intervenciones que el departamento de mantenimiento efectúa ya sea sobre máquinas, troqueles o sobre cualquier instalación. Dichos conceptos son definidos de forma general son:

3.1.1. Mantenimiento preventivo:

Es aquel que se realiza de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de averías en los artefactos, equipos electrónicos, vehículos automotores, maquinarias pesadas, etcétera. En nuestro caso generaremos una planificación anual para máquinas y otra para troqueles, que se podrá variar en función de los mantenimientos realizados o requeridos.

3.1.2. Mantenimiento predictivo:

Es una técnica basada en pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

En el mundo de la estampación este tipo de mantenimiento es muy común, ya que, por ejemplo, cuando se da un problema de calidad en las piezas, normalmente se produce progresivamente, no de golpe. Salvo negligencia, avería eléctrica o electrónica, que son más difíciles de localizar. Por ejemplo: en muchos casos las averías de una prensa se ven reflejadas cuando se producen piezas buenas y malas intermitentemente, eso quiere decir que la máquina tiene holguras o que no aplica la fuerza de forma constante en toda la superficie de la mesa. Por lo general en estampación, si todo está en orden, una pieza y la siguiente son prácticamente idénticas, cuando no repite, es cuando pasa algo que no es lo habitual.

Cuando el problema no se ve reflejado ni en una pieza, ni en un ruido extraño, ni por percatarnos de que alguna zona caliente más de la cuenta, es muy difícil identificar y localizar de dónde proviene una avería, esa habilidad se adquiere con la experiencia y no siempre se acierta. Existe un método que se usa predecir y por tanto prevenir también, antes de que suceda un problema, para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción. A continuación lo explicamos:

3.1.2.1. Estudios termográficos

Principalmente usados para detectar fallos dónde los sentidos del hombre no lo perciben. Se requiere un equipamiento de coste elevado para realizar estos estudios, normalmente son efectuados en motores, transformadores, cuadros eléctricos, hornos, compresores... y otra maquinaria de elevado coste.

El estudio de un termograma permite la localización de puntos calientes que delatan la presencia de defectos de funcionamiento en los equipos antes de que se produzca la avería. De este modo se puede llevar a cabo un mantenimiento preventivo de las instalaciones. En nuestro caso, solo una vez hemos contratado un estudio termográfico, en concreto se realizó en la prensa de mayor valor de nuestra nave. No es lo habitual debido a su elevado coste. Un ejemplo gráfico:

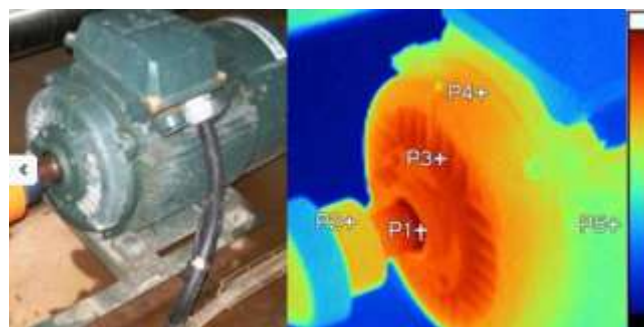


Ilustración 2: Ejemplo estudio termográfico.

Se puede observar la parte donde se concentra el calor (zona rojo-naranja), es decir, dónde los elementos rozan continuamente. En esos puntos se genera fricción produce un flujo de calor mayor al habitual y desgaste desigual. Por tanto, con casi toda seguridad se va a producir un problema o rotura (mantenimiento correctivo) más tarde o más temprano, si no se detecta a tiempo.

En el caso concreto de EMZA, al no disponer de dicho equipo, no acostumbramos a realizar este tipo de estudios salvo subcontratación puntual.

3.1.3. Mantenimiento correctivo:

Se refiere a la obligación de reparación, sustitución, o saneamiento en los equipamientos o instalaciones, cuando ya se han producido un problema o avería, con todas sus consecuencias (paro de la producción, reparación más cara, reparación más difícil...). Es la forma más básica y antigua de mantenimiento y consiste en reparar algo cuando se rompe. Esta modalidad de mantenimiento es la que tratamos de reducir, porque son los mantenimientos más laboriosos y más costosos económicamente hablando (mano de obra interna, en ocasiones mano de obra externa especializada, repuesto...). Para tratar de reducir las horas invertidas en mantenimientos correctivos, se trata de incrementar las destinadas a predictivos y preventivos.

3.1.4. Citas sobre la gestión de mantenimiento eficiente:

"Tratar de localizar y solventar las averías, roturas o problemas graves antes de que se generen, y desemboquen en un gasto considerable".

"Planificar una mayor cantidad de mantenimientos preventivos en los equipos que se consideren críticos o susceptibles de desgaste, por un lado, y observar diariamente el comportamiento del elemento en cuestión (por si hay algún comportamiento extraño) para tratar de intuir cuando se va a generar un problema por antes de que se produzca, y de esta manera reducir las intervenciones correctivas y por lo tanto los costes generados por el mantenimiento".

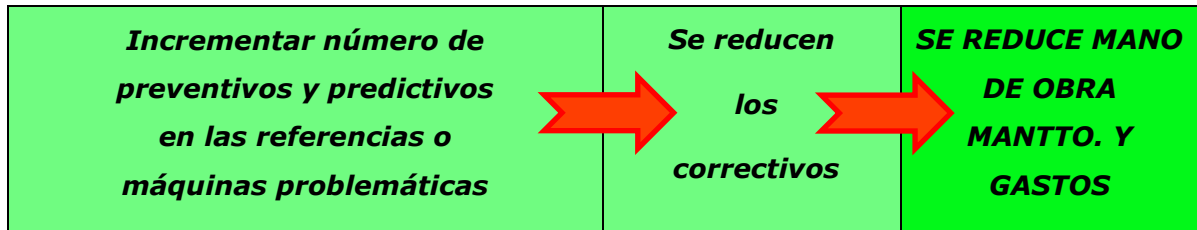


Ilustración 3: Proceso gestión del mantenimiento eficaz.

"Si se realiza un mayor número de revisiones preventivas, además de unos mantenimientos predictivos de forma habitual, a la menor sospecha, reduciremos considerablemente el nº de horas destinadas a reparaciones correctivas, y por lo tanto se reducirán los gastos de manera inmediata"



Ilustración 4: Estudio termográfico (mantto. predictivo.).



Ilustración 5: Sustitución filtro (mantto. preventivo).

4. CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

Para controlar y después estudiar los gastos que se han producido en un semestre en todo lo que precisa de mantenimiento, en mayor o menor medida, se deben agrupar los gastos en los siguientes campos:

- Control de gastos en máquinas.
- Control de gastos en troqueles.
- Control de gastos en taller de matricería.
- Control de gastos en mantenimiento instalaciones.
- Control de gastos en aceites o lubricantes.

Cuando los tengamos organizados, crearemos una tabla de gastos generales de mantenimiento, para ver en qué punto estamos y que objetivo nos queremos marcar para el segundo semestre.

4.1. CONTROL DE GASTOS EN MÁQUINAS.

Para llevar a cabo este control de los gastos, se va a proceder a analizar las máquinas que tenemos y que van a suponer un gasto para su mantenimiento, ya bien sea mantenimiento correctivo, predictivo o preventivo, ya que por lo general, cualquiera de ellos, nos va a generar un desembolso de dinero para la empresa. Ya sea de suministro de material, de contratación de empresas externas para reparaciones, o de mano de obra interna.

Además se deberá contrastar cuál de estas máquinas es considerada como crítica, o bien por su antigüedad o bien porque da continuos problemas, los cuales generan un gasto obviamente. Y si ese gasto es cuantioso, habrá que valorar si hay que realizar alguna mejora importante con la que se deje la máquina a punto, alguna modificación con la que se crea que va a solventar el problema en cuestión, o cómo última opción, deshacernos de la máquina. Algunas veces, sobre todo con prensas antiguas, es preferible venderla máquina aunque sólo saques su peso en hierro, que estar invirtiendo dinero y más dinero. Para tomar estas decisiones, hay que coger el historial de averías de la máquina, y valorar si merece la pena reparar o no.

Antes de dar de baja la máquina, yo recomendaría pedir presupuesto de reparación a alguna empresa especializada, y dependiendo del valor y de la garantía (si es que ofrecen), tomamos una determinación u otra.

Para agrupar, gestionar y analizar los gastos de mantenimiento de máquinas, vamos a crear un libro Excel, que este formado por:

- Una portada a modo de resumen de gastos en máquinas.
- Una hoja Excel por cada máquina en la cual se tendrá que registrar la siguiente información de cada gestión realizada en esa máquina:
 - o *Nº De petición de inversión o pedido.* (El número de pedido que generamos internamente al hacer una compra, tiene que estar aprobado por dirección.
 - o *Fecha del gasto.*
 - o *Empresa externa* (en caso de que se subcontrate empresa externa para subsanar el problema)
 - o *Importe.*
 - o *Descripción de la avería y de la reparación.*

Tabla 1: Gastos en máquinas

RESUMEN GASTOS MÁQUINAS		
REFEREMZA	MÁQUINA	COSTE TOTAL
15404	MITESA 63 TM	1.242,38 €
15407	ESNA 160 TM	114,37 €
15408	ARISA 250 TM	6.576,33 €
15409	KRUPP 160 TM	8.759,15 €
15417	IMV 630 TM	3.584,37 €
15418	ARRASATE 500 TM	37.933,79 €
15419	ARRASATE 150 TM	3.016,80 €
		61.227,19 €

*En dicho registro no se contabilizan económicamente las horas de mano de obra de mantenimiento internas, esas reparaciones están reflejadas en otro registro que veremos más adelante.

 CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

Cabe destacar que los gastos provenientes de las máquinas Arrasate 500 TM y Arrasate 150 TM, son gastos derivados de la instalación y puesta a punto de dichas prensas, por lo que no son gastos de mantenimiento propiamente dichos.

Simplemente se han registrado los costes para contabilizar la inversión total de instalación y puesta en marcha de nuestras dos últimas prensas adquiridas. De momento no han tenido ningún sobre coste por avería.

Por tanto vamos a proceder a mostrar y analizar los gastos relevantes del resto de máquinas, una por una. Pero antes, vamos a resumir la tabla de manera que aparezcan únicamente los gastos derivados del mantenimiento de nuestras prensas.

Tabla 2: Gastos reales mantenimiento máquinas.

RESUMEN GASTOS MANTTO. MÁQUINAS		
REFEREMZA	MÁQUINA	COSTE TOTAL
<u>15404</u>	MITESA 63 TM	1.242,38 €
<u>15407</u>	ESNA 160 TM	114,37 €
<u>15408</u>	ARISA 250 TM	6.576,33 €
<u>15409</u>	KRUPP 160 TM	8.759,15 €
<u>15417</u>	IMV 630 TM	3.584,37 €
		20.276,6 €

Este resumen sí que es el que muestra el total invertido en las máquinas en lo que a mantenimiento de las mismas se refiere.

Resulta un total de poco más de 20000€ en mantenimiento de máquinas durante 6 meses, vamos a ver de dónde nos vienen estos gastos y estudiar si debemos tomar alguna medida o si por el contrario, debemos de seguir por esta línea.

El cómputo global de gastos en mantenimiento y matriceria, es similar al de años anteriores en el mismo intervalo tiempo (en 2015 unos 50.000€ en el año completo y en 2014 fueron 48.000€/año aproximadamente).

Por lo tanto marcamos como objetivo para el segundo semestre, invertir como máximo la misma cantidad desembolsada en este primer semestre, y a ser posible, minimizarla en la medida de lo posible.

Alcanzar este objetivo es la prioridad principal de este departamento.

4.1.1. Análisis gastos en Prensa Mitesa 63TM:

Tabla 3: Gastos prensa Mitesa 63TM

GASTOS MÁQUINA: 15404 MITESA 63 TN

Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN	
1	5991	10/01/2016	24,00 €	METALPUNZ	ESCUADRAS PROTECCIONES
2	5993	02/02/2016	52,50 €	MAAS	CAMBIAR CONECTORES BARRERA
3	5996	29/03/2016	35,00 €	MAAS	BARRERA DE SEGURIDAD ROTA
4	5998	29/05/2016	1.130,88 €	MAAS	CAMBIO BARRERAS
			1.242,38 €		

Como se puede observar, la gran mayoría del dinero invertido en mantenimiento para reparar esta prensa, es derivado de una rotura de una de las barreras inmateriales.

Se cree que fue responsabilidad del operario de prensa el hecho de que se rompiera la barrera, pero no ha salido culpable. Por lo tanto, si consideramos los gastos sin el gasto en barreras de seguridad, se nos queda en 76.5€.

Así que se advierte a todo el personal que tengan cuidado con el material de seguridad, porque aparte de ser costoso, existe mucho riesgo de accidente si se manipula. Si no se manipula es muy difícil que se rompa, dado que las barreras están empotradas de tal manera que hagan cortina, pero no sean aplastadas por la prensa, y eso es lo que ha pasado.

4.1.2. Análisis gastos en Prensa Esna 160TM:

Tabla 4: Gastos prensa Esna 160TM.

GASTOS MÁQUINA: 15407 ESNA 160 TN

Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN	
1	5961	01/02/2016	26,87 €	NAVSA	FINAL DE CARRERA
2	6099	25/06/2016	87,50 €	MYAS	FALLO RELE DE SEGURIDAD BARRERAS
			114,37 €		

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

El sumatorio de los gastos relacionados con la prensa ESNA, es despreciable teniendo en cuenta que estamos contabilizando los gastos por parte de empresas externas en un periodo de 6 meses.

Por lo tanto, no hay que hacer ninguna variación en cuanto al manteniendo de la prensa ESNA se refiere, a la espera de analizar los mantenimientos internos.

4.1.3. Análisis gastos en prensa Arisa 250TM

Tabla 5: Gastos prensa Arisa 250TM.

GASTOS MÁQUINA: ARISA 250 TN					
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
1	5224	05/01/2016	619,38 €	ELAST. ZGZ	RECUBRIR RODILLOS ENDEREZADOR
2	5244	13/01/2016	96,60 €	SUMICU	MATERIAL PARA SOPORTES BARRERAS.
3	5266	13/01/2016	140,00 €	MAAS	AVERÍA SELECTOR DIRECCIÓN ENDEREZADOR
4	5411	16/02/2016	228,00 €	TRZ	BANDA PARA RECAMBIO CINTAS DE SALIDA
5	5438	25/02/2016	140,00 €	INEC	FABRICAR TOPES APLANADORA
6	5492	10/03/2016	31,61 €	JCOP.	SEPARACIÓN REGULADORES PORTABOB.
7	5630	09/05/2016	54,00 €	MAAS	REPARACIÓN MANDO BIMANUAL
8	5727	19/05/2016	105,00 €	MAAS	REVISAR APLANADORA
9	5797	01/06/2016	87,50 €	MAAS	REVISAR FUNCIONAMIENTO ARISA
10	5798	06/06/2016	52,50 €	MAAS	AVERÍA EN CUADRO CINTAS
11	5829	24/06/2016	136,06 €	ROENO	BOMBA DE SOBRECARGA
12	5878	25/06/2016	252,50 €	MYAS	REPARACIÓN AVERÍA ALIMENTADOR
13	5893	29/06/2016	1.246,53 €	MTASA	REPARACIÓN SOBRECARGA
14	5899	29/06/2016	3.386,65 €	MTASA	SOBRECARGA ARISA 2ªFASE
			6.576,33 €		

Si revisamos los gastos uno por uno, observamos que no hay gastos relevantes hasta llegar a las líneas 13 y 14, que son reparaciones relacionadas con la sobrecarga de la máquina.

La decisión de realizar esta reparación es derivada de los constantes parones de prensa debidos a la sobrecarga por lo que se procederá a desmontar el carro de la prensa y a reparar la sobrecarga de dicha prensa.

Con este mantenimiento correctivo se cree que se deja solventado el problema de la sobrecarga y por lo tanto se supone que no se deben tomar nuevas decisiones

de mejora en la prensa Arisa y que esta prensa puede trabajar sin problemas importantes en el futuro próximo.

De todas formas, se programa realizar un mantenimiento preventivo adicional a final de año, para cerciorarnos de que no se repita la avería de la sobrecarga.

Además, se pide presupuesto de realizar un predictivo a una empresa externa mediante termografía, cuando lo reciba lo transmitiré a dirección para que valoren la ejecución de dicho mantenimiento predictivo.

Los demás gastos han sido pequeños problemas eléctricos y problemas relacionados con la sustitución de piezas susceptibles a desgaste, por lo que consideramos gastos en reparaciones "comunes" en estampación.

4.1.4. Análisis gastos en Prensa Krupp 160TM

Una vez analizados los gastos de la prensa Arisa, vamos a mostrar los gastos de la máquina Krupp, que también se cree que son cuando menos considerables, a continuación mostramos la tabla resumen de gastos en prensa Krupp:

Tabla 6: Gastos prensa Krupp 160TM.

GASTOS MÁQUINA: KRUPP 160 TN

Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN	
1	5236	12/01/2016	525,10 €	ELKT	SUMINISTRO SENSOR INDUCTIVO MARCA BALLUF (PARA LAS LEVAS)
2	5249	13/01/2016	136,64 €	ROENO	RODAMIENTOS PARA REPARACIÓN
3	5253	13/01/2016	68,00 €	INEC	TORNEAR RODAJAS 90X32
4	5325	21/01/2016	131,56 €	ELKT	MATERIAL PARA MEJORA STMA. ELÉCTRICO MÁQUINA
5	5326	22/01/2016	75,57 €	JCMP	MATERIAL PARA MEJORA STMA APRIETE HIDRAHULICO DEL ENDEREZADOR DE BANDA
6	5363	05/02/2016	1.160,00 €	STAEI	REPASAR MESA
7	5366	05/02/2016	72,00 €	STABEL	MECANIZAR 4 CALCES DE TROQUEL 14mm
8	5450	25/02/2016	70,00 €	MAAS	REPARACIÓN PROVISIONAL DE LA MANGUERA MULTIFILAR DEL MANDO BIMANUAL
9	5483	07/03/2016	1.357,50 €	ANSERM	PAROS DE PRENSA NO CICLICOS (REALIZADO 07/01/16)
10	5484	07/03/2016	1.207,07 €	ANSERM	PAROS DE PRENSA NO CICLICOS (REALIZADO 18/01/16)

GASTOS MÁQUINA: KRUPP 160 TN					
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
11	5485	07/03/2016	803,20 €	ANERM	PARO PREVENTIVO PARA CAMBIAR DISTRIBUIDOR DE ENGRASE GENERAL
12	5490	10/03/2016	17,01 €	JCMP	REGULADORES PARA EL CONTROL DE SUBIDA Y BAJADA DE LAS PANTALLAS DE SEGURIDAD DELANTERA Y TRASERA
13	5561	13/04/2016	505,00 €	MAAS	REPARACIÓN DE EMBRAGUE PRENSA KRUPP
14	5572	18/04/2016	35,00 €	MAAS	FALLO CONTADOR DE PIEZAS PRENSA ARISA POR CABLE SUELTO EN ALIMENTADOR
15	5602	27/04/2016	817,00 €	TEMA	MONTAJE Y ADAPTACIÓN ENGRASADOR KRUPP
16	5628	09/05/2016	864,35 €	MAAS	SUSTITUCIÓN MOTOR CENTRAL HIDRAULICA DEVANADORA
17	5631	09/05/2016	140,00 €	MAYAS	FALLO CANAL 2 MANDO BIMANUAL
18	5637	11/05/2016	319,94 €	MAAS	REPARACIÓN MOTOR CENTRAL DEVANADORA
19	5654	16/05/2016	45,36 €	NOLS	MATERIAL USADO EN REPARACIÓN PRENSA
20	5728	21/05/2016	158,95 €	MAAS	AVERÍA CORREDERA PRENSA
21	5765	20/06/2016	133,14 €	ROENO	MATERIAL REPARACIÓN BOMBA GRUPO HIDRAULICO
22	5826	01/06/2016	116,76 €	MMM	TORNILLOS ESPECIALES REPARACIÓN
			8.759,15 €		

Analizamos los gastos importantes uno a uno:

El gasto de la línea 1 es derivado de una negligencia, por lo que se procede a la sustitución del elemento dañado y se pasa la noticia de dicha negligencia a dirección.

Seguimos revisando gastos y observamos que en la línea 6 hay un gasto de 1160 € relacionado con la mesa de la prensa, este gasto es originado del desgaste producido al introducir y sacar troqueles en la prensa, por lo que se considera que es un gasto de uso y no se cree que se deba tomar ninguna medida correctiva. (Fin de vida útil)

En la línea 11 se realiza un mantenimiento preventivo derivado de los parones no cíclicos (que son los problemáticos) mencionados en las líneas 9 y 10. Se considera que con la realización de dicho preventivo se subsana el problema, y hasta la fecha no se ha vuelto a repetir dicha problemática.

Seguimos repasando gastos y nos percatamos que en la línea 13 hay un mantenimiento correctivo realizado en el embrague de esta máquina, este gasto también es generado por el desgaste ocasionado por el uso, por lo que se repara y se subsana.

En la línea 15 observamos un gasto relacionado con engrase de la prensa, este gasto también es importante y se cree que con dicha reparación se soluciona el problema a la larga.

Por último observamos que en la línea 16 se tiene que sustituir el motor de la central hidráulica, por rotura del anterior.

Una vez estudiados los gastos importantes relacionados con esta prensa, se considera que han sido excesivos para el periodo corto de tiempo que estamos estudiando, por lo que se toma la determinación de programar un **preventivo completo** de todos los elementos de la prensa y su línea de alimentación en el **mes de Julio**.

Además, se **solicita presupuesto para estudio termográfico**, y al igual que con la Arisa se pasara el presupuesto a dirección para que decidan. No obstante sería muy determinante realizarle la termografía porque así saldríamos de dudas en cuanto al estado real de esta prensa. Sobre todo nos mostraría el estado real de la cadena cinemática, que es lo que nos preocupa. Ya que si el problema viene de ahí, no merecería la pena invertir nada más en ella y tendríamos que desmontarla del sitio para venderla a peso.

Quedamos a la espera del resultado de los mantenimientos preventivos y sobretodo del predictivo si es que lo aprueban para salir de dudas.

4.1.5. Análisis gastos en Prensa IMV 630 TM

Tabla 7: Gastos prensa IMV 630TM.

GASTOS MÁQUINA: 15417 IMV 630 TN

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
1	5250	13/01/2016	34,00 €	ROENO	4 RETENES
2	5265	13/01/2016	80,00 €	MAAS	MANO DE OBRA (NOCTURNA) AVERÍA ALIMENTACIÓN
3	5413	16/02/2016	387,31 €	TECM	MATERIAL EMPLEADO EN REPARACIÓN DE DICIEMBRE (PI5120)
4	5434	24/02/2016	137,50 €	MYAS	CONECTORES BARRERA, SUSTITUCIÓN Y RECAMBIO
5	5449	25/02/2016	192,00 €	MAAS	FALLO ALIMENTADOR, ENTRA RELÉ 15 PARANDO AVANCE (5,5 HORAS)
6	5532	05/04/2016	327,60 €	OXM	HERRADURAS PARA AMARRAR TROQUELES CON AMARRE HIDRAULICO
7	5546	08/04/2016	137,65 €	MAAS	REPARACIÓN BARRERA DE SEGURIDAD IMV
8	5573	18/04/2016	85,20 €	ROENO	CARTUCHOS DE ENGRASE AUTOMÁTICO PARA IMV

 CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN	
9	5262	13/01/2016	1.882,74 €	STAEL	REFORMA, INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN TROQUEL TEKA
10	5307	21/01/2016	165,00 €	STAEL	TRABAJOS REALIZADOS EN LA NUEVA MATRÍZ TEKA PUPITRE IMV
11	5629	09/05/2016	101,37 €	MASA	REPARACIÓN BOTONERA.
12	5680	30/05/2016	54,00 €	METL PUNZ	FABRICACIÓN PROTECTOR INTERIOR DEVANDORA
			3.584,37 €		

Por último repasamos y estudiamos los gastos vinculados con nuestra prensa que más fuerza puede desarrollar.

Aunque no se consideran gastos importantes para la magnitud de la prensa en cuestión, se considera conveniente indicarlos, por lo tanto los mostramos a continuación:

Se revisan los gastos y se consideran todos ellos como gastos "propios" derivados de la producción a excepción del gasto de la línea 9, que está ligado a una adaptación de la mesa para unos nuevos troqueles, por lo que no es un gasto de mantenimiento por así decirlo.

Por lo que se considera que tenemos que seguir trabajando de la misma manera que lo estábamos haciendo con dicha prensa. Es decir continuar con el planning de preventivos que más adelante mostraremos.

Se solicita también descuento para **estudio termográfico**, para ver si de esta manera hacen un buen precio por nuestras tres principales prensas, pero si hay que decantarse por la realización del estudio a una sola prensa, la que necesita diagnóstico de forma más urgente es la prensa Krupp, a continuación de la Arisa.

4.1.6. Conclusiones gastos máquinas.

Una vez analizados los gastos en máquinas, quedamos a la espera de si se acepta o no la revisión termográfica, que nos mostrará el verdadero estado de la prensa Krupp.

Además, estaría bien realizar la **termografía** a Arisa e IMV. A la prensa Krupp sería el primer estudio de este tipo que se le ejecutaría, y teniendo en cuenta la inversión de este año en esta máquina sería muy recomendable estudiarla con pistola termográfica para curarnos en salud.

Por el contrario, a la prensa IMV se le ha realizado un mantenimiento de este tipo hace unos años, con resultado positivo, pero desde entonces ha picado muchas piezas.

Por lo demás, salvo la programación de un preventivo adicional para Arisa y otro para Krupp, no se realiza ninguna alteración. (Luego veremos programación de preventivos y mantenimientos realizados a las máquinas).

4.2. CONTROL DE GASTOS EN TROQUELES.

Para controlar de forma cómoda y eficaz la gestión de los gastos en troqueles vamos a crear un libro Excel con las siguientes características:

- En la primera hoja será donde se registren todos los gastos en troqueles. Se deberá cumplimentar la siguiente información en cada gasto que registremos.
 - o N° PEDIDO
 - o REFEREMZA.
 - o FECHA
 - o IMPORTE
 - o PROVEEDOR
- En dicha hoja de registro podremos filtrar por pedido, referemza, fecha, importe o proveedor, para estudiar alguna compra en concreto, también puede usarse para revisar todas las compras de una referencia, o todas las compras que se le han hecho a un proveedor en concreto, en un día en concreto...
- Las siguientes hojas serán una para cada cliente principal y se alimentarán automáticamente de la hoja de registro.
- Las hojas de cliente mostraran una lista con la totalidad de las referencias que se le fabrican, y además se mostrará directamente la suma total de todos los gastos.

*Los gastos se pasan a dicho libro Excel mensualmente, rescatando la información de un software que tenemos implantado en el servidor común, donde se registran todas las peticiones de inversión, y por lo tanto todas las compras de todos departamentos. Seleccione las de mi departamento y las copio en mi registro.

4.2.1. Gastos matrices cliente 1.

Tabla 8: Tabla gastos cliente principal.

RESUMEN GASTOS MATRICES 2016	
MATRICES CLIENTE PRINCIPAL	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
02510100100	1.176,00 €
02510100400	- €
025100700	- €
025101000	978,70 €
025101100	- €
025101200	665,59 €
025101300	351,00 €
025101400	- €
025101700	- €
025101800	175,50 €
025102100	524,98 €
025102200	689,20 €
025102300	- €
025102400	1.418,00 €
025102500	- €
025102600	3.221,64 €
025102700	168,00 €
025102800	180,00 €
025102900	- €
025103000	- €
025103100	- €
025103200	- €
025103300	- €
025103400	734,52 €
025103500	- €
025103600	27,72 €
025103700	- €
025103800	- €
025103900	- €
025104000	- €
025104100	- €
025104200	- €
025104300	- €
025104400	597,13 €
025104500	1.068,15 €
025104600	28,00 €

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
025104700	- €
025104800	- €
025104900	480,00 €
025105000	409,99 €
025105400	55,20 €
025105500	- €
025105600	- €
025105700	- €
025105800	- €
025105900	- €
025106000	- €
025106100	181,44 €
025106200	310,00 €
025106300	- €
025106400	233,76 €
025106500	- €
025106600	- €
025106700	- €
025106800	- €
025106900	- €
025107000	- €
025107100	- €
025107200	- €
025107400	- €
025107500	296,52 €
025107600	- €
025107700	- €
025207810	- €
025107800	- €
025207910	- €
025107900	- €
025108000	8,28 €
025208110	- €
025108100	- €
025208210	- €
025108200	165,10 €
025208310	- €
025108300	421,01 €
025108400	130,00 €
025108500	637,45 €
025108600	- €
025108700	3.464,95 €

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
025108800	- €
025108900	3.152,97 €
025109000	- €
025209810	- €
025109800	- €
025209910	- €
025109900	- €
025110000	- €
025210010	- €
025110100	- €
025110200	- €
025110300	- €
025110400	480,00 €
025110500	270,00 €
025110600	- €
025110700	5.528,05 €
025110800	- €
025112100	- €
025112500	- €
025112600	- €
025112900	- €
025113000	- €
025114500	- €
025114800	756,81 €
025114900	- €
025115000	- €
025115100	95,00 €
025115200	1.401,00 €
025115300	- €
025115400	915,00 €
025116000	- €
025116100	588,73 €
025116200	- €
025116300	621,52 €
025116400	658,40 €
025116500	- €
025116600	2.864,20 €
025116700	- €
025116900	433,35 €
025117000	140,00 €
025117600	- €
025117700	1.100,70 €

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
025117800	135,00 €
025117900	1.318,00 €
025118400	- €
025118500	430,00 €
025118600	- €
025118700	- €
025118800	- €
025119700	- €
025120100	330,00 €
025120200	2.559,07 €
025120400	680,00 €
025120700	- €
43.255,63 €	

Para verlo mejor vamos a resumir esta tabla extensa en una más resumida con las referencias que más gasto nos han supuesto.

Se considera gasto a estudiar y analizar, los gastos superiores a 200€ por troquel.

Para verlo mejor vamos a resumir esta tabla extensa en una más resumida con las referencias que más gasto nos han supuesto.

Se considera gasto a estudiar y analizar, los gastos superiores a 200€ por troquel. A continuación se agrupan dichos gastos.

Tabla 9: Gastos matrices a analizar cliente principal

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL CON GASTOS SUPERIORES A 200€	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
02510100100	906,00 €
025101000	978,70 €
025101200	665,59 €
025101300	351,00 €
025102100	524,98 €
025102200	689,20 €
025102400	1.418,00 €
025102600	2.326,64 €
025103400	734,52 €

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL CON GASTOS SUPERIORES A 200€	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
025104400	462,13 €
025104500	1.068,15 €
025106400	233,76 €
025107500	296,52 €
025108300	421,01 €
025108500	637,45 €
025108700	3.361,45 €
025108900	3.152,97 €
025110400	480,00 €
025110500	270,00 €
025110700	298,02 €
025114800	756,81 €
025115200	1.040,00 €
025115400	680,00 €
025116100	588,73 €
025116300	453,13 €
025116400	658,40 €
025116600	2.806,20 €
025116900	433,35 €
025117000	140,00 €
025117700	915,20 €
025117800	135,00 €
025120100	330,00 €
025120200	290,00 €
025120400	460,00 €

Procedemos a mostrar los gastos por referencia uno a uno para su posterior análisis y/o búsqueda de conclusiones o medidas a tomar si fuera necesario.

4.2.1.1. Análisis referencia por referencia cliente 1:

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5369	02510100100	05/02/2016	486,00 €	STAEL	FABRICAR MACHOS DE CORTE
5462	02510100100	29/02/2016	420,00 €	STAEL	FABRICAR HEMBRA FINAL DE CORTE (REPARACIÓN POR ROTURA)

02510100100: Estos gastos son debidos a una rotura de troquel por negligencia, por lo que se procede a fabricar y sustituir los elementos que se han dañado, sin tomar medidas preventivas oportunas. Simplemente se avisa de que la próxima vez se tomarán las medidas oportunas.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5571	025101000	18/04/2016	428,70 €	ROOC	PUNZONES Y MATRICES REPUESTO Y REPARACIÓN MATRÍZ
5751	025101000	20/06/2016	550,00 €	STAEL	PONER PILOTOS CENTRAJE

025101000: Los gastos relacionados con esta matriz son gastos de compra de repuestos y de mejora en el troquel (poner pilotos de centraje) por lo que no programamos ninguna mejora o modificación.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5425	025101200	23/02/2016	351,00 €	ROYC	1 MARCADOR PARA SUSTITUCIÓN Y OTRO PARA REPUESTO
5530	025101200	04/04/2016	17,88 €	ROYC	TORNILLOS LIMITE
5638	025101200	11/05/2016	6,71 €	ROYC	TORNILLOS LIMITE
5742	025101200	20/06/2016	290,00 €	STBEL	FABRICAR 4 CHAVETAS MATERIAL TEMPLADO

025101200: Se consideran gastos normales de desgaste los relacionados con esta matriz por lo que no se toma medida alguna.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5426	025101300	23/02/2016	351,00 €	ROYOC	1 MARCADOR PARA SUSTITUCIÓN Y OTRO PARA REPUESTO

025101300: El gasto de esta matriz es un gasto de compra de marcadores, para el marcaje de las referencias fabricadas. Dichos marcadores tienen una vida útil, por lo que se considera un gasto dentro de la normalidad.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5418	025102100	42418	325,00 €	ROYOC	1 MARCADOR PARA SUSTITUCIÓN Y OTRO PARA REPUESTO
5644	025102100	12/05/2016	24,48 €	ROYOC	PUNZONES PARA REPARACIÓN Y REPUESTO
5720	025102100	07/06/2016	175,50 €	ROYOC	2 PORTAMARCADORES 45*15*12

025102100: Al igual que las anteriores referencias estos gastos son los habituales para una pieza fabricada por estampación.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5238	025102200	12/01/2016	320,00 €	MMM	MARCADOR
5417	025102200	18/02/2016	369,20 €	ROYOC	1 MARCADOR PARA SUSTITUCIÓN Y OTRO PARA REPUESTO

025102200: Aquí observamos que se han comprado marcadores a dos proveedores distintos, por lo tanto se observa que se ha cambiado de proveedor para marcadores dado que los del proveedor primero nos dieron mal resultado.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5327	025102400	16/01/2016	665,60 €	ROYOC	MARCADORES
5825	025102400	01/06/2016	752,40 €	MMM	MARCADORES

025102400: Al igual que con la referencia anterior, se cambia de suministrador de marcadores.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5526	025102600	04/04/2016	78,78 €	ROYOC	RESORTES ISO 10243 CARGA LIGERA
5589	025102600	22/04/2016	143,88 €	ROYOC	PUNZONES PARA REPARACIÓN Y REPUESTO
5608	025102600	29/04/2016	5,84 €	ROYOC	PUNZONES PARA REPARACIÓN MATRÍZ Y REPUESTO
5671	025102600	19/05/2016	30,60 €	ROYOC	TORNILLOS LÍMITE
5705	025102600	06/06/2016	84,12 €	ROYOC	CASQUILLOS BR+GR
5780	025102600	20/06/2016	32,29 €	ELAST	PLANCHA ELÁSTICA PARA MODIFICACIÓN TROQUEL
5785	025102600	16/06/2016	871,13 €	TEPRES	CILINDROS GAS PARA REPARACIÓN Y REPUESTO
5856	025102600	04/07/2016	70,00 €	ROYOC	MUELLES PARA REPARACIÓN Y REPUESTO
5864	025102600	30/06/2016	470,00 €	STABEL	REPASAR 5 HEMBRAS SOLDADAS
5865	025102600	30/06/2016	610,00 €	STABEL	HACER HEMBRA DE CORTE

025102600: Esta referencia es considerada problemática, ya que todos los años ha generado muchos gastos en mantenimientos, por lo que se toma la decisión de realizar una importante modificación para el año que viene. Dicha modificación se compondrá de modificar alojamientos de punzones y de elaboración de nuevos punzones y sufrideras para dichos punzones.

Se cree que de esta manera se solventará o por lo menos se reducirán de forma considerable los gastos generados por esta matriz.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5435	025103400	24/02/2016	250,00 €	STAEI	HEMBRA FINAL SEPARACIÓN DE PIEZA
5556	025103400	12/04/2016	225,00 €	STAEI	HACER HEMBRA DE CORTE TROQUEL KE1960 (REPARACIÓN POR ROTURA)
5615	025103400	03/05/2016	34,52 €	ROYOC	CASQUILLOS
5747	025103400	20/06/2016	225,00 €	STAEI	HACER HEMBRA DE CORTE FINAL

025103400: Esta referencia está comenzando a generar demasiados gastos, por lo que se deja pendiente de observación en próximas producciones y si es necesario se modificará el troquel para que de esta forma se reduzcan los gastos.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5343	025104400	01/02/2016	90,00 €	ROYOC	PUNZONES
5444	025104400	25/02/2016	138,75 €	TEPES	3 CILINDROS TPP90x12E PARA SUSTITUCIÓN Y REPUESTO
5471	025104400	01/03/2016	43,38 €	ROYOC	MATRICES MIC 22 32 PARA REPARACIÓN Y RECAMBIO (014103600)
5646	025104400	13/05/2016	190,00 €	BENES	ELECTRODOS PARA MARCADORES VW1773

025104400: gastos relacionados con esta referencia se consideran normales debido a la alta cadencia que tiene esta referencia.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5336	025104500	27/01/2016	216,00 €	NITROS	LEVAS Y PASADORES PARA LOS CARROS DEL PUNZONADO (025104500 VW 1774)
5344	025104500	01/02/2016	90,00 €	ROYOC	PUNZONES
5445	025104500	25/02/2016	138,75 €	TEPRES	3 CILINDROS TPP90x12E PARA SUSTITUCIÓN Y REPUESTO
5591	025104500	22/04/2016	383,40 €	ROYOC	MARCADORES PARA SUSTITUCIÓN URGENTE
5592	025104500	22/04/2016	240,00 €	BENES	ELECTRODOS PARA FABRICACIÓN DE MARCADORES (REPARACIÓN Y REPUESTO) VW1774

025104500 Esta referencia es la pareja de la anterior por lo que tienen la misma cadencia y por lo tanto, aunque sean muchos los gastos, no son tantos si los comparamos con la cantidad de piezas que fabrican estos troqueles.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5756	025106400	20/06/2016	233,76 €	TEPRES	CILINDROS GAS 19V*15

025106400: Gasto normal de matricería (sustitución de resortes gas)

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5345	025107500	01/02/2016	296,52 €	ROYOC	PUNZONES

025107500: Gasto habitual en matricería (sustitución de punzones).

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5575	025108300	18/04/2016	53,33 €	ROYOC	MUELLES PARA REPARACIÓN MATRIZ
5647	025108300	13/05/2016	37,68 €	ROYOC	REPUESTOS ALMACÉN
5743	025108300	20/06/2016	280,00 €	STABEL	REOPERAR PLACA PORTAHEMBRAS
5828	025108300	29/06/2016	50,00 €	STABEL	REHACER HEMBRA DE CORTE

025108300: Ligeras modificaciones para solventar problemática con rebabas en las piezas, sin más repercusión.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5259	025108500	13/01/2016	19,87 €	SILON	MUELLES ROJOS R20x89
5370	025108500	05/02/2016	420,00 €	STABEL	HACER HEMBRAS DE CORTE Y DOS MACHOS
5773	025108500	27/06/2016	197,58 €	TEPRES	CILINDROS GAS REPARACIÓN MATRÍZ

025108500: Suministro de repuestos habituales para almacén de repuestos.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5518	025108700	23/03/2016	650,46 €	ROYOC	MATERIAL PARA MODIFICACIÓN MATRÍZ
5529	025108700	04/04/2016	76,80 €	ROYOC	COLUMNAS PARA MODIFICACIÓN TROQUEL
5660	025108700	16/05/2016	34,19 €	ROYOC	20 PUNZONES VW20512 Y VW20511
5752	025108700	28/06/2016	2.600,00 €	STABEL	MODIFICAR TROQUEL

025108700: Como observamos en los gastos de troquel para esta referencia, se decide realizar una modificación para hacer troquel más robusto y que trabaje de una manera más eficaz,

 CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

ya que este troquel pica muchas piezas a lo largo del año y necesita tener una estructura sólida para no dar problemas en las producciones de largas tiradas de piezas.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5406	025108900	15/02/2016	64,40 €	ROYOC	CASQUILLOS Y COLUMNAS
5519	025108900	23/03/2016	393,93 €	ROYOC	MATERIAL PARA MODIFICACIÓN MATRÍZ
5672	025108900	19/05/2016	94,64 €	ROYOC	8 PUNZONES
5861	025108900	30/06/2016	2.600,00 €	STABEL	MODIFICACIÓN MATRÍZ (COLOCACIÓN PORTAPUNZONES, COLUMNAS...)

025108900: Al igual que con la anterior referencia, se procede a realizar una modificación de este troquel por los mismos motivos que la referencia anterior.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5389	025110400	08/02/2016	270,00 €	STABEL	MEDIR HEMBRA DE CORTE, SOLDAR, CORTAR HILO Y HACER MACHO DE CORTE
5458	025110400	29/02/2016	100,00 €	STABEL	SOLDAR Y REPASAR HEMBRAS DE CORTE EN HILO (ROTURA TROQUEL)
5557	025110400	12/04/2016	110,00 €	STABEL	AFILAR CORTE EN HILO DE DOS HEMBRAS DE TROQUEL AU2167 (REPARACIÓN POR ROTURA)

025110400 Gastos de mantenimiento en esta referencia generados por negligencia de operario de prensa. Por lo que se repara y se sigue trabajando.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5390	025110500	08/02/2016	270,00 €	STABEL	MEDIR HEMBRA DE CORTE, SOLDAR, CORTAR HILO Y HACER MACHO DE CORTE

025110500 Gasto generado por rotura de macho (es habitual en estampación que de vez en cuando se rompa algún macho o alguna hembra).

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5593	025110700	25/04/2016	19,74 €	ROYOC	CASQUILLOS PARA REPARACIÓN MATRÍZ
5648	025110700	13/05/2016	66,48 €	ROYOC	REPUESTOS ALMACÉN
5674	025110700	19/05/2016	85,80 €	ROYOC	MATRICES PARA REPARACIÓN Y REPUESTO
5819	025110700	28/06/2016	126,00 €	MMM	MARCADOR FABRICADO A PARTIR DE ELECTRODO SERVIDO
5907	025110700	29/6/2016	56,46 €	ROYOC	PUNZONES
5912	025110700	30/06/2016	4.090,00 €	KTOOLIG	ROTURA TROQUEL

025110700: Los gastos derivados de esta referencia son considerables, y todos entran de la normalidad excepto el gasto de 4090€. Este gasto es generado a raíz de que se amarró mal el troquel en la prensa por lo que al pegar el primer golpe, se rompieron varias partes del troquel. Por lo tanto se procede a reparar troquel y a comprobar funcionamiento en próximas producciones de esta referencia.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5337	025114800	27/01/2016	756,81 €	ROYOC	PUNZONES Y MATRIZ

025114800 Se compran los repuestos necesarios para evitar parar producciones por posibles roturas de elementos críticos o susceptibles a rotura.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5511	025115200	21/03/2016	125,00 €	BENES	ELECTRODO PARA FABRICACIÓN MARCADORES VW21811
5736	025115200	20/06/2016	490,00 €	STABEL	HACER SUFRIDERA Y MACHO PARA EL DEFLECTOR
5737	025115200	20/06/2016	425,00 €	STABEL	HACER HEMBRA PARA DEFLECTOR

025115200: Gastos típicos de una referencia con mucha cadencia.

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5240	025115400	12/01/2016	560,00 €	MMM	MODIFICACIÓN PLACA
5646	025115400	13/05/2016	95,00 €	BENES	ELECTRODOS VW2183
5725	025115400	04/06/2016	25,00 €	TRERVA	TEMPLAR MACHO (VW2183)

025115400: El primer gasto es una modificación por cambio de prensa en la que se fabrica dicha referencia, los otros gastos son normales en estampación.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5398	025116100	10/02/2016	126,18 €	ROYOC	PUNZONES MSC Y MATRICES MIC
5549	025116100	11/04/2016	75,18 €	ROYOC	CASQUILLOS REPARACIÓN MATRÍZ Y REPUESTO
5550	025116100	11/04/2016	97,44 €	ROYOC	PUNZONES REPARACIÓN MATRÍZ Y REPUESTO
5604	025116100	27/04/2016	276,30 €	TEPRES	RESORTES GAS PARA REPARACIÓN MATRIZ
5681	025116100	24/05/2016	13,63 €	SILON	TORNILLOS Y TUERCAS

025116100 Gastos en repuestos para almacén, entra dentro de la normalidad para generar un stock de seguridad de elementos susceptibles de rotura.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5292	025116300	21/01/2016	20,35 €	ROYOC	RESORTES GAS
5558	025116300	12/04/2016	80,00 €	STABEL	MECANIZAR CALCES
5645	025116300	13/05/2016	352,78 €	ROYOC	REPUESTOS ALMACÉN

025116300: Gastos generados por mantener un stock de seguridad en almacén.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5655	025116400	16/05/2016	658,40 €	ROYOC	TODOS LOS REPUESTOS

025116400 Gastos de generar stock de seguridad (todos los repuestos)

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5239	025116600	12/01/2016	576,00 €	MMM	MARCADORES
5371	025116600	05/02/2016	875,00 €	STABEL	MODIFICAR TROQUEL, HACER 2 MACHOS Y 2 HEMBRAS DE CORTE
5385	025116600	08/02/2016	120,00 €	MMM	GRABAR SÍMBOLO DE AUDI EN DOS MARCADORES
5579	025116600	19/04/2016	130,00 €	BEGES	ELECTRODOS PARA MARCADOR AU22701
5679	025116600	24/05/2016	315,20 €	ROYOC	PUNZONES PARA REPARACIÓN Y REPUESTO
5738	025116600	20/06/2016	790,00 €	STABEL	HACER DOS HEMBRAS NUEVAS

025116600 Troquel problemático, se decide modificar en Febrero, no consiguiendo con ello solventar los problemas, por ello se plantea realizar una modificación y mejora de mayor envergadura para 2017.

Esta modificación va a consistir en modificar el pisador, lo que conllevará fabricar machos y hembras nuevas. Supondrá un elevado coste pero se piensa que se puede lograr amortizar la inversión a corto plazo.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5587	025116900	21/04/2016	433,35 €	ROYOC	PORTAMARCADORES PARA REPARACIÓN Y REPUESTO

025116900 Gasto propio de la fabricación de piezas por estampación.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5553	025117000	12/04/2016	140,00 €	BENES	ELECTRODOS PARA MARCADOR AU22721-010

025117000 Gasto dentro de la normalidad, ninguna acción a tomar.

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5384	025117100	08/02/2016	138,00 €	MMM	SELLOS
5818	025117100	28/06/2016	116,00 €	MMM	2 MARCADORES JC4

025117100 Marcadores para sustitución y repuesto. Estos gastos son habituales en estampación, salvo que sean muy repetitivos. En este caso no lo son, ya que la referencia lleva marcadores de dos tipos, y se asocia un gasto a cada tipo.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5328	025117700	22/01/2016	915,20 €	ROYOC	MARCADORES PARA SUSTITUCIÓN Y RECAMBIO

025117700 Importante gasto en marcadores debidos a modificación por parte de cliente, por lo que de este gasto se hace cargo cliente.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5367	025117800	05/02/2016	135,00 €	STABEL	FABRICAR PORTANÚMEROS

025117800 Gasto propio de la estampación, los porta números (marcadores con números postizos) rompen cada X piezas fabricadas.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5810	025120200	24/06/2016	290,00 €	STABEL	EMPOSTIZAR HEMBRA

025120200 Este gasto es debido a una modificación en el marcador, para que uno de los números sea intercambiable, por lo que no hay que tomar ninguna medida.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5555	025120400	12/04/2016	270,00 €	STABEL	ADECUAR TROQUEL A PRENSA KRUPP
5612	025120400	29/04/2016	190,00 €	BENES	MARCADORES

025120400 El primer gasto es generado por una adecuación del troquel por cambio de prensa en la que se fabrica la pieza. Y el segundo se compone de una adquisición de marcadores, lo que no implica mantenimiento alguno.

4.2.1.2. Conclusiones gastos en troqueles cliente 1:

Se puede concluir que las principales referencias problemáticas en las cuales se plantea realizar alguna modificación o mejora en un futuro cercano, o ya se le ha realizado durante este año y estamos a la espera de resultados, son las siguientes.

4.2.1.2.1. **Modificación en referencia 025102600:**

Se pretende realizar modificación en sistema de punzonado.

Modificación estructura troquel, se plantea sustituir la sufridera común para todos los punzones, por una sufridera individual por punzón, adaptando el troquel para porta-machos. Para realizar la mejora mencionada, se deben mecanizar los alojamientos de los porta-punzones en la sufridera, de manera que con esta modificación consigues dos mejoras:

1.- Al añadirle porta-punzones, nos facilitamos una probable sustitución de punzón futura (los punzones son junto con los casquillos, los elementos que más sufren, por lo tanto los que más se rompen). Es decir, antes de la modificación había que desmontar casi todo el troquel para sacar los punzones. De esta manera, simplemente liberas el punzón presionando una bolita que lleva el porta-punzones, y extraes el punzón por arriba. Es decir, se sustituye un punzón estándar como el abajo mostrado (ilustración 6), que va amarrado por la valona al troquel:



Ilustración 6: Punzón convencional.

Por un punzón de cambio rápido con su correspondiente porta-punzones

* Ejemplo de porta-punzón + punzón extraíble por arriba.

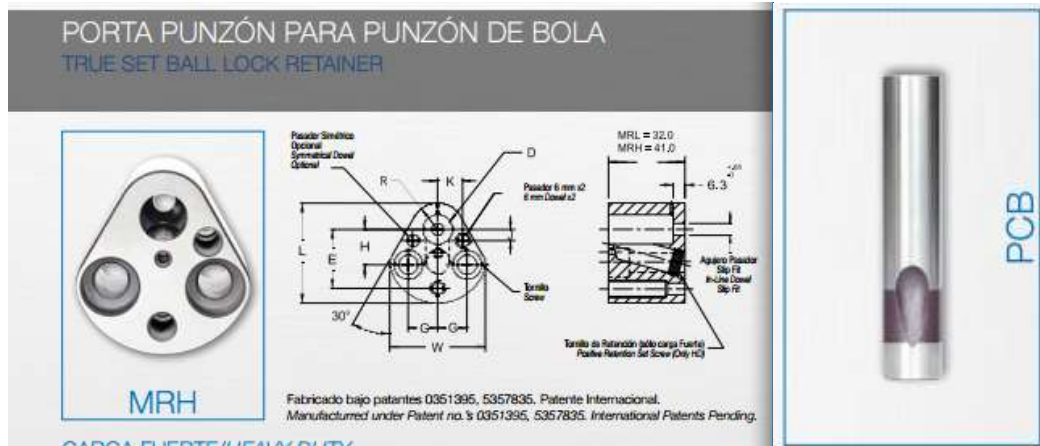


Ilustración 7: Porta-punzón y punzón

2.- Al individualizar las sufrideras por punzón, se consigue repartir mejor los esfuerzos. Antes de la modificación, todos los golpes que daban todos los punzones repercutían en una sufridera común, la cual ya estaba parcialmente deformada, lo que provoca un desajuste en el troquel. Que teniendo en cuenta que las holguras entre un macho de corte y una hembra es escasamente una décima, si se deforma la placa sobre la cual van montados los elementos de corte, se van a estar rompiendo componentes continuamente.

Pero con la modificación, también conseguimos que el retroceso de los punzones al picar chapa, vaya a parar a su sufridera propia. De un material más resistente que la sufridera común del troquel. Por lo tanto, tardará más en deformarse, y si se deforma, se sustituye únicamente la sufridera en mal estado sin perjudicar al resto del troquel.

Para conseguir implantar esta mejora debemos proceder de la siguiente forma:

- Se solicita presupuesto de porta-punzones y punzones de cambio rápido para realizar modificación del sistema de punzonado.
- Además se debe solicitar presupuesto a varios talleres de mecanizado para que realicen los alojamientos de los porta-punzones que solucionen el problema de pandeo. Los punzones no pueden permitirse la más mínima holgura
- Una vez se tengan dos o tres presupuestos (para comparar) de suministros de material de matricería, se realizará una petición de inversión para que nos permitan realizar dicha modificación. Lo mismo con los presupuestos de los talleres de mecanizado, se solicita permiso para realizar modificación esperando ser amortizada a corto plazo.

4.2.1.2.2. Modificación referencia 025108700:

Modificación realizada recientemente, se espera haber solucionado los problemas de centraje que derivaba en la rotura de algún componente de la matriz en casi todas las producciones, además de alguna reclamación de cliente por rebabas reiteradas en el punzonado conflictivo.

Al haber realizado un alojamiento para los porta-punzones, los punzones van registrados y no se mueven de su posición de trabajo lo más mínimo (cómo debe ser), y así se deberían efectuar los punzonados idénticos en todas las piezas, sin los problemas con las rebabas que se tenían en las anteriores producciones, generados entre otras cosas por la holgura del punzón que le permitía punzonar con un grado de inclinación aleatorio, derivando en agujeros NOK y piezas chatarra.

Si el punzón no pega el golpe completamente perpendicular con respecto de la banda de chapa, se generan rebabas en los punzonados, que en este caso son irrecuperables.

4.2.1.2.3. Modificación referencia 025108900:

Troquel en proveedor de mecanizado, adaptando troquel para poder montar en prensa Arrasate 150Tm, para adaptar dicho troquel, se debe suplementar verticalmente para poder trabajar en el recorrido que tenemos en la prensa Arrasate.

Esta prueba no es definitiva ni está garantizado que funcione, por lo tanto, todo lo que se está suplementando se está haciendo desmontable por si el troquel da mejor resultado en la primera prensa en la que trabajaba (Krupp).

Dicho troquel tiene aprobada la modificación, que aún no se ha facturado pero reflejará los siguientes gastos:

- MECANIZADO DE RANURAS: 470€ (tenía otro precio de otro proveedor, 600€ solicitaba)
- ADAPTACIÓN DE ALTURA: Para ello se acoplan unos bloques de acero verticalmente de manera que le permitan ganar altura, unidos por una placa de las mismas dimensiones que la planta del troquel, que se encarga de mantener los bloques verticales en su posición con la tornillería pertinente.
 - o 300€ mano de obra (cortes a medida y realización de agujeros roscados)
 - o 200€ material (palastro, acero de mala calidad)

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

Esta modificación no va a suponer un coste desmesurado, cuesta 970€, ahora quedamos a la espera de ver cómo se comporta la matriz en la nueva prensa asignada. La prensa para la que ha sido acondicionado el troquel es de menor velocidad (40 golpes por minuto), lo que también puede ayudar a que el troquel trabaje bien en dicha prensa. En contraposición la prensa Krupp en la cual ha estado picando piezas desde su estreno, pica piezas a mayor velocidad (unos 70 GPM).

4.2.1.2.4. Modificación referencia 025116600:

Planeando modificación próxima de gran envergadura, con la finalidad de reducir los parones en máquina muy constantes en las últimas producciones. Dicha modificación está todavía por determinar, ya que existen varias alternativas.

*Troquel en observación en próximas producciones.

4.2.2. Gastos matrices cliente 2.

A continuación mostramos la tabla de gastos de nuestro segundo cliente. Como se aprecia, apenas generan gasto alguno, y esto es debido a que son troqueles que fabrican pocas piezas y en el almacén tenemos repuestos de todos los elementos que rompen de vez en cuando (muy pocas veces).

Tabla 10: Gastos matrices cliente 2.

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL 2	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
G005032-10	39,45 €
G005037-10	- €
G005038-10	- €
G005037-20	- €
G005038-20	- €
G005054-10	- €
G005055-10	- €
G005056-10	- €
G005054-20	- €
G005055-20	- €
G005056-20	- €
G005067	- €

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

MATRICES CLIENTE PRINCIPAL 2	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
G005068	- €
G005069	- €
G005075-10	- €
G005075-20	- €
G005096-10	240,00 €
G005096-20	- €
G005096-30	- €
G005109	- €
G005115	- €
G005116	- €
G005155-10	- €
G005166-20	- €
G005165-10	- €
G005165-20	- €
005218200	61,02 €
005218210	- €
005218220	- €
005217800	- €
005217910	331,20 €
005220910	714,16 €
005220800	- €
005221010	- €
	1.385,83 €

Como podemos apreciar este cliente no nos supone un gasto considerable de matricería, debido a que sus matrices son más sencillas que las del cliente principal, y no suelen romper ninguno de sus elementos de manera habitual. De hecho las roturas de piezas en estas matrices, viene derivada de un mal embridaje del troquel en prensa, la mayor parte de las veces. Además tenemos acumulado en almacén un stock de seguridad de elementos considerados críticos, adquirido durante este año y los años pasados, esto también influye en que no se disparen los gastos de mantenimiento/matricería para este cliente.

4.2.2.1. Análisis referencia por referencia cliente 2:

Vamos a observar desglosados los gastos de las referencias que nos han supuesto un gasto superior a 200 €.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5683	G005096-10	24/05/2016	240,00 €	ROYOC	30 CASQUILLOS

G005096-10: Adquisición de casquillos para solventar problema de calidad y para repuesto, no debemos tomar ninguna medida correctiva, ya que simplemente se han sustituido por desgaste de los mismos.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5816	005217910	28/06/2016	331,20 €	ROYOC	REPUESTOS ALMACÉN

005217910: Gastos derivados de un acopio de los repuestos considerados críticos de rotura. (Todos los planos).

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5388	005220910	08/02/2016	36,00 €	STABEL	RECRECER EN HILO 5 CASQUILLOS
5802	005220910	28/06/2016	318,16 €	ROYOC	REPUESTOS ALMACÉN
5809	005220910	28/06/2016	360,00 €	STABEL	HACER DOS COLISOS

005220910: Al igual que las anteriores los gastos relacionados con esta referencia son para generar un stock de seguridad de repuestos críticos. Son troqueles muy sencillos, que además no pican una barbaridad de piezas al año, por lo que no suponen un gasto importante en lo que a mantenimiento se refiere.

4.2.2.2. Conclusiones gastos en troqueles cliente 2

Como conclusión podemos argumentar que la forma de proceder el mantenimiento con este cliente es la correcta, por lo que no debemos alterarla lo más mínimo para que los gastos sigan siendo despreciables.

Por otro lado, comentar que las referencias que no han generado gasto alguno, es debido a que teníamos stock de seguridad adquirido tiempo atrás, como ya hemos mencionado.

Por estas dos razones, consideramos esta es la línea a seguir, es decir, generar acopio de los elementos considerados críticos de rotura o desgaste. Gastos generados por elementos de habitual sustitución en matricería.

4.2.3. Gastos matrices cliente 3.

Mostramos la tabla de referencias de cliente 3. Son pocas, pero fabricamos una cifra muy elevada todas las semanas. Por lo tanto requieren de un alto nivel de mantenimientos y por supuesto, unos gastos derivados de estos mantenimientos.

Tabla 11: Gastos en matrices cliente 3.

CLIENTE 3	
REFEREMZA	COSTE TOTAL
014103600	4,50 €
014103700	504,98 €
014103800	1.160,00 €
014104200	1.170,00 €
	2.839,48 €

Como vemos en el resumen de gastos del cliente 3, observamos una importante cantidad de dinero en lo que se refiere a mantenimiento, en todas las referencias excepto en el Soporte patas derecho. Dichos gastos tan elevados son debidos a lo siguiente:

- Estas referencias llevan un grupo de roscado especial, cuyos recambios solo los vende un fabricante y son carísimos.
- Además, también consumen unos machos de roscar máquina especiales, los cuales cuestan sobre 18€/Ud. y se llegan a emplear hasta tres por turno. (No controlamos el gasto del material este ya que entra dentro del precio pieza y es un consumible de producción).
- Además estas piezas están sujetas a constantes modificaciones sobre plano, por lo que los troqueles están en mal estado debido a las continuas reestructuraciones que sufren.
- Cada año hay una o varias modificaciones considerables por referencia.

4.2.3.1. Análisis referencia por referencia cliente 3:

A continuación desglosamos los gastos por referencia, a excepción de la primera, que no supone gasto significativo

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5470	014103700	01/03/2016	43,38 €	ROYOC	CASQUILLOS PARA REPUESTO
5491	014103700	10/03/2016	261,60 €	PRONK	MATERIAL PARA REPARAR ROSCADOR
5618	014103700	04/05/2016	200,00 €	TRERVA	TEMPLAR Y REVENIR EN VACÍO

014103700: Gastos generados por el desgaste los distintos elementos del troquel (final de vida de algún elemento), no requieren implantar ninguna modificación en troquel.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5254	014103800	13/01/2016	110,00 €	INMEC	MECANIZAR ARANDELAS LIMITADORAS
5353	014103800	03/02/2016	960,00 €	STABEL	FABRICAR 5 PORTAMACHOS
5459	014103800	29/02/2016	90,00 €	STABEL	HACER LIBRADOR PARA PORTAMACHO

014103800: Observamos en la segunda línea que se fabrican 5 porta-machos debido a una negligencia de un operario de prensa, por lo que se fabrican los cinco porta-machos necesarios para la reparación y vemos en siguientes producciones que se puede trabajar con normalidad, por lo tanto no tomamos ninguna medida con esta matriz.

Nº P.I.	REFEREMZA	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5746	014104200	20/06/2016	45,00 €	STABEL	MECANIZAR PLACA TEMPLADA
5841	014104200	30/06/2016	1.125,00 €	STABEL	HACER ALOJAMIENTO PARA POSTIZO

014104200: Como bien mencionábamos antes, esta referencia apreciamos como se ha realizado una modificación importante, esto es debido a un cambio en las dimensiones de la pieza, impuesto por cliente. Por lo tanto de este gasto se hace cargo dicho cliente, pero afecta a la robustez del troquel, por lo tanto cada vez es más endeble y problemático. Consideramos que este troquel va a ser considerado problemático en la mayor brevedad, por lo que ya se está pensando en cómo modificarlo para evitar problemas que nos generen un desembolso económico importante.

4.2.3.2. Conclusiones gastos en troqueles cliente 3

Al igual que con el cliente 2, con este cliente debemos seguir trabajando de la misma manera, ya que los gastos de matricería no están suponiendo ningún desembolso importante.

Los elemento que tenemos en stock como repuesto son los acertados, por lo que la forma de proceder tiene que seguir siendo la de hasta ahora. Solo nos debemos limitar a mantener dicho stock según se van consumiendo los repuestos del almacén.

De esta forma nos aseguramos que la reparación del troquel se puede hacer en prensa, sustituyendo el elemento roto sin necesidad de tener que quitar la matriz de la prensa. Por el contrario, si la pieza que se rompe no está contemplada como crítica, nos vemos obligados a quitar troquel de prensa para poner otro y gestionar las compras necesarias para reparar la matriz, con el tiempo que esto supone (puede variar de un día a semanas, dependiendo del elemento a sustituir, si es comercial o lo tenemos que fabricar).

Como único pero, comentar que al troquel 014104200 le espera en un futuro próximo una remodelación o modificación importante (aún por definir) para evitar roturas irreversibles.

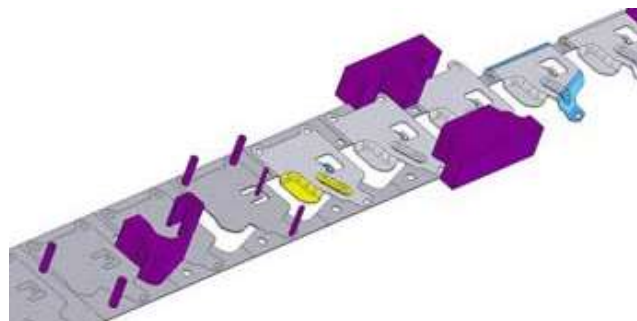


Ilustración 8: Ejemplo de banda de pieza 3.

4.3. CONTROL DE GASTOS EN TALLER DE MATRICERÍA.

Los gastos en taller de matricería son básicamente los gastos en herramientas, utensilios y consumibles empleados en matricería. Como por ejemplo: llaves allen, lijas, muelas abrasivas, limas de diamante, disco de corte y desbaste...

El libro Excel destinado al control de gastos en matricería estará formado por una hoja Excel donde se registrarán uno a uno los gastos este tipo de material.

Mensualmente se registrarán los gastos del mes anterior cumplimentando cada uno de ellos con la siguiente información:

- Nº de petición de inversión o pedido.
- Centro de coste
- Fecha gasto.
- Importe
- Proveedor
- Descripción breve del artículo.

A continuación se muestra dicha información:

Tabla 12: Gastos taller matricería.

REGISTRO GASTOS MATRICERIA					
Nº P.I.	CENTRO COSTE	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5233	MATRICERIA	11/01/2016	336,25 €	SILON	VARILLA SOLDAR Y DISCO
5291	MATRICERIA	21/01/2016	29,25 €	SILON	MATERIAL MATRICERIA
5296	MATRICERIA	21/01/2016	1,76 €	SILON	ANILLOS DE SEGURIDAD Y VARILLAS ROSCADAS M5
5298	MATRICERIA	21/01/2016	145,55 €	MAINEZ	TORNILLOS PARA REPUESTO TODAS METRICAS
5346	MATRICERIA	01/02/2016	42,00 €	SILON	DISCOS CORTE 125x1x22,23 A 60T
5381	MATRICERIA	08/02/2016	7,61 €	SILON	TORNILLOS C/CIL /HEX/INT M12x40 PTR
5408	MATRICERIA	15/02/2016	163,35 €	SILON	MUELLES CON ANILLAS 233x185x28x4,8 PARA REPARACIÓN
5428	MATRICERIA	23/02/2016	23,44 €	SILON	DISCOS CORTE 125x1,6x22,23 T41 FLX PERFLEX PARA MATRICERIA

REGISTRO GASTOS MATRICERIA					
Nº P.I.	CENTRO COSTE	FECHA	IMPORTE	PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN
5448	MATRICERIA	25/02/2016	22,40 €	SILON	BASE MAGNETICA NEODIMIO D16x20
5480	MATRICERIA	07/03/2016	12,79 €	ROYOC	PUNZONES PARA SUSTITUCIÓN Y REPUESTO
5514	MATRICERIA	22/03/2016	15,30 €	SILON	3 BOTES DE SPRAY PARA IDENTIFICAR TROQUELES
5594	MATRICERIA	25/04/2016	2,77 €	SILON	VARILLA ROSCADA M10
5605	MATRICERIA	28/04/2016	45,64 €	SILON	TORNILLOS M12X80 Y M12X120
5609	MATRICERIA	29/04/2016	39,99 €	SILON	ARANDELAS PARA MATRICERIA
5611	MATRICERIA	29/04/2016	181,60 €	ROYOC	PORTANÚMEROS, UNO PARA REPARACIÓN Y OTRO PARA REPUESTO
5617	MATRICERIA	04/05/2016	116,88 €	SILON	ACEITE SPRAY Y JUEGO DE LLAVES PARA MATRICERIA
5620	MATRICERIA	05/05/2016	57,80 €	ROYOC	PUNZONES 6,1X82
5623	MATRICERIA	05/05/2016	178,20 €	ROYOC	PORTANÚMEROS 63X15X12
5653	MATRICERIA	16/05/2016	21,23 €	SILON	FRESA PARA MATRICERIA
5685	MATRICERIA	25/05/2016	58,74 €	SILON	MUELLES PARA PUESTA A PUNTO NUEVO TROQUEL BSH.-
5694	MATRICERIA	27/05/2016	34,19 €	ROYOC	PUNZONES D6,5*80
5698	MATRICERIA	30/05/2016	97,42 €	SILON	MUELAS ABRASIVAS ROTALÍN
5699	MATRICERIA	30/05/2016	118,48 €	SILON	DISCOS DE CORTE Y GRILLETES
5730	MATRICERIA	10/06/2016	16,80 €	SILON	RETENEDOR PARA MATRICERÍA
5687	MATRICERIA	16/06/2016	80,00 €	SUMIAITOR	MUELA TYROLIT DE RECTIFICAR
5778	MATRICERIA	20/06/2016	7,49 €	SILON	DESOXIDANTE PARA MATRICERÍA
5806	MATRICERIA	22/06/2016	30,60 €	SILON	FRESAS PARA MATRICERIA
5790	MATRICERIA	23/06/2016	63,18 €	SILON	MUELAS PARA RECTIFICADORA DE PIE
5801	MATRICERIA	28/06/2016	81,10 €	ROYOC	PUNZONES D13*100
			2031,80€		

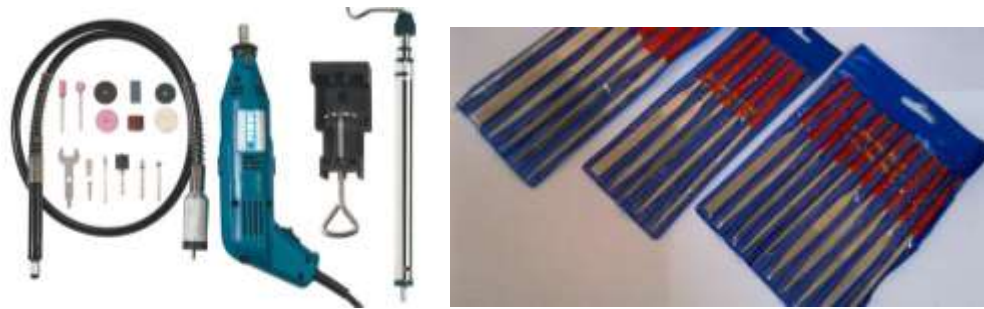


Ilustración 9: IZDA: Rotalin y muelas abrasivas. DECHA: limas de diamante.

4.3.1. Conclusiones y objetivos:

Como podemos observar, los gastos relacionados con el taller de matricería no son unos gastos importantes, debido a que todo el material de taller fue comprado en años anteriores, por lo tanto, este año no ha supuesto una inversión fuerte.

Así que, nos marcamos el objetivo de no superar esta cuantía desembolsada en el taller de matricería durante el segundo semestre de este año.

Además este año se ha incrementado el personal de matricería con dos nuevos matriceros:

- Matricero 1: que desempeña sus servicios diariamente en la empresa de un cliente nuestro a modo de subcontratación.
- Matricero 2: contratado por el aumento de capacidad productiva y paralelamente tener un matricero en cada uno de los turnos, ya que en la actualidad trabajamos a 3 turnos.

Aún con estos adicionales apenas se ha invertido dinero en el taller de matricería, por lo tanto este es el camino a seguir, y marcamos los 2000€ cómo cifra objetivo por semestre.

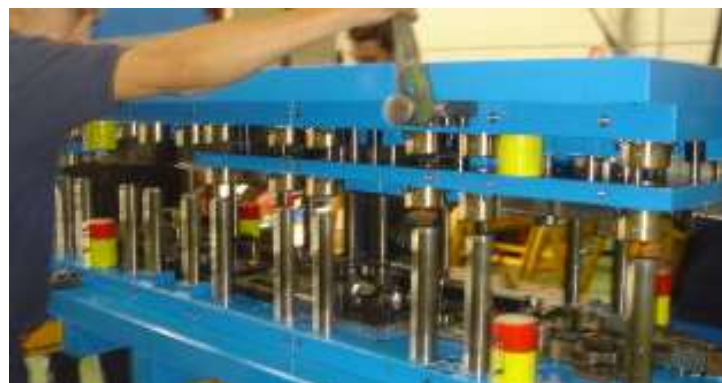


Ilustración 10: Matricero y matriz.

4.4. CONTROL DE GASTOS EN MANTTO. DE INSTALACIONES.

Para llevar el control de gastos en mantenimiento de instalaciones se registraran los importes destinados a esta actividad en otro libro Excel:

- Una hoja donde se resumirán todos los gastos en mantto. Instalaciones, diferenciados por proveedor, en dicha hoja hay hipervínculos para facilitar el movimiento entre páginas.

- Una hoja por cada proveedor que nos suministre o nos haya suministrado en alguna ocasión material para mantto. Instalaciones.

Cada gasto que se registre en su hoja de proveedor, deberá estar cumplimentada con la siguiente información:

- Nº De petición de inversión o pedido.
- Fecha
- Importe.
- Descripción del producto comprado.

Tabla 13: Gastos mantenimiento instalaciones.

RESUMEN GASTOS MANTENIMIENTO INSTALACIONES 2016	
PROVEEDOR	COSTE TOTAL
RODILLA	340,75 €
RORENO	181,66 €
JCOMP	240,56 €
MASA	1.081,84 €
TRAZ	449,09 €
SANME	19,61 €
SILÓN	68,34 €
ELEKT	949,61 €
GILUSTURA	1.200,00 €

RESUMEN GASTOS MANTENIMIENTO INSTALACIONES 2016

PROVEEDOR	COSTE TOTAL
DEISIS	1.615,66 €
OREO	49,50 €
TECNOAS	594,79 €
YAY	124,00 €
NEIM	118,50 €
CINMECA	130,00 €
	7.163,91 €

4.4.1. Desglose gastos por proveedor.

Mostramos uno a uno los gastos desglosados por proveedor:

RODILLA				
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5247	13/01/2016	248,58 €	REPARACIÓN COMPRESOR GA-18FF
2	5252	13/01/2016	92,17 €	REVISIÓN COMPRESORES POR FALTA DE AIRE EN PLANTA
			340,75 €	

Gastos derivados de las reparaciones y revisiones de los compresores de planta. No son muy importantes para tratar de un semestre completo.

RORENO				
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5251	13/01/2016	18,80 €	RODAMIENTOS PARA REPARACIÓN MESA HIDRAHULICA
2	5477	04/03/2016	24,50 €	RODAMIENTOS 608 ZZ PARA REPARACIÓN CINTA
3	5565	15/04/2016	69,18 €	MATERIAL USADO EN REPARACIÓN CINTA EXTRACCIÓN PIEZAS ARISA
4	5586	21/04/2016	69,18 €	RODAMIENTOS FAG PARA REPARACIÓN CINTA
			181,66 €	

Las compras a este proveedor son casi siempre relacionado con los elementos de transmisión de piezas o chatarra (cintas de evacuación de chatarra y de piezas). Y como vemos tampoco son unos gastos considerables teniendo en cuenta que disponemos de 10 cintas de los dos tipos antes mencionados.

JCOMP

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5258	13/01/2016	136,33 €	TUBOS Y RACOR
2	5665	19/05/2016	98,63 €	RODAMIENTOS Y RACORS PARA REPARACIONES
3	5706	06/06/2016	5,60 €	SILENCIOSOS GAS 1/4
			240,56 €	

Como podemos observar a este proveedor se le compran elementos de hidráulica y neumática para reparaciones en las instalaciones. Contemplamos como se le hizo una compra considerable de tubos y racorería a principios de año y luego hemos ido consumiendo esos materiales, y, hasta la fecha no se han necesitado nuevas inversiones de este estilo.



Ilustración 11: Racorería hidráulica.

MAAS

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5263	13/01/2016	108,00 €	REVISIÓN Y REPARACIÓN ESMERIL MATRICERIA
2	5304	21/01/2016	72,00 €	REPARAR CINTA SALIDA PIEZAS (MOTOR COMUNICADO)
3	5305	21/01/2016	326,87 €	SUSTITUCIÓN Y CAMBIO DE POSICIÓN INTERRUPTORES LUCES DE NAVE MATERIALES BOSAL

CONTROL DE LOS GASTOS GENERALES.

MAAS				
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
4	5306	21/01/2016	264,07 €	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSORES EN TRIFASICA + SUMINISTRO DE INVERSOR-SELECTOR Y POTENCIOMETRO EN CINTAS TRANSPORTADORAS DE SALIDA DE PIEZAS
5	5329	22/01/2016	108,00 €	HORAS REPARACIÓN PIEDRA ESMERIL DE REPROCESOS
6	5799	07/06/2016	202,90 €	REPARACIÓN MOTOR EXTRACTOR AVERIADO
			1.081,84 €	

Este proveedor era el encargado de realizar las reparaciones eléctricas que surgen en el día a día, y digo era porque en la actualidad contamos con un técnico de mantenimiento que nos realiza estas reparaciones. Por lo tanto nos olvidamos de estos gastos de aquí en adelante.

TRZ

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5261	13/01/2016	115,89 €	PARA REPARACIÓN CINTA IMV
2	5287	21/01/2016	8,70 €	MATERIAL PARA REPARACIÓN CINTA
3	5380	08/02/2016	35,19 €	MATERIAL PARA REPARACIÓN CINTA EXTRACCIÓN CHATARRA ARISA
4	5580	20/04/2016	100,02 €	BANDA PARA REPARACIÓN CINTA
5	5894	22/06/2016	189,29 €	REPARACION CINTAS
			449,09 €	

Al igual que RORENO, este proveedor nos suministra elementos de transmisión. Normalmente se solicita presupuesto de las reparaciones a ambos proveedores, resultando seleccionado el más económico o el que antes sirva, dependiendo de la prisa que corra la reparación.



Ilustración 12: Limitador de par cinta solda piezas (recambio).

SANME

Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5288	21/01/2016	19,61 €
			BARRA CROMADA PARA REPARACIÓN CINTA CHATARRA ARISA
			19,61 €

A este proveedor le compramos algún material especial de vez en cuando.



Ilustración 13: Barras cromadas.

SILON S.L.

Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5289	21/01/2016	3,76 €
			CHAVETAS PARA REPARACIÓN CINTA CHATARRA ARISA
2	5290	21/06/2016	10,93 €
			NIVEL TUBULAR MAGNETICO DE PRECISIÓN
3	5688	01/06/2016	44,03 €
			GAVETAS PARA ALMACÉN
4	5804	22/06/2016	2,87 €
			CHAVETAS REPARACIÓN CINTA EVACUACIÓN
5	5815	28/06/2016	6,75 €
			CINTA AISLANTE
			68,34 €

Este proveedor nos suministra material de ferretería, que como podemos ver el gasto que nos supone es muy pequeño.



Ilustración 14: Tipos de chavetas.

ELEKT

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5293	21/01/2016	124,63 €	MICRO, PESTILLO, FUSIBLES, MANGUERA, CLAVIJAS
2	5402	11/02/2016	38,88 €	REPUESTO OMRON 152216 MY4IN 24DC(S)
3	5622	05/05/2016	101,77 €	CARCASAS HATKINGS (ZOCALOS) Y PRENSATOPAS 6PINS
4	5242	12/01/2016	238,32 €	PREVENTA BIMANUAL 24V B EXT. (MICRO)
5	5570	15/04/2016	175,59 €	INTERRUPTORES DE POSIÓN PARA LAS PRENSAS (MICRO)
6	5676	16/06/2016	270,42 €	6 DETECTORES INDUCTIVOS DE PROXIMIDAD
			949,61 €	

Este es nuestro suministrador eléctrico por excelencia, todo el tema eléctrico para mantenimiento nos lo suministra él, aunque ahora están entrando en juego otros competidores que se están ofreciendo

GILUURA

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5323	21//01/16	580,00 €	REPARAR RAMPA SALIDA CAMPA PARA NO PATINAR LAS CARRETILLAS
2	5633	09/05/2016	620,00 €	COLOCACIÓN VIGA EN PÓRTICO NAVE E4

Este es el albañil que nos realiza las reparaciones derivadas de accidentes normalmente provocados por carretillas.

DEISIS

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5387	08/02/2016	769,26 €	RENOVACIÓN MANTENIMIENTO ANUAL COMPRESORES
2	5540	06/04/2016	688,90 €	MATERIAL UTILIZADO EN LAS REVISIONES DE LOS COMPRESORES
3	5884	07/08/2016	157,50 €	REPARACION COMPRESORES

Esta empresa es la encargada a llevarnos las revisiones pertinentes en los compresores.

OREO

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5397	09/02/2016	49,50 €	HILO DE ACERO FEMI 1mm
			49,50 €	

Este proveedor es el encargado de suministrarnos productos relacionados con la soldadura, como vemos, el gasto es ínfimo.

TECNOTAS

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5439	25/02/2016	198,07 €	REVISION GENERAL DE MANTENIMIENTO PUENTE GRUA
2	5440	25/02/2016	221,02 €	REVISION GENERAL DE MANTENIMIENTO PUENTE GRUA
3	5659	16/05/2016	175,70 €	REPARACIÓN PUENTE GRUA 5 TN
			594,79 €	

TECNOTAS es la empresa encargada de realizarnos las revisiones de los puentes grúa, así como los mantenimientos correctivos de los mismos. Como se puede contemplar, no son muy elevados los gastos teniendo en cuenta la magnitud de estas máquinas (un puente grúa de 10+12,5TM y otro de 5TM).

YAY

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5707	06/06/2016	124,00 €	DESATASCAR BAÑOS
			124,00 €	

A YAY recurrimos para alguna avería urgente como la de arriba mencionada, pero tampoco es un gasto importante para la empresa ni para el departamento de mantenimiento.

NEIM

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5776	28/06/2016	118,50 €	CLIMATIZADOR PARA LOS COMPRESORES
			118,50 €	

A este proveedor le compramos algún líquido especial, pero tampoco muy a menudo.

CINMEC

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	DESCRIPCIÓN
1	5817	23/06/2016	130,00 €	REPARAR RODILLO CINTA EVACUACIÓN
			130,00 €	

Este proveedor se dedica al mecanizado de acero, a nosotros nos sirve para mecanizar algún rodillo para las cintas o alguna pieza que se rompa de alguna máquina que no tenga recambio original.

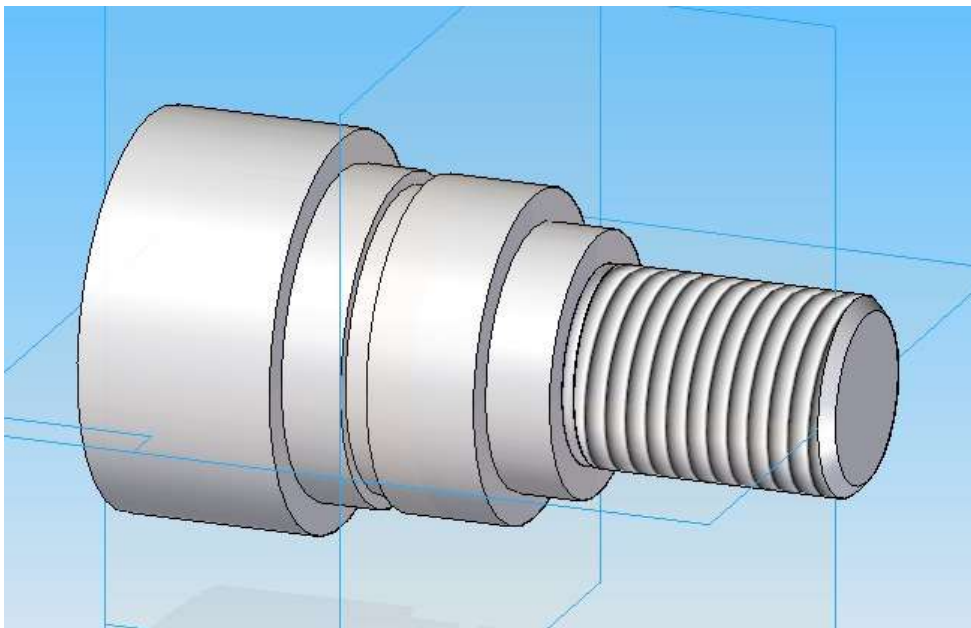


Ilustración 15: Pieza mecanizada para reparación.

4.4.2. Conclusiones y objetivos.

Como ya hemos mencionado antes nuestro objetivo en cuanto a los gastos en material de mantenimiento se refiere está bien claro, que no es otro que reducir la cantidad de dinero gastada durante este primer semestre a lo largo del segundo.

Pero puede haber excepciones, ya que como cada día tratamos de ser más autónomos en cuanto a reparaciones se refiere, esta cantidad marcada puede verse superada por la posible compra de

maquinaria de taller. Que al fin y al cabo es gasto en el presente, pero aprovechando los bajos costes de la maquinaria industrial en estos momentos, sería un momento para comprar alguna máquina herramienta, como pueden ser las siguientes, de las cuales carecemos:

- Un pequeño torno con visualizadores (nos figura algún presupuesto por una cifra que rondaría los 4000/5000€)
- Una máquina de corte por hilo.
- Una sierra de cinta (podremos conseguir alguna por unos 600€)

Estas máquinas las amortizaríamos en corto plazo.

Pero el objetivo inmediato marcado es reducir considerablemente los 7163.91€ desembolsados a lo largo de los 6 primeros meses del año 2016. Recientemente hemos contratado a un técnico de mantenimiento, en concreto un técnico electricista, y por lo tanto el material empleado en las reparaciones eléctricas lo adquirimos directamente nosotros, quitándonos un intermediario y mano de obra indirecta, por parte de las empresas que hasta hace unos meses venían a repararnos las averías mencionadas. Por lo tanto tenemos que generar un ahorro importante en esta sección.



Ilustración 16: Empresa externa realizando mantenimiento.

4.5. GASTOS EN ACEITES RELACIONADOS CON MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA.

Se ha de tener en cuenta otro gasto de cierto volumen en mantenimiento y matricería, este gasto a controlar es el gasto en aceites. Dicho suministro lo adquirimos en bidones de 200 o 1000 litros y normalmente no se gasta demasiado salvo fuga.

Para registrar y controlar los gastos en aceites, se elaborará otro Excel y cada vez que se compre aceite para mantenimiento se deberá reflejar en él.

Los bidones de aceite, siempre serán suministrados por la misma empresa, ya que tenemos un acuerdo de suministro con unos precios muy buenos para nosotros.

Se deberá introducir en el Excel la siguiente información para cada compra:

- Nº De petición de inversión o pedido.
- Fecha de compra.
- Importe.
- Destino para el cuál se ha comprado el aceite (dependerá del tipo de aceite, hidráulico, sintético...).

Se muestra a continuación dicho registro del gasto en aceites del primer semestre.

Tabla 14: Gastos en aceites.

GASTOS EN ACEITES 2016					
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
1	5352	02/02/2016	948,48 €	ACEITESPROV	ACEITE Y CANON DE RECOGIDA DE ACEITES
2	5377	08/02/2016	1.260,00 €	ACEITESPROV	ACEITE Y CANON DE RECOGIDA DE ACEITES
3	5404	11/02/2016	1.390,00 €	ACEITESPROV	ACEITE Y CANON DE RECOGIDA DE ACEITES
4 5	5456	26/02/2016	1.260,00 €	ACEITESPROV	ACEITE Y CANON DE RECOGIDA DE ACEITES (MTTO. INST)
	5732	10/06/2016	1.260,00 €	ACEITESPROV	ACEITE Y CANON DE RECOGIDA DE ACEITES (MTTO MAQS)
	5869	20/06/2016	1.390,00 €	ACEITESPROV	ACEITE Y CANON DE RECOGIDA DE ACEITES (MTTO MAQS)
			7.508,48 €		

Como se puede observar se suele solicitar aceite cada 4 meses, los encargados de producción son los responsables de alarmar de que falta dicho consumible.

Siempre guardamos unos 200 litros como stock de seguridad, y cuando se baja de esa cantidad se notifica a mantenimiento y se solicita al proveedor.

Próximamente se va a aumentar el consumo de aceite debido a la inminente instalación de nuevas prensas, por lo que deberemos considerar aumentar la cantidad fijada como stock de seguridad. Dicho stock podría ser fijado en unos 300/350 litros aproximadamente.



Ilustración 17: Bidones de 1000l y 200l de varios tipos de aceites.

4.6. RESUMEN GASTOS MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA.

Para finalizar este apartado del TFG vamos a mostrar una tabla que engloba todos los gastos comprendidos entre enero y junio de 2016 en cada campo de mantenimiento o metricería.

RESUMEN TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA (ENERO-JUNIO 2016)

CENTRO DE COSTE	COSTE TOTAL
MÁQUINAS	20.276,6 €
TROQUELES CLIENTE 1	43.255,63 €
TROQUELES CLIENTE 2	1.385,83 €
TROQUELES CLIENTE 3	2.839,48 €
TALLER MATRICERÍA	2031,80€
INSTALACIONES	7.163,91 €
ACEITES	7.508,48 €
	84.461,73 €

4.7. OBJETIVO PRINCIPAL GASTOS GENERALES MANTENIMIENTO.

COMO **OBJETIVO PRINCIPAL** PARA EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2016 Y EN ADELANTE, NOS VAMOS A MARCAR **REDUCIR CONSIDERABLEMENTE EL COMPUTO GLOBAL DE LOS GASTOS DE MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA,** ANALIZANDO CADA CASO PARTICULAR PARA QUE LOS RESULTADOS SE REFLEJEN EN EL RESULTADO TOTAL.

5. GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS.

En primer lugar rescatamos brevemente los conceptos principales que existen en la gestión del mantto.

- El *mantenimiento preventivo* es aquel que se realiza de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de averías en los artefactos, equipos electrónicos, vehículos automotores, maquinarias pesadas, etcétera.

- El *mantenimiento predictivo* es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

- Se denomina *mantenimiento correctivo*, aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos.

- Se realiza una *modificación* o *mejora* cuando se cree que modificando uno o a varios elementos de una máquina se va a conseguir una mejora a la larga, y por lo tanto, un ahorro.

Acto seguido explicamos cómo se gestionan los mantenimientos arriba mencionados en EMZA.

5.1.GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS, PREDICTIVOS Y CORRECTIVOS EN MÁQUINAS

A principios de año se elabora un planning de revisiones preventivas para todas las prensas de nuestra empresa.

Para asignar una fecha a una máquina, nos basamos en las fechas del año anterior, de esta manera nos aseguramos realizar cada preventivo una vez al año por cada máquina.

Hasta la fecha hemos realizado revisiones a 4 de nuestras máquinas (una de ellas en el segundo semestre), nos quedará para diciembre la 15417 (IMV) y las dos últimas prensas instaladas, la 15418 (Arrasate 500TM) y la 15419 (Arrasate 150TM).

Estas dos últimas son dos casos particulares, que son dos prensas que estamos poniendo a punto, son adquiridas de segunda mano y no tengo referencias de cuando trabajaron la última vez ni de cuando se les hizo la última revisión, he tomado la decisión de dejar el mantenimiento preventivo para diciembre, ya que, así nos aseguramos que ya estén trabajando con normalidad según lo "timings" de la empresa que las está montando.

En condiciones normales hubiésemos planificado realizar un preventivo de máquina por año, pero al ser una ocasión especial debido a que estas dos últimas prensas todavía no están a los 100% instaladas, ya que se están ultimando detalles de puesta punto.

La prensa IMV la hemos dejado para diciembre también por la sencilla razón de que hasta diciembre no le toca, ya que la última revisión se le hizo en Diciembre del año 2015.

Estas revisiones las realizamos internamente, y es muy importante cumplir con las fechas estipuladas.

Al final de este trabajo se adjunta como Anexo 1 el formato codificado denominado como: "REGISTRO 1 C_006_04 Parte mantenimiento preventivo interno maquinaria", en el cuál se marcan las pautas a seguir a la hora de realizar los mantenimientos preventivos, dependiendo del tipo de máquina que sea.

Además, para alguna prensa especial tenemos otro tipo de informe denominado como: "REGISTRO 2 C_006-13 Informe Técnico Estado mecánico de prensa excéntrica. Mantenimiento preventivo", dicho informe también se adjunta al final de este trabajo.

Cuando se realizan cualquiera de estos mantenimientos, se debe registrar la información obtenida en un libro Excel (con una hoja por máquina). Y así poder analizar y estudiar individualmente los resultados obtenidos. Una vez hemos agrupado los mantenimientos realizados, se considera si se debe tomar o no, alguna medida correctiva, en el caso de que el dinero invertido en alguno de nuestros equipos sea una cantidad superior a la esperada. De esta manera intentaremos reducir los gastos en el futuro y solucionar los problemas desde su origen, no dejando que estos empeoren.

En el siguiente punto veremos el planning de revisiones preventivas para máquinas.

5.1.1. Planning de mantenimientos preventivos de máquinas anual:

		REVISIONES MAQUINAS 2016																							
		ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
DENOMINACIÓN	MÁQUINA	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz	Previs	Realiz
15404	MITESA 63 TM	■	■																						
15407	ESNA 160 TM					■	■																		
15408	ARISA 250 TM									■	■														
15409	KRUPP 160 TM													■	■										
15417	IMV 630 TM																							■	
15418	ARRASATE 500 TM																							■	
15419	ARRASATE 150 TM																							■	

Ilustración 18: PLANING DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS

REVISIONES **REALIZADAS** 2016:

- MITESA 63TM.
- ESNA 160 TM
- ARISA 250TM
- KRUPP 160TM

: REVISIONES **PENDIENTES** 2016:

- IMV 630TM.
- ARRASATE 500TM (NUEVA)
- ARRASATE 150TM

5.1.2. Planning de mantenimiento de máquinas diario para máquinas:

Este planning está basado en asignar mensualmente un "REGISTRO 3 C_006-02 Informe Mante Diario 1º nivel", para cada máquina. Dicha hoja de registro deberá ser rellenada diariamente por el trabajador destinado en esa máquina. Este formato codificado se adjunta también al final de este trabajo, y máquinas.

La finalidad de este documento es cerciorarse de las horas trabajadas mensuales por máquina y de esta forma tener un registro de ello, además de saber qué operario estaba en cada máquina en cada momento (tienen que poner su número de operario).

Esta información es muy útil para saber cuándo realizar los mantenimientos predictivos, ya que los predictivos se pueden hacer cuando se crea conveniente, más bien se realizan cuando se intuye que hay cierto riesgo de avería, por lo general, las propias máquinas muestran síntomas de un problema antes de que este se produzca.

Los predictivos realizados son reflejados en el denominado "REGISTRO 4 C-006_05 Mantenimiento Predictivo.". Dicho registro se muestra más adelante.

Si un predictivo no se realiza a tiempo, suele derivar en un mantenimiento correctivo. Dichos correctivos se realizan una vez se haya generado el paro de máquina, generalmente a raíz de una avería que impida producir con normalidad. Los mantenimientos correctivos más típicos son:

- *Reparación de avería eléctrica* (mangueras peladas, barreras de seguridad rotas, mandos bimanuales con fallo...)

- *Sustitución de alguna pieza rota* (normalmente se tiene plano de todas las piezas de cada máquina, salvo las piezas que se hayan visto afectadas por una modificación y no esté correctamente documentado).

-Averías en cintas de extracción de chatarra y/o piezas: averías solucionadas en su totalidad internamente con pequeño material (rodamientos, rodillos...), excepto si se trata de rotura de las lamas de las cintas de chatarra, que son caras y tienen plazo de entrega largo.

- Sustitución de ferodos embrague reparación importante y costosa, ya que se tienen que desmontar las principales partes de la prensa, que normalmente no son pequeñas, se encarga empresa externa de estas reparaciones. Los ferodos se vna desgastando del uso, por lo que es una reparación habitual en prensas viejas.

- Reparaciones en la cadena cinemática: solventar holguras en elementos tales como las bielas, el cigüeñal, los casquillos de las bielas... También es una reparación difícil y de un elevado coste, ya que normalmente hay que fabricar y sustituir bastantes elementos para eliminar holguras (casquillos, bielas, rectificado de cigüeñal...). En el caso de las máquinas más antiguas, no tenemos plano de despiece alguno, por lo que si se rompe algún elemento hay que dibujarlo, y mandarlo mecanizar, con la dificultad y elevado coste que suele suponer mecanizar estas piezas, que originalmente se hacían por fundición, y en la actualidad no se tiene acceso a los moldes y por lo tanto no queda más remedio que mecanizarla. A continuación se muestran biela y casquillo de bronce como ejemplo:



Ilustración 19: Biela, casquillo y conjunto.

Con la cantidad de nervios y curvas que tiene, es difícil dibujarla con precisión, pero también mecanizarla y que se ajuste a las medidas necesarias sin holguras. Así como los casquillos son más fáciles de mecanizar (con torno), también suelen estar hechos a medida y por lo tanto no son baratos.

Otra de las reparaciones costosas de la cadena cinemática es la rectificación del cigüeñal, como ya había nombrado arriba.

Viendo el cigüeñal de la siguiente imagen, se entiende que sea elaborado y meticuloso el trabajo que hay que hacer para rectificarlo, lo que es sinónimo de caro. Además, en casi ningún taller tienen rectificar que les permita realizar estos trabajos.



Ilustración 20: Cigüeñal prensa.

5.1.3. *Registro y análisis de los mantenimientos por máquina.*

Los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos que se llevan a cabo en el día a día son realizados casi en su totalidad por el personal de mantenimiento/matriceria. Ambos departamentos acostumbran a trabajar de manera cooperativa. Aunque se cree que en un futuro, si seguimos aumentando la capacidad de trabajo tendremos que incrementar el personal y por lo tanto, establecer dos departamentos especializados.

Cada una de las reparaciones que se efectúe se detallará en un "REGISTRO 5 C_006_12 Parte Mantenimiento instalaciones", el cual posteriormente se archivará (en papel) con el resto de mantenimiento efectuados en la máquina en cuestión, no sin antes rellenar en la hoja Excel donde proceda con los datos de este informe, es decir, registrarlos con el resto de mantenimientos efectuados en la máquina de la que hablamos.

Dentro de esas hojas de Excel de cada máquina se deberá registrar como mínimo la siguiente información por cada reparación.

- Día de la reparación.
- Personal que la ha efectuado
- Tipo de mantenimiento.
- Incidencia.
- Si la máquina está parada o no como consecuencia de dicho mantenimiento.
- Descripción detallada de la reparación.
- Material utilizado en la reparación (con su coste si se conoce)
- Tiempo de reparación.

En dichas hojas de control de mantenimientos, solo se registran los mantenimientos realizados internamente, no los realizados por empresas externas, ya que como he mencionado antes, trabajamos día a día para ampliar el abanico de reparaciones de las cuales nos

GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS.

podemos hacer cargo desde nuestro departamento, hasta que finalmente consigamos no depender de un tercero para reparar nuestras prensas.

El depender de una empresa externa retrasa mucho el proceso, además del gasto extra que supone.

En las páginas siguientes vamos a ver los mantenimientos que se le han realizado a cada una de las máquinas por separado, para su posterior análisis. Si existe algún caso de alguna máquina que haya tenido excesivos mantenimientos, habrá que comparar con los gastos de la máquina en cuestión y ver que puede suceder y como debemos proceder.

5.1.3.1. MÁQUINA 15404: Mitesa

INICIO REPARACIÓN FECHA	OPERADOR	TIPO MANTENIMIENTO	INCIDENCIA	MÁQUINA PARADA	DESCRIPCIÓN DETALLADA PROBLEMA A SOLUCIONAR	MATERIAL UTILIZADO			FIN REPARACIÓN	
						CANT:	DENOMINACIÓN	REF:	FECHA	HORAS EMPLEADAS
15/01/2016	TRABAJADOR MANTTO. 1	PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 2º NIVEL	SI	REALIZACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				15/01/2016	8
5-4-16 0:00	TRABAJADOR MANTTO. 1	CORRECTIVO	CABLE DAÑADO BARRERA SEGURIDAD (INFORME 2001002)	NO	SUSTITUCIÓN CABLE				05-04-16	1

Ilustración 21: Mantenimientos internos realizados en Mitesa 63TM

Podemos observar en la primera línea que se ha realizado el mantenimiento preventivo planificado, y además una reparación correctiva, lo cual indica que el trabajo realizado con el mantenimiento preventivo ha causado un efecto positivo, porque esta prensa solo ha tenido un correctivo, y de fácil solución.

5.1.3.2. MÁQUINA 15407: Esna 160TM.

INICIO REPARACIÓN FECHA	OPERADOR	TIPO MANTENIMIENTO	INCIDENCIA	MÁQUINA PARADA	DESCRIPCIÓN DETALLADA PROBLEMA A SOLUCIONAR	MATERIAL UTILIZADO			FIN REPARACIÓN	
						CANT:	DENOMINACIÓN	REF:	FECHA	HORAS EMPLEADAS
17/03/2016	TRABAJADOR MANTTO. 1	PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 2º NIVEL	SI	REALIZACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				17/03/2016	8
19/04/2016	TRABAJADOR MANTTO. 2	CORRECTIVO	FALLO PIA FUENTE ALIMENTACIÓN	NO	VER INFORME 200914	20,04	IC60N 2P 6AC	INTERRUPTOR	19/04/2016	0,5

Ilustración 22: Mantenimientos internos realizados en Esna 160TM

Al igual que a la anterior máquina, a esta prensa también se le ha realizado el mantenimiento preventivo cuando tocaba, y como vemos por el momento, está surgiendo efecto, ya que únicamente hemos gastado 20.04€ en material empleado en un correctivo. Se está planteando realizar un predictivo en condiciones a esta prensa por que lleva muchas horas de trabajo a sus espaldas, y se cree que pronto nos puede dar problemas.

No se descarta la opción de realizar otro preventivo en Diciembre de este año para asegurarnos de que no le ocurre nada grave.

5.1.3.3. MÁQUINA 15408: Arisa.

INICIO REPARACIÓN FECHA	OPERADOR	TIPO MANTENIMIENTO	INCIDENCIA	MÁQUINA PARADA	DESCRIPCIÓN DETALLADA PROBLEMA A SOLUCIONAR	MATERIAL UTILIZADO			FIN REPARACIÓN	
						CANT:	DENOMINACIÓN	REF:	FECHA	HORAS EMPLEADAS
15/02/2016	TRABAJADOR MANTTO. 1	CORRECTIVO	SUSTITUCIÓN BANDA SALIDA PIEZAS POR DESGASTE	NO	SUSTITUIR BANDA DE 7220X500 NIDO DE ABEJA SIN FÍN (INFORME 200900)	228,00 €	BANDA	NIDO ABEJA SIN FIN	15/02/2016	1+1
26/02/2016	TRABAJADOR MANTTO. 2	CORRECTIVO	FALLO MANOMETROS REGULACIÓN PORTABOBINAS Y ENDEREZADOR	NO	SUSTITUCIÓN MANOMETROS Y SEPARAR CIRCUITOS Y MONTAJE CONJUNTO (INFORME 200924)	78,2	VARIOS	VARIOS	26/02/2016	
09/05/2016	TRABAJADOR MANTTO. 1	PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 2º NIVEL	SI	VER INFORME				09/05/2016	8

Ilustración 23: Mantenimientos internos realizados en Arisa 250TM

Como podemos observar, esta máquina ha sufrido dos correctivos durante este año reparados internamente, más la reparación de la sobrecarga realizada por una subcontrata, la cual nos supuso una inversión considerable. Recordamos dicha reparación y su valoración económica:

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
13	5893	29/06/2016	1.246,53 €	YFSR	REPARACIÓN SOBRECARGA
14	5899	29/06/2016	3.386,65 €	YFSR	SOBRECARGA ARISA 2ªFASE + revisión interna
			4633.18 €		

Este mantenimiento realizado por proveedor, se puede considerar tanto predictivo como correctivo, porque en el momento de la reparación no se había estropeado del todo dicha sobrecarga, pero las señales que evidenciaban dicha rotura/avería no las supimos interpretar a tiempo. No llegó a romper, simplemente se ajustó y se volvió a regular la sobrecarga, con lo que se cree que tenemos prensa para días, porque se aprovechó para revisar la cadena cinemática, el freno y el embrague, con resultado positivo.

5.1.3.4. MÁQUINA 15409: Krupp.

INICIO REPARACIÓN FECHA/HORA	OPERADOR	TIPO MANTENIMIENTO	INCIDENCIA	MÁQUINA PARADA	DESCRIPCIÓN DETALLADA PROBLEMA A SOLUCIONAR	MATERIAL UTILIZADO			FIN REPARACIÓN	
						CANT:	DENOMINACIÓN	REF:	FECHA	HORAS EMPLEADAS

Ilustración 24: Mantenimientos internos realizados en Krupp 160TM

Para poder analizar de una manera más eficaz los mantenimientos y gastos de esta prensa voy a rescatar el archivo de gastos, por que como muy bien se aprecia, no hemos realizado ningún mantenimiento internamente a la prensa Krupp en lo que va de año, ni tan siquiera el preventivo (que le toca en Julio), Fuera del plazo que estamos analizando. Se muestran a continuación los gastos antes nombrados:

GASTOS MÁQUINA: KRUPP 160 TN

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXT.	DESCRIPCIÓN
1	5236	12/01/2016	525,10 €	ELEKT	SUMINISTRO SENSOR INDUCTIVO MARCA BALLUF (PARA LAS LEVAS)
2	5249	13/01/2016	136,64 €	RORENO	RODAMIENTOS PARA REPARACIÓN
3	5253	13/01/2016	68,00 €	INMEC	TORNEAR RODAJAS 90X32
4	5325	21/01/2016	131,56 €	ELEKT	MATERIAL PARA MEJORA STMA. ELÉCTRICO MÁQUINA

GASTOS MÁQUINA: KRUPP 160 TN					
	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
5	5326	22/01/2016	75,57 €	JCOMP	MATERIAL PARA MEJORA STMA APRIETE HIDRAULICO
6	5363	05/02/2016	1.160,00 €	STABEL	REPASAR MESA
7	5366	05/02/2016	72,00 €	STABEL	MECANIZAR 4 CALCES DE TROQUEL 14mm
8	5450	25/02/2016	70,00 €	MAYAS	REPARACIÓN PROVISIONAL DE LA MANGUERA MULTIFILAR DEL MANDO BIMANUAL
9	5483	07/03/2016	1.357,50 €	ANSERM	PAROS DE PRENSA NO CICLICOS (REALIZADO 07/01/16)
10	5484	07/03/2016	1.207,07 €	ANSERM	PAROS DE PRENSA NO CICLICOS (REALIZADO 18/01/16)
11	5485	07/03/2016	803,20 €	ANSERM	PARO PREVENTIVO PARA CAMBIAR DISTRIBUIDOR DE ENGRASE GENERAL
12	5490	10/03/2016	17,01 €	JCOMP	REGULADORES PARA EL CONTROL DE SUBIDA Y BAJADA DE LAS PANTALLAS DE SEGURIDAD DELANTERA Y TRASERA
13	5561	13/04/2016	505,00 €	MYTA	REPARACIÓN DE EMBRAGUE PRENSA KRUPP
14	5572	18/04/2016	35,00 €	MAYAS	FALLO CONTADOR DE PIEZAS PRENSA ARISA POR CABLE SUELTO EN ALIMENTADOR
15	5602	27/04/2016	817,00 €	TECMA	MONTAJE Y ADAPTACIÓN ENGRASADOR KRUPP
16	5628	09/05/2016	864,35 €	MAYAS	SUSTITUCIÓN MOTOR CENTRAL HIDRAULICA DEVANADORA
17	5631	09/05/2016	140,00 €	MAYAS	FALLO CANAL 2 MANDO BIMANUAL
18	5637	11/05/2016	319,94 €	MAYAS	REPARACIÓN MOTOR CENTRAL DEVANADORA
19	5654	16/05/2016	45,36 €	NOOLS	MATERIAL USADO EN REPARACIÓN PRENSA
20	5728	21/05/2016	158,95 €	MAYAS	AVERÍA CORREDERA PRENSA
21	5765	20/06/2016	133,14 €	RORENO	MATERIAL REPARACIÓN BOMBA GRUPO HIDRAULICO
22	5826	01/06/2016	116,76 €	MMM	TORNILLOS ESPECIALES REPARACIÓN
			8.759,15 €		

Se observa que se ha invertido unos 8700€ en reparaciones externas en una prensa únicamente, eso es una barbaridad teniendo en cuenta que se trata de una prensa de 160TM. Esos gastos son propios de una prensa de 500Tm como mínimo en el mismo periodo de tiempo.

Teniendo en cuenta que la mayor parte de las reparaciones han sido eléctricas, no le damos excesiva importancia a este gasto dado que con la ampliación de personal que hemos sufrido en el departamento, creemos que podremos solventar todos los problemas eléctricos como los de las líneas 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15,16, 17, 18 y 20. Que hacen un total de 6033.01€ (casi la totalidad de lo invertido).

Reparaciones eléctricas similares como las que se han hecho en este semestre, esperamos poder hacerlas internamente en la mayor brevedad. De hecho desde el día que se contrató a un electricista n o ha entrado ninguna subcontrata de electricidad en la empresa.

Por lo tanto, solo hay un apunte que hacer en cuanto a la prensa 15409 Krupp, y es el siguiente:

Revisión 100% esquemas eléctricos y seguridades en la próxima revisión preventiva a realizar internamente en el mes de Julio.

Se espera escucha solicitudes de mejora en esta prensa cuando se le haga el preventivo. Incluso se baraja la opción de sustituir todo el cableado. Opciones a valorar una vez se haya revisado a fondo.

5.1.3.5. MÁQUINA 15417: IMV.

INICIO REPARACIÓN FECHA/HORA	OPERADOR	TIPO MANTENIMIENTO	INCIDENCIA	MÁQUINA PARADA	DESCRIPCIÓN DETALLADA PROBLEMA A SOLUCIONAR	MATERIAL UTILIZADO			FIN REPARACIÓN	
						CANT:	DENOMINACIÓN	REF:	FECHA	HORAS EMPLEADAS
1-4-16 0:00	TRABAJADOR MANTTO. 1	CORRECTIVO	SUSTITUCION DEL CARTUCHO DE ENGRASE AUTOMÁTICO DEL RODAMMIENTO DE CABECERA	NO	CAMBIAR CARTUCHO SKF LG WA 2/SD250 (INFORME 200991)		CARTUCHO SKF LGWA 2/SD250 (INFORME 200991)		01/04/2016	0,5
27-4-16 0:00	TRABAJADOR MANTTO. 1	CORRECTIVO	FALLO MANDO EXTERIOR ALIMENTADOR AVANCE MATERIAL	NO	CAMBIAR PULSADORES Y SELECTOR				28/04/2016	1

Ilustración 25: Mantenimientos internos realizados en IMV 630TM.

GASTOS MÁQUINA: 15417 IMV 630 TN

	Nº P.I.	FECHA	IMPORTE	EMPRESA EXTERNA	DESCRIPCIÓN
1	5250	13/01/2016	34,00 €	RORENO	4 RETENES
2	5265	13/01/2016	80,00 €	MAYAS	MANO DE OBRA (NOCTURNA) AVERÍA ALIMENTACIÓN
3	5413	16/02/2016	387,31 €	TECM	MATERIAL EMPLEADO EN REPARACIÓN DE DICIEMBRE (PI5120)
4	5434	24/02/2016	137,50 €	MAYAS	CONECTORES BARRERA, SUSTITUCIÓN Y RECAMBIO
5	5449	25/02/2016	192,00 €	MAYAS	FALLO ALIMENTADOR, ENTRA RELÉ 15 PARANDO AVANCE (5,5 HORAS)
6	5532	05/04/2016	327,60 €	OXIM	HERRADURAS PARA AMARRAR TROQUELES CON AMARRE HIDRAULICO
7	5546	08/04/2016	137,65 €	MAYAS	REPARACIÓN BARRERA DE SEGURIDAD IMV
8	5573	18/04/2016	85,20 €	RORENO	CARTUCHOS DE ENGRASE AUTOMÁTICO PARA IMV
9	5262	13/01/2016	1.882,74 €	STABEL	REFORMA, INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN TROQUEL TEKA
10	5307	21/01/2016	165,00 €	STABEL	TRABAJOS REALIZADOS EN LA NUEVA MATRÍZ TEKA PUPITRE IMV
11	5629	09/05/2016	101,37 €	MAYASA	REPARACIÓN BOTONERA.
12	5680	30/05/2016	54,00 €	METAL PUNZ	FABRICACIÓN PROTECTOR INTERIOR DEVANDORA
			3.584,37 €		

Con esta prensa nos ocurre lo mismo que con la Krupp, que en los primeros meses del año dependimos demasiado de los electricistas, pero paralelamente a las reparaciones eléctricas que vayan surgiendo en Krupp y las vayamos solucionando internamente, también repararemos las averías de este tipo en la prensa IMV, aunque nos cueste un poco más de tiempo al principio, hasta que el técnico conozca bien todos los elementos y circuitos eléctricos de dicha prensa.

Esta prensa tiene unos esquemas eléctricos bastante más complejos que las demás, con diferencia, pero lo que estamos tratando de conseguir es conocerla bien conforme van saliendo averías, y en unos meses no depender de nadie para cualquier reparación.

5.1.3.6. Conclusiones y objetivos mantto. Maquinas

Como podemos observar, este primer semestre del año 2016 no hemos hecho grandes tareas de mantenimientos en las máquinas, simplemente hemos cumplido con el planning de preventivos y algún que otro correctivo, más todas las reparaciones por parte de empresas externas.

El objetivo en cuanto a la gestión del mantenimiento de máquinas es claro; **tomar las medidas pertinentes para conseguir depender cada día menos de una empresa de mantenimiento industrial externa,** con la finalidad de **ahorrar costes,** resolver problemas más rápidamente, y de alguna manera, tratar de ser cada día más **autosuficientes.** Para ello se van a realiza peticiones de inversión para comprar maquinaria y demás material que nos pudiera hacer falta.

Por otro lado, comentar, que las máquinas 15418 (Arrasate 500TM) y 15419 (Arrasate 150TM), no se muestran ya que no han tenido ningún mantenimiento debido a que todavía no están completamente instaladas, los gastos y actuaciones relacionados con estas dos prensas son única y exclusivamente gastos de puesta en marcha.

5.1.4. *Gestión de los mantenimientos en troqueles:*

5.1.4.1. Mantenimiento preventivo de troqueles.

En primer lugar vamos a indicar la manera de proceder a la hora de gestionar los mantenimientos preventivos.

Sabiendo qué el mantenimiento preventivo es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc. El mantenimiento preventivo debe evitar los fallos en el equipo antes de que estos ocurran.

Algunos de los métodos más habituales para determinar que procesos de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo son las recomendaciones de los fabricantes, la legislación vigente, las recomendaciones de expertos y las acciones llevadas a cabo sobre activos similares.

Una vez explicado de manera general lo que son los mantenimientos preventivos, vamos a explicar el procedimiento a seguir a la hora de efectuar los mantenimientos preventivos en EMZA.

En primer lugar hay que generar unos plannings (uno por cliente) de mantenimiento preventivo de troqueles, que en otra palabras es definir una fecha en la que tenemos pensado realizar el preventivo a un troquel. Esta tarea se hace una vez al año, en el mes de enero se planifica para todo el año.

Para estipular a qué troqueles debemos hacer preventivos y cuantos preventivos debemos hacer, se necesitan los datos de las piezas fabricadas por referencia del año anterior, y en función de la siguiente tabla ABC asignamos unas fechas a cada uno de los troqueles.

Tabla 15: Método ABC para matrices

PIEZAS FABRICADAS AÑO	TIPO	PERIODICIDAD
(>200000)	A	TROQUELES QUE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 2 MESES
(40.000 - 199.999)	B	TROQUELES QUE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 6 MESES
(0 < 39999)	C	TROQUELES QUE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 12 MESES

Como podemos ver, todas las matrices son categoría C y B, por lo que les pertenecen 1 preventivo para las de categoría C al año, y dos para las de categoría B al año.

Este semestre se han realizado los preventivos de categoría B y se deja para el segundo, pendiente de decisión, los de categoría C (en función de si trabajan o no este semestre, de no picar piezas, estaban revisados del año pasado).

Y las matrices de categoría B que se han revisado este semestre, se volverán a inspeccionar durante la segunda parte del año, si pican un mínimo de 20000 piezas durante los 6 primeros meses del año.

De picar menos, no se revisarán hasta el año que viene salvo anomalía. Si la cifra límite anual a partir de la cual los troqueles son de categoría B, son 40000 piezas en adelante. De estampar menos piezas que esa cantidad, al año que viene será considerado categoría C. Por lo tanto, la planificación del segundo semestre de 2016 se queda en el aire. Se establecerá en función de los golpes dados durante los meses de enero hasta junio.

5.1.4.1.3. Planning preventivos cliente 3:

		PROGRAMACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO CLIENTE 3 2016													
		EMZA													
REFERENCIA	NIVELES	PIEZAS FABRICADAS 2015	PROGRAMACIÓN MANTENIMIENTO PREVENTIVO CLIENTE 3 2016												
			ENERO					FEBRERO					MARZO		
			SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13
14103600	A	818.600	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14103700	A	820.000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14103800	A	820.930	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14104200	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A	TROQUELES QUE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 2 MESES														
E	TROQUELES QUE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 6 MESES														
C	TROQUELES QUE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 12 MESES														

Ilustración 28: Planning preventivos cliente 3 A.

Una vez vinculado el informe a una referencia, se deposita en el buzón de matricería, donde cada día los “matriceros” van a cerciorarse del trabajo que han de realizar ese día.

En el informe indican unas pautas a seguir y/o revisar en el caso de que el troquel aplique el elemento que se nombra, ya que es un informe genérico y no todos los troqueles están compuestos de lo mismo.

Cuando el personal de matricería finaliza su trabajo, rellena el informe, indica alguna observación, el tiempo y/o los materiales empleados, en caso de haberlos, y vuelve a dejar el informe, esta vez en el buzón de troqueles acabados/reparados/revisados.

El siguiente paso es recoger el informe, y registrar los datos en un Excel común para todos los clientes y todos los tipos de mantenimiento.

Dicho libro Excel es simplemente una hoja con filas infinitas, dónde yo voy registrando los datos obtenidos (principalmente el tiempo y la referencia de troquel y de pieza). Esta hoja general de datos alimenta a otras 9 hojas más (una por cliente, es decir, 7 para el cliente principal, y 1 para cada uno de los otros 2). He dividido el cliente 1 para que se vea más representativo, más adelante se muestran todos.

Los datos que hay que registrar de cada parte de mantenimiento sea del tipo que sea, son los siguientes:

- Nº INFORME
- FECHA REPARACIÓN
- MES
- REFEREMZA
- REF.TROQUEL
- CLIENTE
- TIPO DE MANTENIMIENTO
- ¿MÁQUINA PARADA?
- HORAS EMPLEADAS

Una vez registrado el mantenimiento en la hoja de datos, se procede a archivar el informe junto con todos los informes de mantenimiento realizados durante el año de su troquel.

Autor: **Steven Giménez López**
TFG Nº: 425.16.120

PARTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MATRICES 2º NIVEL		Nº MATRIZ:		
CÓDIGO MATRIZ: _____				
TAREAS A REALIZAR:				
LIMPIEZA GENERAL DE LA MATRIZ	SI	NO	NO APLIC	
COMPROBACION VISUAL DEL CORRIENTE ESTADO DE BULBOS FUSORES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBACION ESTADO DE CONTACTORES MATRIZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR QUE LOS FUSOS DE CONTACTORES NO TIENEN TAPONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR EL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ELECTROIMANES DE BANDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR MARCAJE DE AFERRAMIENTOS Y PIEZAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR ESTADO GRUPO INDICADORES DE FUERZA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR ESTADO DEL GRUPO DE BOMBEO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR CORRIENTE ESTADO DE COLUMNAS MATRIZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR MOVES MATRIZ Y ESTADO BARRAS DE SALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR ZONAS DE CORTE (DISCORNTOCAL, ROTURA, ETC.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPROBAR FLUIDOS DE LUBRICACION EN GENERAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
MANTENIMIENTO PREDICTIVO:				
COMPROBACION DE NIVEL DE RESACA	SI	NO	NO APLIC	
COMPROBAR DESAJUSTOS EN DOBLADORES (FALTA DE AJUSTO O DUREZA DEL BORDADOR)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HECHO DE MATERIAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CUALQUIER REPARACION QUE SE EFECTUE, DEBERA INDICARSE EN LAS OBSERVACIONES, EN EL CASO DE TENER QUE REALIZAR UNA REPARACION DE OBLERACION REALIZAR PARTE DE REPARACION DE UTILIZARSE.				
OBSERVACIONES _____ _____ _____ _____				
MANTENIMIENTO REALIZADO POR: _____		Vº Eº MANTENIM.		

La hoja de registro es tal que así:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Nº INFORME	FECHA REPARACIÓN	MES	REFEREMZA	REF.TROQUEL	CLIENTE	TIPO MANTTO	MAQ. PARADA	HORAS EMPLEADAS
200829	07/01/2016	1	025103200	KE19580	KE	PREDICTIVO	NO	4
200834	13/01/2016	1	025104500	VW17740	VW	CORRECTIVO	SI	3
200836	18/01/2016	1	025101800	VW19200	VW	PREDICTIVO	NO	0,5
200837	27/01/2016	1	025117100	AU22721	AU	CORRECTIVO	SI	1
200838	27/01/2016	1	025104900	VW20790	VW	PREDICTIVO	NO	1
200840	15/01/2016	1	02510100100	VW17871	VW	CORRECTIVO	SI	2
200842	19/01/2016	1	025102400	ME18801	ME	PREDICTIVO	NO	4
200846	20/01/2016	1	014103700	SOPORTE PATAS	BSH	CORRECTIVO	SI	1,5
200848	19/01/2016	1	025107500	VW21331	VW	PREDICTIVO	NO	2
200850	20/01/2016	1	025116300	VW22281	VW	PREDICTIVO	NO	1
200851	09/03/2016	3	025120100	AU22705	AU	CORRECTIVO	SI	6
200852	20/01/2016	1	025102600	KE19520	KE	CORRECTIVO	SI	2
200853	22/01/2016	1	025116600	AU22701	AU	PREDICTIVO	NO	1
200854	25/01/2016	1	025204100	ME18351	ME	CORRECTIVO	SI	3
200856	04/02/2016	2	025101000	VW18960	VW	PREDICTIVO	NO	0,5
200857	21/01/2016	1	025116100	SK22170	SK	PREDICTIVO	NO	2
200858	27/01/2016	1	025104500	VW17740	VW	PREDICTIVO	NO	2
200859	26/01/2016	1	025117800	AU22821	AU	PREDICTIVO	NO	1
200860	24/02/2016	2	025116300	VW22281	VW	PREDICTIVO	NO	13,5
200861	25/01/2016	1	025114900	AU22050	AU	CORRECTIVO	SI	1,5
200863	26/01/2016	1	02510100100	VW17871	VW	CORRECTIVO	SI	3
200864	03/02/2016	2	025103400	KE19600	KE	CORRECTIVO	SI	2,5
200865	28/01/2016	1	025117600	AU22801	AU	PREDICTIVO	NO	1
200866	28/01/2016	1	025103200	KE19580	KE	PREDICTIVO	NO	1
200868	02/02/2016	2	025114500	BR21600	BR	CORRECTIVO	SI	1
200870	27/02/2016	2	025112700	VW18702	VW	PREDICTIVO	NO	6
200871	08/02/2016	2	025103000	KE19560	KE	PREDICTIVO	NO	1,5
200872	22/02/2016	2	025101300	VW18980	VW	PREDICTIVO	NO	1
200873	02/02/2016	2	025105500	VW17932	VW	CORRECTIVO	SI	1
200874	01/02/2016	2	005217610	CHAPA LATERAL	SCH	CORRECTIVO	SI	2,5
200875	02/03/2016	2	025115100	VW21801	VW	PREDICTIVO	NO	0,5

Ilustración 31: Hoja de registro mantenimientos.

En esta hoja de registro también se introducen los datos de los mantenimientos correctivos y predictivos.

5.1.4.1.5. Mantenimiento predictivo de troqueles.

El mantenimiento predictivo consiste en la serie de acciones que se toman y las técnicas que se aplican con el objetivo de detectar posibles fallos y defectos, que en nuestro caso serán troqueles, en las etapas incipientes para evitar que estos fallos se manifiesten en uno más grande durante su funcionamiento, evitando que ocasionen paros de emergencia y tiempos muertos, causando impacto financiero negativo.

- Las ventajas más importantes son:

- Los fallos se detectan en sus etapas iniciales por lo que se cuenta con suficiente tiempo para hacer la planificación y la programación de las acciones correctivas (mantenimiento correctivo o curativo) en paros programados y bajo condiciones controladas que minimicen los tiempos muertos y el efecto negativo sobre la producción y que, además, garanticen una mejor calidad en las reparaciones.
- Las técnicas de detección del mantenimiento predictivo son en su mayor parte técnicas "on-condition", que significa que las inspecciones se pueden realizar con la maquinaria en operación a su velocidad máxima.
- El mantenimiento predictivo es un mantenimiento pro-activo, ya que permite anticiparse a los fallos antes de que ocurran en operación y no después, como lo hace el mantenimiento correctivo.

- Técnicas de mantenimiento preventivo:

- El requisito para que se pueda aplicar una técnica predictiva es que el fallo incipiente genere señales o síntomas de su existencia, tales como alta temperatura, ruido, ultrasonido, vibración, partículas de desgaste y alto amperaje, entre otras. Las técnicas para detección de fallos y defectos en maquinaria varían, desde la utilización de los sentidos humanos (oído, vista, tacto y olfato), hasta la utilización de datos de control de proceso y de control de calidad, el uso de herramientas estadísticas y técnicas de moda como el análisis de vibración, la termografía, la tribología, el análisis de circuitos de motores y el ultrasonido.

- *Efectividad del mantenimiento predictivo.*

- Para que un programa de mantenimiento predictivo se considere efectivo, este debe incrementar la fiabilidad y el estado operacional de la maquinaria mientras que al mismo tiempo se reducen costos de producción, incluyendo los costos de mantenimiento. Para diseñar e incorporar un programa de mantenimiento predictivo efectivo es necesario determinar los equipos que van a utilizarse en este mantenimiento, así como las máquinas y procesos que justifiquen la implementación del programa tanto técnica como económicamente.

- Para lograr esto se requiere:
 - Conocer los diferentes tipos de fallos y los efectos negativos que estos causan sobre la maquinaria (Análisis RCM) ,
 - Conocer las ventajas y limitaciones de las diferentes técnicas de mantenimiento predictivo para seleccionar la técnica más aplicable y justificable económicamente.
 - Contar con un equipo de técnicos altamente cualificados en las técnicas de mantenimiento predictivo.
 - Cambiar la cultura de mantenimiento correctivo a la cultura del mantenimiento proactivo o predictivo

- *Pasos para la implantación efectiva del mantenimiento predictivo:*

- Definir los objetivos y su impacto financiero que se pretenden lograr con el mantenimiento predictivo.
- Seleccionar el equipo crítico. (Análisis de Criticidad).
- Efectuar análisis de «Modos y efectos de Fallo» (AMEF).
- Determinar los parámetros factibles a monitorizar.

- Seleccionar la técnica y el método adecuados de mantenimiento predictivo.
- Definir quién tendrá la responsabilidad de llevar a cabo el mantenimiento predictivo.
- Elaborar la justificación económica del programa de mantenimiento predictivo.
- Elaborar los procedimientos detallados de las rutinas de mantenimiento predictivo
- Capacitar y entrenar al personal en la metodología y técnicas del mantenimiento predictivo.
- Dar el soporte oficial para el inicio del programa de mantenimiento predictivo.

5.1.4.1.6. Procedimiento gestión partes mantenimiento predictivo:

El procedimiento para gestionar los partes predictivos desde que se lanzan hasta que se cierran es el siguiente:

- Se avisa a mantenimiento de alguna anomalía o comportamiento distinto al habitual de un troquel. Las personas encargadas de avisar son el personal de Calidad, pero en su defecto pueden avisar también los encargados o incluso algún miembro del departamento de mantenimiento/matricería.
- Relleno los datos que se me indican en un informe de mantenimiento a través de una aplicación de Access, donde figuran todas las referencias de máquinas y troqueles en una base de datos. Un ejemplo podría ser el siguiente:

	PARTE DE MANTENIMIENTO		Nº 201073
	DEPARTAMENTO DESTINO: MATRICERIA		FECHA 04/05/2016
PERSONA EMISORA: 	DEPARTAMENTO EMISOR: CALIDAD		
MAQUINA O INSTALACION:			MAQUINA PARADA: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
MATRIZ O UTILAJE: G005032-10	CÓD. REPARACION:		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO PREVENTIVO <input type="checkbox"/>	MODIFICACION O MEJORA <input type="checkbox"/>	HSP <input type="text"/>
DESCRIPCIÓN DE LA AVERIA/INCIDENCIA/MODIFICACIÓN/MEJORA			FECHA MÁXIMA ENTREGA
Rebaba en uno de los tres punzonados redondos (el que está NDK es uno de los grandes, el único pequeño está bien)			

- Acto seguido, anoto en un Excel los datos tales como el N° parte, la referencia, la fecha y la descripción, ahí permanecerá hasta que se repare.
- A continuación apunto las referencias de pieza y troquel junto con la descripción del problema en la pizarra de matricería, y les dejo el parte para que reparen el troquel y posteriormente me rellenen el parte.
- Una vez reparado el troquel, el personal de matricería que lo ha reparado, borra de la pizarra el parte que ha reparado y deja el informe en el buzón de reparados.
- Muestro un par de informes ejemplo, uno predictivo y otro correctivo. :

EMZA		PARTE DE MANTENIMIENTO		MP 202207
DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO		DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO		FECHA 20/06/2022
PERSONA ENCARGADA		PERSONA ENCARGADA		MAQUINA MAQUINA
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		NO SI
DESCRIPCIÓN DE LA AVERÍA/INCIDENTO/NO DEFECTUOSIDAD				FECHA SALIDA ENTRADA
<p>Revisión de la máquina, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua.</p>				
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INTERVENCIÓN				
<p>Revisión de la máquina, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua.</p>				
FECHA Y HORA INICIO		FECHA Y HORA FIN		
TIEMPO EMPLEADO		SEPARACIÓN ESTERIOR		
PROFESOR		MATERIAL UTILIZADO		
FECHA SALIDA		FECHA ENTRADA		
CONTROL DE HORAS				
ORDEN	HORA INICIO	HORA FIN	TOTAL HORAS	TRABAJO REALIZADO
MATERIAL UTILIZADO				
Referencia	Nombre	Cantidad	Observaciones	Signatura
TOTAL IMPORTE				

Ilustración 32: Informe correctivo.

EMZA		PARTE DE MANTENIMIENTO		MP 202207
DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO		DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO		FECHA 20/06/2022
PERSONA ENCARGADA		PERSONA ENCARGADA		MAQUINA MAQUINA
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		NO SI
DESCRIPCIÓN DE LA AVERÍA/INCIDENTO/NO DEFECTUOSIDAD				FECHA SALIDA ENTRADA
<p>Revisión de la máquina, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua.</p>				
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INTERVENCIÓN				
<p>Revisión de la máquina, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua, revisión de los niveles de aceite, revisión de los niveles de agua.</p>				
FECHA Y HORA INICIO		FECHA Y HORA FIN		
TIEMPO EMPLEADO		SEPARACIÓN ESTERIOR		
PROFESOR		MATERIAL UTILIZADO		
FECHA SALIDA		FECHA ENTRADA		
CONTROL DE HORAS				
ORDEN	HORA INICIO	HORA FIN	TOTAL HORAS	TRABAJO REALIZADO
			12	
MATERIAL UTILIZADO				
Referencia	Nombre	Cantidad	Observaciones	Signatura
TOTAL IMPORTE				

Derecha. Informe predictivo

- En la siguiente producción se comprueba que las piezas salen OK, y entonces es cuando procedo a registrar el parte en tres sitios distintos, para luego archivarlo junto con todos los partes que ha podido tener dicha referencia. Los sitios dónde registro la información del parte son los siguientes:
- Una lista viva donde tengo todos los troqueles que están en taller.
- El programa Access donde he generado el informe.
- En el Excel de registro de mantenimiento.
- Además de usar ese registro de datos también se usa el "REGISTRO 5 C-006_05 Mantenimiento Predictivo. Registro. EMZA"

EMZA		REGISTRO MANTENIMIENTO PREDICTIVO	REG.: I REV.: PAG.: 1 / 1
TEMPERATURA DE TODOS LOS AUTOMATOS Y COMPONENTES EN EL COMBUSTOR GENERAL			
SEMANA 2011	ºC	OBSERVACIONES	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			

-00605 Ed:01

Ilustración 33: Registro mantto. Predictivo

5.1.4.1.7. Mantenimiento correctivo de troqueles.

Se denomina mantenimiento correctivo, aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. Históricamente es el primer concepto de mantenimiento y el único hasta la Primera Guerra Mundial, dada la simplicidad de las máquinas, equipamientos e instalaciones de la época. El mantenimiento era sinónimo de reparar aquello que estaba averiado.

Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas, pues implica el cambio de algunas piezas del equipo.

5.1.4.1.8. Procedimiento gestión partes mantenimiento correctivo.

El procedimiento de gestión de partes de mantenimiento correctivos, es burocráticamente hablando idéntico al procedimiento de gestión de partes de mantenimiento predictivo, con la única diferencia que el predictivo pone en duda que pueda existir un problema o avería y en el correctivo, por el contrario, la avería o el problema ya está generado y hay que corregirlo.

No obstante describo brevemente el procedimiento a seguir.

- Mantenimiento/matricería es avisado por calidad o encargados.
- Se genera un informe de mantenimiento.
- Se informa del problema a matricería (pizarra y entrega de informe)
- Matricería repara.

- Se describe la reparación y Mantenimiento recoge el informe.
- Se espera a cerrarlo a próxima producción y si todo está correcto se cierra parte.
- Se cierra parte de la lista Excel de troque en reparación, del software de Access con el que generamos los partes y registro los datos en la lista de registro general de mantenimientos
- Un ejemplo de informe correctivo abierto y cerrado podrían ser el de la derecha.

EMZA		PARTE DE MANTENIMIENTO		Nº	201108
PERSONA EMISORA:		DEPARTAMENTO DESTINO: MATRICES		FECHA	19/05/2016
MAQUINA O INSTALACION:		DEPARTAMENTO EMISOR: CALIDAD		MAQUINA PARADA:	
MATRIZ O UTILAJE:		COD. REPARACION:		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO <input checked="" type="checkbox"/>	MANTENIMIENTO PREVENTIVO <input type="checkbox"/>	MODIFICACION O MEJORA <input type="checkbox"/>		IMP <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN DE LA AVERIA/INCIDENCIA/MODIFICACIÓN/MEJORA					FECHA MÁXIMA ENTREGA
Rectificar último paso donde corta la pieza (seja rebobó)					
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INTERVENCIÓN					
Desmontaje y montaje parte sup. e inf. Rectificar modo y hembra parte final, hacer cables en parte inf.					
FECHA Y HORA INICIO		FECHA Y HORA FIN		VI BR Responsable	
16/06/2016 9:00		16/06/2016 13:00			
TIEMPO EMPLEADO		REPARACIÓN EXTERIOR		Importe	
9:30h					
PROVEEDOR		FECHA SALIDA		Firma y Fecha	
		1/1		6-6-16	
FECHA ENTRADA					
1/1					
CONTROL DE HORAS					
OPERARIO	HORA INICIO	HORA FINAL	TOTAL HORAS	TRABAJO REALIZADO	
	9:00	16:00	5	Parte inf.	
	8:30	13:00	4:30	Parte sup.	
MATERIAL UTILIZADO					
Referencia	Item	Cantidad	Denominación	Importe	
TOTAL IMPORTE					

Ilustración 34: Informe ejemplo correctivo

5.1.4.1.9. Registro, análisis y estudio de los datos de los partes de mantenimiento

Después de definir el concepto de cada tipo de mantenimiento y de desarrollar cada uno de los procedimientos según el tipo de mantenimiento a aplicar, procedemos a explicar cómo trato los datos obtenidos en los partes (horas trabajando sobre una referencia X).

En primer lugar cierro el informe dos sitios dónde simplemente queda registrado y ya está, estos archivos son:

Lista de troqueles en reparación (la cuál envío actualizada cada mañana a producción, matricería, logística, calidad y dirección). La finalidad es básicamente que los de producción y logística no planifiquen una referencia que está en taller.

Programa partes Access, aquí está todo el histórico de partes reparados y abierto, finalidad meramente informativa.

5.1.4.1.10. Funciones del libro Excel de registro de mantenimientos-

Por último, registro los siguientes datos en un libro de Excel para cada informe de mantenimiento (una línea por parte):

- Nº INFORME
- FECHA REPARACIÓN
- MES
- REFEREMZA
- REF.TROQUEL
- CLIENTE

GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS.

- TIPO DE MANTENIMIENTO
- ¿MÁQUINA PARADA?
- HORAS EMPLEADAS.

Es el mismo libro Excel donde se registran el resto de mantenimientos. Se compone de la hoja principal (de registro de datos) y 9 hojas más. Una por cliente o sub-cliente.

La primera hoja es como la Ilustración 31: Hoja de registro mantenimientos.

Todos estos datos que voy introduciendo en esa lista se van distribuyendo por cliente y por tipo de mantenimiento, de manera que cada cliente puede solicitar y contemplar si lo desea como se están gestionando los mantenimientos en sus troqueles.

Porque además de alimentar las hojas de mantenimiento de cada cliente, se puede filtrar por referencia, o por fecha, o por cliente, o por tipo de mantenimiento... y encontrar la información que desees.

Y nosotros también podemos ver qué tipo de mantenimiento está dando problema, donde necesitamos algún preventivo más, en qué referencia hay más correctivos, o más dinero gastado...

Además, como se registra el tiempo de reparación, en el mismo libro en el cuál introduzco la información de las actuaciones realizadas en los troqueles, se van a generar automáticamente unos gráficos de puntos, donde se indicará las horas destinadas a cada tipo de mantenimiento (preventivo, predictivo o correctivo) para cada cliente.

El cliente principal lo he dividido en 7 sub-clientes para que el gráfico quede más exacto y más representativo. Porque en realidad las piezas que fabricamos para nuestro principal cliente son para 7 compañías diferentes. Por lo tanto considero que es la mejor forma de hacerlo.

En las páginas siguientes se muestran los gráficos de cada cliente, con su correspondiente sumatorio de horas para cada tipo de mantenimiento.

5.2. RESUMEN CLIENTE PRINCIPAL

5.2.1. Gráfico Cliente 1.1 (perteneciente al cliente principal).



Ilustración 35: Gráfico mantenimientos Cliente 1.1

Con este sub-cliente estamos **obteniendo buenos resultados**, el cómputo global de preventivos es similar al de predictivos, y eso quiere decir que nos estamos anticipando a los problemas, además los correctivos están muy por debajo de ambos. Por lo tanto, este cliente debería estar satisfecho con los mantenimientos que se le están realizando.

5.2.2. Gráfico Cliente 1.2 (perteneciente al cliente principal)



Ilustración 36 Gráfico mantenimientos Cliente 1.2

Se puede apreciar como por casualidades del planning han coincidido casi todos los preventivos de este cliente en dos meses, cuando acabemos el año estarán los mantenimientos más equilibrados dado que a este sub-cliente ya se le han hecho todos los preventivos pertinentes, salvo alguno que se quiera hacer fuera de planning. Marcamos como objetivo con este cliente *reducir las horas de mantenimientos correctivos*.

5.2.3. Gráfico Cliente 1.3 (perteneciente al cliente principal).

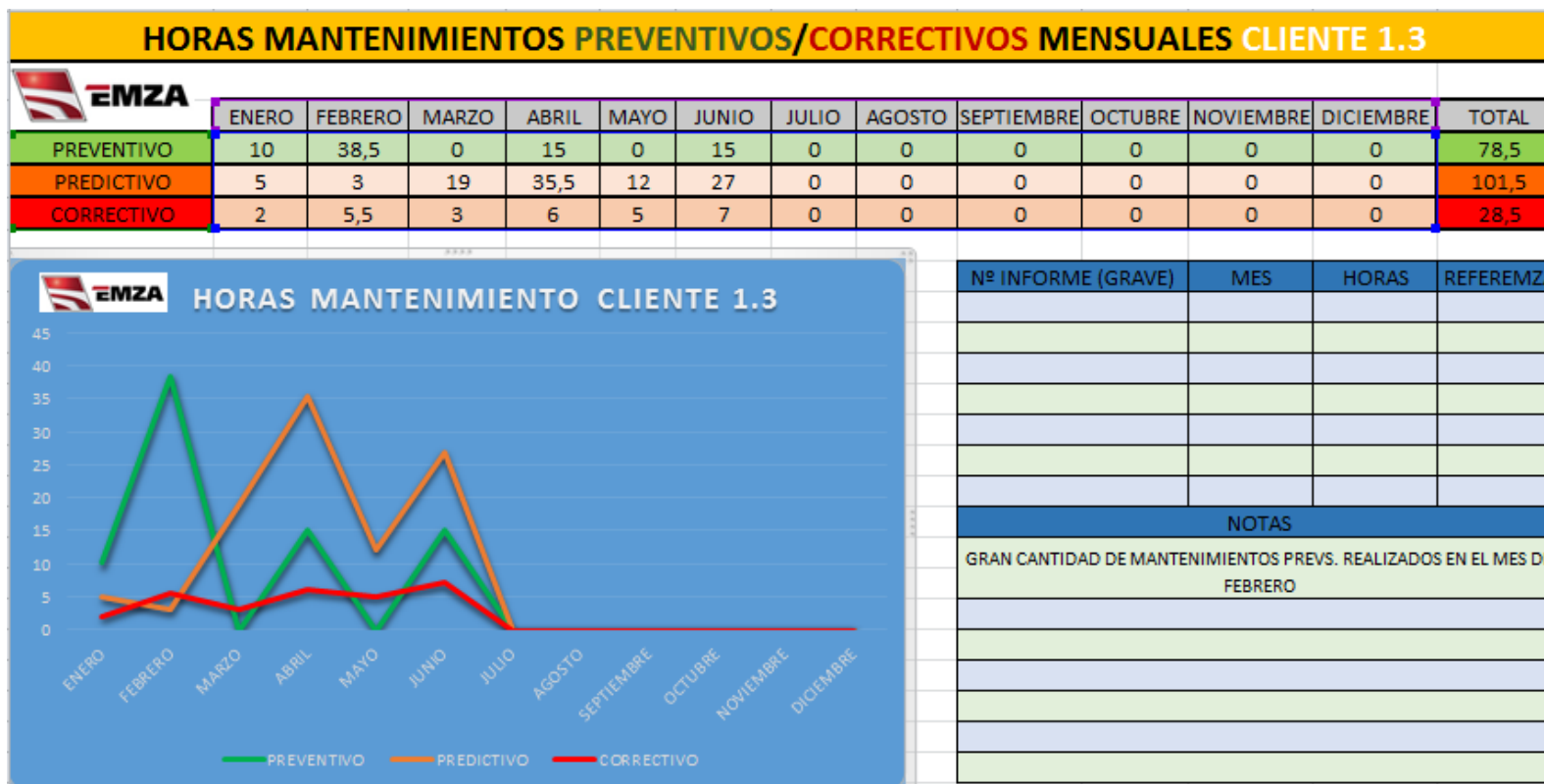


Ilustración 37 Gráfico mantenimientos Cliente 1.3

Los resultados obtenidos para este sub-cliente son unos resultados muy positivos si tenemos en cuenta la gran diferencia que existe entre el tiempo empleado en correctivo comparado con las horas de preventivos y predictivos, como única pega se me ocurre intentar equilibrar más la realización de preventivos, es decir, hacer todos los meses unos pocos, no todos un mes y otro mes ninguno.

5.2.4. Gráfico Cliente 1.4 (pertenece al cliente principal).



Ilustración 38 Gráfico mantenimientos Cliente 1.4

Sub-cliente con muy poca demanda de piezas, por lo tanto con los pocos mantenimientos que le realizamos es muy difícil sacar alguna conclusión. Como notación decir que cumplimos con creces la realización de preventivos, al año que viene se realizarán menos, dado que apenas pican piezas estos troqueles.

5.2.5. Gráfico Cliente 1.5 (pertenciente al cliente principal).



Ilustración 39 Gráfico mantenimientos Cliente 1.5

Al igual que con el anterior habrá que replantear la **reducción de las intervenciones preventivas** con este cliente, me parece una cantidad excesiva de horas en comparación con las 2 h de correctivos y las 4.5 de predictivos.

5.2.6. Gráfico Cliente 1.6 (perteneciente al cliente principal).



Ilustración 40 Gráfico Cliente 1.6

Necesidad de aumentar ligeramente la cantidad de mantenimientos preventivos en este segundo semestre, modificación de la planificación para equilibrar el gráfico, y por supuesto que para el año que viene también se realizarán más mantenimientos de este tipo

5.2.7. Gráfico Cliente 1.7 (perteneciente al cliente principal).

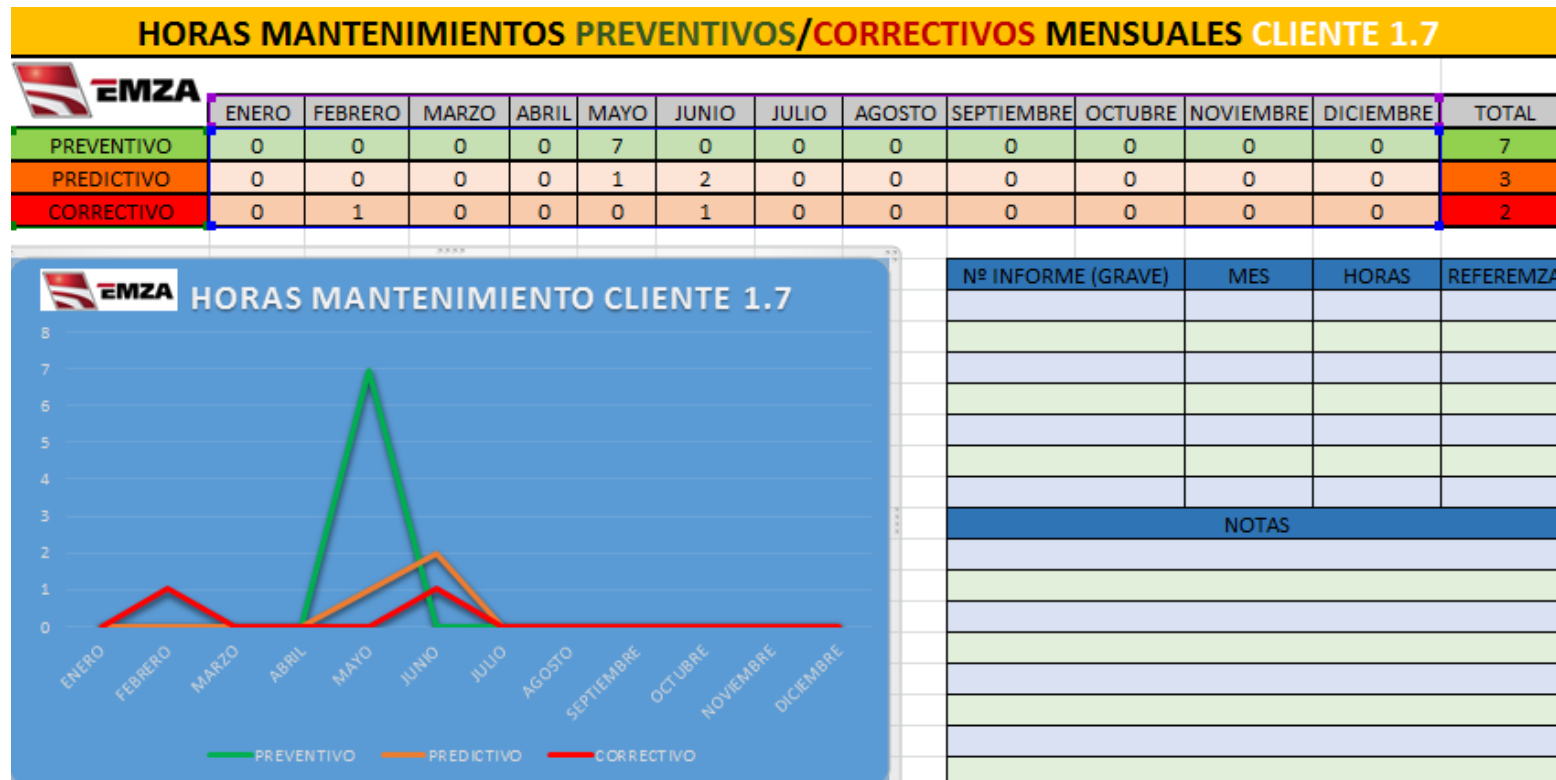


Ilustración 41 Gráfico Cliente 1.7

Fabricamos muy poco a este cliente, con estos resultados tan poco relevantes, imposible sacar conclusiones. Al año que viene planificación de preventivos en función de pedidos.

5.3. GRÁFICO CLIENTE 2.



Ilustración Gráfico Cliente 2.

Como vemos el número de horas empleadas en mantenimientos correctivos no está cerca ni de los mantenimientos predictivos ni de los preventivos, por lo tanto, esto significa que estamos planteando una estrategia de gestión del mantenimiento adecuada para este cliente. El pico naranja que se observa en junio es debido a un mantenimiento predictivo de 12 h como se indica en observaciones.

5.4. GRÁFICO CLIENTE 3.

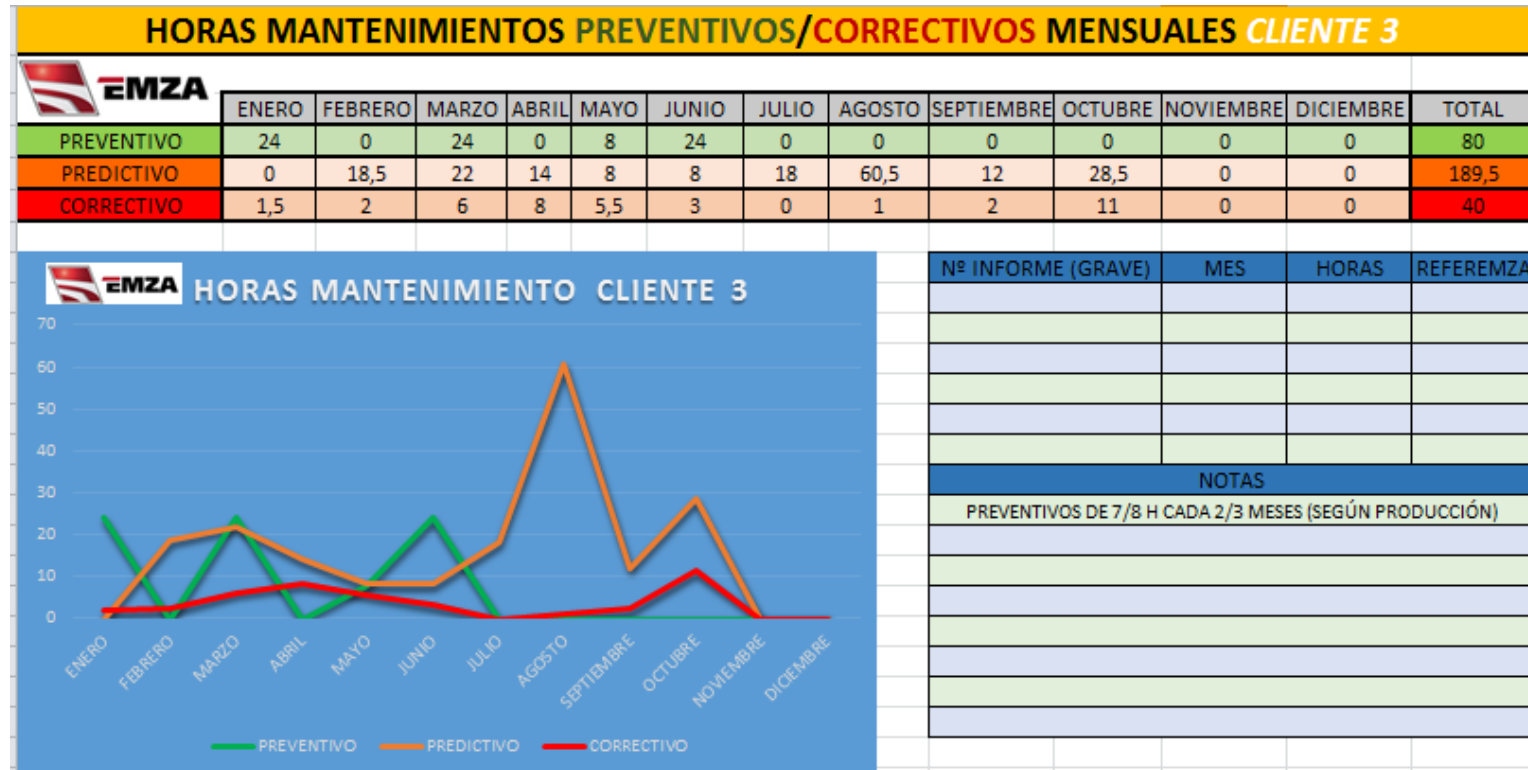


Ilustración 42 Gráfico Cliente3

Altísimo nivel de trabajo, me marco como objetivo para este cliente planificar los preventivos repartidos en meses, para que salga más equilibrado, hasta ahora se hacían los 4 preventivos en la misma semana, un día cada uno. Como se puede ver están todas las horas preventivas en tres meses, enero, marzo y junio. Que son los meses donde les hemos realizado preventivos a todos ellos.

5.5. RESUMEN HORAS TOTALES DE MANTENIMIENTO EN TROQUELES

Este Excel se alimenta del anterior en la cual podamos ver el total de horas de mantenimiento y poder analizarlas por meses. Para así poder saber en qué troqueles debemos hacer más preventivos y predictivos, tratando de reducir las horas de correctivos. Por ejemplo:

Tabla 16 TABLA RESUMEN HORAS MANTTO. POR MESES

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
PREVENTIVO	110	141,5	150	46	72,5	129,5	649,5
PREDICTIVO	28,5	85	100	125	76,5	114	529
CORRECTIVO	17	32	24	40,5	33	30	176,5

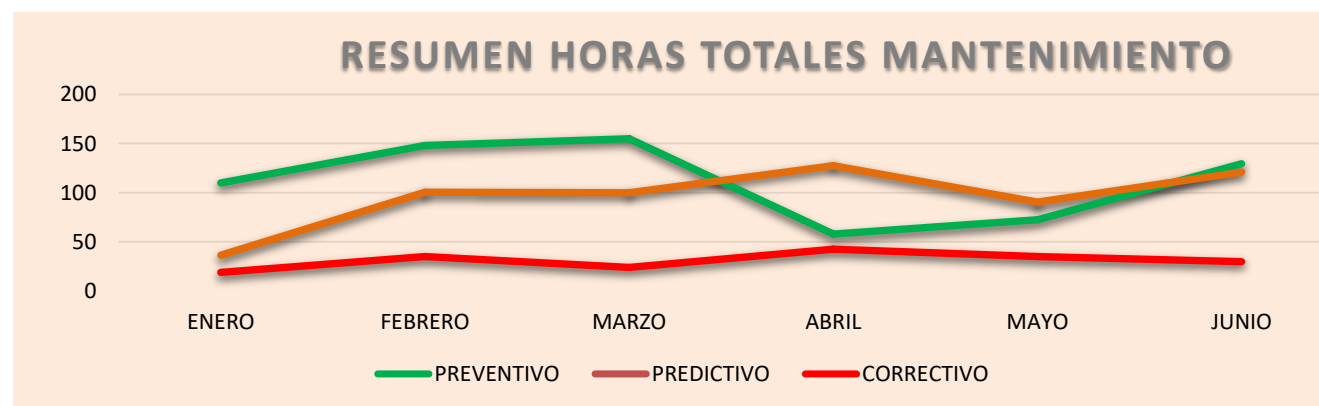


Ilustración 43 GRÁFICO RESUMEN HORAS MANTENIMIENTO EN TROQUELES

5.6. RESUMEN HORAS MANTENIMIENTO TROQUELES POR CLIENTE Y MES:

Para seguir aportando información interesante que se ha generado en base a la hoja de registro de mantenimientos. Voy a continuar mostrando tablas donde se aprecian las horas de mantenimiento que se han dedicado a cada cliente y su-cliente en cada mes.

Tabla 17 Horas mantenimiento por cliente mes de enero y febrero.										
HORAS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS MENSUALES										
ENERO 2016										
	CLIENTE 1.1	CLIENTE 1.2	CLIENTE 1.3	CLIENTE 1.4	CLIENTE 1.5	CLIENTE 1.6	CLIENTE 1.7	CLIENTE 2	CLIENTE 3	TOTAL
PREVENTIVO	32	16	10	7	5	0	0	16	24	70
PREDICTIVO	6,5	3	5	4	0	10	0	0	0	28,5
CORRECTIVO	8	2,5	2	3	0	0	0	0	1,5	15,5
FEBRERO 2016										
	CLIENTE 1.1	CLIENTE 1.2	CLIENTE 1.3	CLIENTE 1.4	CLIENTE 1.5	CLIENTE 1.6	CLIENTE 1.7	CLIENTE 2	CLIENTE 3	TOTAL
PREVENTIVO	99,5	0	38,5	0	0	0	0	3,5	0	138
PREDICTIVO	47	14,5	3	0	0	2	0	0	18,5	66,5
CORRECTIVO	15	3	5,5	0	0	2	1	3,5	2	26,5

Se observa que las horas destinadas a preventivos son superiores a la suma de correctivos y predictivos, tanto en enero como en febrero, por lo tanto, esto nos confirma que el planning de preventivos está bien planteado.

Tabla 18 Horas mantenimiento por cliente mes de Marzo y Abril

HORAS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS MENSUALES

MARZO 2016										
	CLIENTE 1.1	CLIENTE 1.2	CLIENTE 1.3	CLIENTE 1.4	CLIENTE 1.5	CLIENTE 1.6	CLIENTE 1.7	CLIENTE 2	CLIENTE 3	TOTAL
PREVENTIVO	88	14	0	7	9	0	0	8	24	118
PREDICTIVO	23,5	20	19	0,5	0	11	0	4	22	74
CORRECTIVO	5	10	3	0	0	0	0	0	6	18
ABRIL 2016										
	CLIENTE 1.1	CLIENTE 1.2	CLIENTE 1.3	CLIENTE 1.4	CLIENTE 1.5	CLIENTE 1.6	CLIENTE 1.7	CLIENTE 2	CLIENTE 3	TOTAL
PREVENTIVO	31	0	15	0	0	0	0	0	0	46
PREDICTIVO	52,5	3,5	35,5	0,5	2,5	10	0	6,5	14	104,5
CORRECTIVO	19	0	6	3	0	1,5	0	3	8	29,5

Al cliente 1.1 es al que más servicios le prestamos, debido a que es el sub-cliente que más troqueles tenemos en nuestro poder y además es el que más pedidos nos envía en cómputo global.

En marzo seguimos la línea de los meses anteriores, pero en Abril se produce un cambio en la dinámica, y las horas de predictivos superan con creces a las de preventivos y correctivos juntos. Vamos a ver por qué sucede esto.

Filtramos en la tabla de registros de mantenimientos por cliente 1.1, mes y predictivo, y se nos genera esta lista:

Nº INFORME	FECHA REPARACIÓN	MES	REFEREMZA	CLIENTE	TIPO MANTTO	MAQ. PARADA	HORAS EMPLEADAS
200968	28/04/2016	4	025104400	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	3
200982	01/04/2016	4	025104500	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1
200985	01/04/2016	4	02510100100	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	2
200988	04/04/2016	4	025101200	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	6
200990	04/04/2016	4	025104500	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	3
200993	28/04/2016	4	025108900	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1
200995	04/04/2016	4	025108500	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1
201001	08/04/2016	4	025108700	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1
201003	07/04/2016	4	025102100	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	6
201015	11/04/2016	4	025116400	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1,5
201017	13/04/2016	4	025108800	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	6,5
201019	12/04/2016	4	025120200	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	2,5
201020	12/04/2016	4	025108900	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	3
201023	18/04/2016	4	025108300	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	5
201032	22/04/2016	4	025104500	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1
201040	21/04/2016	4	025116400	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	4
201054	26/04/2016	4	025101200	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	3
201065	28/04/2016	4	025116300	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	0,5
201066	28/04/2016	4	025116300	Cliente 1.1	PREDICTIVO	NO	1,5
							52.5

Observamos que casualmente este mes han coincidido muchos mantenimientos predictivos para el cliente 1.1, pero que ninguno llama la atención en cuanto a tiempo de trabajo se refiere, por lo tanto habrá sido fruto de la casualidad.

GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS.

Ahora filtramos para ver el cliente 1.3 por qué ha destinado tantas horas a predictivo.

Nº INFORME	FECHA REPARACIÓN	MES	REFEREMZA	CLIENTE	TIPO MANTTO	MAQ. PARADA	HORAS EMPLEADAS
201010	08/04/2016	4	025102800	Cliente 1.3	PREDICTIVO	NO	4
201028	15/04/2016	4	025102600	Cliente 1.3	PREDICTIVO	NO	6,5
201029	20/04/2016	4	025102600	Cliente 1.3	PREDICTIVO	NO	5
201046	20/04/2016	4	025102600	Cliente 1.3	PREDICTIVO	NO	12
201051	25/04/2016	4	025102600	Cliente 1.3	PREDICTIVO	NO	1
201067	29/04/2016	4	025103100	Cliente 1.3	PREDICTIVO	NO	7
							35,5

Como apreciamos en los resultados del filtro que hemos realizado para mes 4, cliente 1.3 y tipo de mantenimiento predictivo, observamos que casi la totalidad de las horas han ido destinadas a reparar una referencia, concretamente 23.5h sobre un total de 35.5.

Curiosamente esta referencia es la que habíamos hablado a principio del trabajo que era una de las que había que modificar urgentemente, así que esta tabla nos hace reafirmarnos en la decisión de modificar la matriz que fabrica la referencia 025102600.

Por lo tanto otro argumento de peso que se ha descubierto por si solo simplemente aplicando un filtro en función de un par de datos que chocaban a la vista.

Por lo tanto, me reafirmo en que una de las conclusiones de este trabajo es la implantación de la mejora que he definido en el punto 4.2.1.2.1.

Quiero insistir en la utilidad de registrar agrupar y comparar los datos de mantenimientos para desenmascarar las problemáticas.

Tabla 19 Horas mantenimiento por cliente mes de Marzo y Abril

HORAS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS MENSUALES

MAYO 2016										
	CLIENTE 1.1	CLIENTE 1.2	CLIENTE 1.3	CLIENTE 1.4	CLIENTE 1.5	CLIENTE 1.6	CLIENTE 1.7	CLIENTE 2	CLIENTE 3	TOTAL
PREVENTIVO	21,5	7	0	12	9	0	7	8	8	56,5
PREDICTIVO	38	13	12	0	0	0	1	4,5	8	64
CORRECTIVO	13	7	5	0	1	1,5	0	0	5,5	27,5
JUNIO 2016										
	CLIENTE 1.1	CLIENTE 1.2	CLIENTE 1.3	CLIENTE 1.4	CLIENTE 1.5	CLIENTE 1.6	CLIENTE 1.7	CLIENTE 2	CLIENTE 3	TOTAL
PREVENTIVO	39,5	28	15	7	4	0	0	12	24	93,5
PREDICTIVO	21,5	9,5	27	11	2	7	2	26	8	80
CORRECTIVO	7	1	7	2	1	0	1	8	3	19

En estos meses no se ve nada fuera de lo normal, por lo que cerramos este punto de gestión de los mantenimientos en matrices, haciendo mella en la necesidad de modificar el troquel 025102600, los datos hablan por sí solos.

6. PROCEDIMIENTOS AUXILIARES

6.1. MÉTODO INFORMATIVO TROQUELES EN TALLER.

Como ya he mencionado antes, tenemos dos métodos para informar a la platilla de los troqueles que están en reparación:

1.- Los troqueles que están siendo reparados o van a serlo están apuntados en la pizarra contigua al taller de matriceria. Hasta que no se reparan no se borra.

2.-Todas las mañanas se envía una lista que se va actualizando a diario, donde aparecen todos los troqueles que están en reparación, desde el momento en que se avisa de que se haga parte de mantenimiento, hasta que se soluciona el informe. Para más información adjunto una lista ejemplo:

Tabla 20 Troqueles en reparación, ejemplo.

09/06/2016										TROQUELES EN REPARACIÓN			
INFORM	FECHA	REFEREMZA	REFERENCIA TROQUEL	CLIEN	OK/NC	FECHA REF	REPARA	T	DESCRIPCIÓN				
1	200837	14/01/2016	025117100	AU22721	CLIENTE 1	OK		NO	NO HAY MARCADOR (EN FABRICACIÓN)				
95	201378	01/06/2016	005218010	005218010	CLIENTE 2	NOK		NO	DETERIORO REMACHADORES				
126	201425	07/04/2016	025108400	VW21112	CLIENTE 1	NOK		NO	MARCADOR ILEGIBLE				
133	201432	07/04/2016	014103600	SOPORTE PATAS DERECHO	CLIENTE 3	NOK		NO	AGUJERO ø12 FUERA DE POSICIÓN				
138	201448	07/04/2016	014103600	SOPORTE PATAS DERECHO	CLIENTE 3	NOK		NO	SE REITERA AGUJERO FUERA DE POSICIÓN (COTA CPK)				
143	201458	05/05/2016	025114500	BR21600	CLIENTE 1	NOK		NO	PARTE DE MANTTO. GENERADO POR RECALIFICACIÓN. EL DOBLE ESTÁ MUY ABIERTO EN AMBAS PIEZAS				
146	201470	05/05/2016	02510100100	VW17871	CLIENTE 1	NOK		NO	SE PARTE CUCHILLA				
148	201472	05/05/2016	025103300	KE19590	CLIENTE 1	NOK		NO	REBABA ALA PEQUEÑA				
149	201473	05/05/2016	G005032-10	CHAPA SOPORTE MUELLE	CLIENTE 2	NOK		NO	REBABA PUNZONADO ø5,5				
150	201474	05/05/2016	025104000	ME18341	CLIENTE 1	NOK		NO	COMPROBAR ENCASTRADOR (GENERA CHATARRA)				
151	201476	06/06/2016	025102600	KE19560	CLIENTE 1	NOK		NO	REBABA CONTORNO				
152	201477	08/06/2016	025120500	SE1740	CLIENTE 1	NOK		NO	REBABA PUNZONADO ø8				
153	201480	08/06/2016	014103700	SOPORTE PATAS IZQUIERDO	CLIENTE 3	NOK		NO	REBABA CONTORNO				
154													
155													
156													

6.2. PROCEDIMIENTO CERRAR PARTES DE MANTENIMIENTO:

Como ya he mencionado antes, el procedimiento de cerrar un parte de mantenimiento consiste en:

- 1.- Realizar la o las reparaciones pertinentes.
- 2.-Rellenar el informe con los detalles de la reparación.
- 3.-Comprobar en próxima producción que se ha subsanado el problema que se achacaba en el informe.
- 4.- Si se ha solucionado, entonces es el momento de cerrar el parte. Si el problema persiste, volver a reparar, es decir, volver a paso 1.

6.3. MÉTODO IDENTIFICACIÓN TROQUELES AVERIADOS/REPARADOS.

El método que utilizamos para saber si un troquel está reparado o no, sin necesidad de ir preguntando a todo el mundo a ver si lo sabe y sin la necesidad tampoco de abrir el troquel, es el método de los "Carteles verde y rojo".

Dichas etiquetas están codificadas como "*REGISTRO 7: C_006_10_11_Etiqueta roja y verde troqueles a mantenimiento.*", y hay que imprimirlas en folios verdes o rojos, según lo que se quiera anunciar.

El código es muy sencillo, lógico e intuitivo:

- Color verde: troquel reparado.
- Color rojo: troquel en reparación

7. CONTROL DE STOCKS DE SEGURIDAD DE ELEMENTOS CRÍTICOS DE MANTENIMIENTO.

Elaboración de un listado por troquel de los elementos susceptibles a mantenimiento, para así tener un stock de seguridad mínimo de los elementos de cada troquel que más se vayan a cambiar.

Este stock de elementos críticos habrá que tenerlo tanto para, máquinas como para troqueles.

Para gestionar el stock se ha generado un anexo, el denominado "*REGISTRO 8: C-006-14 Repuestos troquel*".

Tiene que haber un anexo vinculado a cada referencia, con los planos de los elementos críticos identificados. Además este anexo debe estar al alcance de todo el departamento para ir modificándolo según las entradas o salidas de material.

Todo el departamento de mantenimiento debe estar dispuesto a cumplir y respetar las tareas relacionadas con mantener el Stock de seguridad acordada.

En la mayoría de los casos la cantidad estipulada como stock de seguridad es "más de 2" es decir, que en el momento que se baje de 2 hay que solicitar entrada del material en cuestión.

A continuación muestro un par de ejemplos de registros de control de repuestos de elementos críticos de matrices para cada cliente.




Ilustración 44 Almacén repuestos matricería

7.1. EJEMPLOS LISTA REGISTRO STOCK


CLIENTE 1.1

7.1.1. Ejemplo 1:

			REPUESTOS TROQUEL						
REFERENCIA PIEZA			REFERENCIA CLIENTE		REFERENCIA MATRIZ				
25104400			25104400		25104400				
LISTADO DE ELEMENTOS COMERCIALES									
DENOMINACIÓN	PLANO DE REFERENCIA	FECHA ENTRADA	CANTIDAD	STOCK	STOCK MIN	FECHA STOCK REVISADO	FECHA SALIDA	CANTIDAD CONSUMIDA	
MARCADOR	P-1	12/05/2016	2	1	2	12/05/2016			
MARCADOR	P-2	12/05/2016	2	1	2	13/05/2016			
P.C.CON.	P-3	12/05/2016	2	1	2	14/05/2016			
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
	P-								
			Realizado	Revisado		Aprobado			
Nombre			TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2		TRABAJADOR 2			
Fecha			11/05/2016	12/05/2016		13/05/2016			
Departamento			Mantenimiento	Matrickeria		Mantenimiento			

Control de stocks de seguridad de elementos críticos de mantenimiento.

7.1.2. Ejemplo 2:

		REPUESTOS TROQUEL						
REFERENCIA PIEZA			REFERENCIA CLIENTE			REFERENCIA MATRIZ		
02510100100			02510100100			02510100100		
LISTADO DE ELEMENTOS COMERCIALES								
DENOMINACIÓN	PLANO DE REFERENCIA	FECHA ENTRADA	CANTIDAD	STOCK	STOCK MIN	FECHA STOCK REVISADO	FECHA SALIDA	CANTIDAD CONSUMIDA
ELEVADOR PATA	P-1	11/05/2016	2	3	>2	12/05/2016	30/05/2016	1
MARCADOR	P-2	11/05/2016	2	2	>2	12/05/2016		
C.S.V	P-3	11/05/2016	2	3	>2	12/05/2016		
C.S.V	P-4	11/05/2016	2	2	>2	12/05/2016		
C.S.V	P-5	11/05/2016	2	3	>2	12/05/2016		
C.S.V	P-6	11/05/2016	2	-2	>2	12/05/2016		
Tornillo límite	P-7	11/05/2016	2	3	>2	12/05/2016		
Tornillo límite	P-8	11/05/2016	2	4	>2	12/05/2016	14-jun	1
P.C.Cil	P-9	11/05/2016	2	2	>2	12/05/2016		
P.C.Cil	P-10	11/05/2016	2	2	>2	12/05/2016		
P.C.Cil	P-11	11/05/2016	2	2	>2	12/05/2016	07-jul	1
P.C.Cil	P-12	11/05/2016	2	2	>2	12/05/2016		
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
			Realizado		Revisado		Aprobado	
Nombre			TRABAJADOR 1		TRABAJADOR 2		TRABAJADOR 2	
Fecha			12/05/2016		12/05/2016		12/05/2016	
Departamento			Mantenimiento		Matrickeria		Mantenimiento	
C-006/14 ed.01								

Control de stocks de seguridad de elementos críticos de mantenimiento.


7.2. EJEMPLOS LISTA REGISTRO STOCK

CLIENTE 2:

7.2.1. EJEMPLO 1:

		REPUESTOS TROQUEL			
REFERENCIA PIEZA	REFERENCIA CLIENTE		REFERENCIA MATRIZ		
00521970	521970		00521970		
LISTADO DE ELEMENTOS COMERCIALES					
DENOMINACIÓN	F. ENTRADA	PLANO DE REFERENCIA		STOCK	STOCK MIN
C.C.V	23/06/2016	P-	1		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	2		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	3		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	4		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	5		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	6		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	7		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	8		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	9		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	10		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	11		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	12		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	13		>2
C.C.V	23/06/2016	P-	14		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	15		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	16		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	17		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	18		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	19		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	20		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	21		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	22		>2
P.C.Cil		P-	23		>2
P.C.Cil	23/06/2016	P-	24		>2
		P-			
	Realizado	Revisado	Aprobado		
Nombre	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2		
Fecha	23/06/2016	24/06/2016	25/06/2016		
Departamento	Ingeniería	Ingeniería	Ingeniería		

7.2.2. EJEMPLO 2:

			REPUESTOS TROQUEL					
REFERENCIA PIEZA			REFERENCIA CLIENTE		REFERENCIA MATRIZ			
005217910			CHAPA BALANCÍN		CHAPA BALANCÍN			
LISTADO DE ELEMENTOS COMERCIALES								
DENOMINACIÓN	PLANO DE REFERENCIA	FECHA ENTRADA	CANTIDAD	STOCK	STOCK MIN	FECHA STOCK REVISADO	FECHA SALIDA	CANTIDAD CONSUMIDA
P.C.CON	P-1	04-ago	2	3	>2	12/05/2016		
P.C.CON	P-2	04-ago	2	2	>2	13/05/2016		
P.C.CON	P-3	04-ago	2	2	>2	14/05/2016		
P.C.CON	P-4	04-ago	2	2	>2			
P.C.CON	P-5	04-ago	2	2	>2			
P.C.CON	P-6	04-ago	2	3	>2			
P.C.CON	P-7	04-ago	2	2	>2			
P.C.CON	P-8	04-ago	2	2	>2			
P.C.CON	P-9	04-ago	2	2	>2			
P.C.CON	P-10	04-ago	2	2	>2			
P.C.CON	P-11	04-ago	2	3	>2		17-may	1
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
	P-							
			Realizado	Revisado		Aprobado		
Nombre			TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 2		TRABAJADOR 2		
Fecha			11/05/2016	12/05/2016		13/05/2016		
Departamento			Mantenimiento	Matrickeria		Mantenimiento		
C-006/14 ed.01								

Control de stocks de seguridad de elementos críticos de mantenimiento.

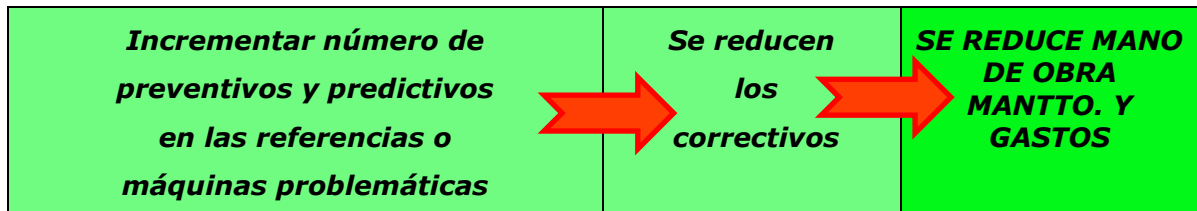
7.3. EJEMPLOS LISTA REGISTRO STOCK

CLIENTE 3:

7.3.1. EJEMPLO 1:

		REPUESTOS TROQUEL						
REFERENCIA PIEZA		REFERENCIA CLIENTE			REFERENCIA MATRIZ			
014103600/700		9001047841						
LISTADO DE ELEMENTOS COMERCIALES								
DENOMINACIÓN	PLANO DE REFERENCIA	FECHA ENTRADA	CANTIDAD	STOCK	STOCK MIN	FECHA STOCK REVISADO	FECHA SALIDA	CANTIDAD CONSUMIDA
CAMISA	P-26				+ DE 1	25/11/2016		
CAMISA	P-27				+ DE 1	07/04/2016		
	P-28				+ de 1			
	P-29				+ de 1			
	P-30				+ de 1			
C.C.VAL.	P-31				+ de 1			
C.C.VAL.	P-32				+ DE 1			
C.C.VAL.	P-33				+ DE 1			
C.C.VAL.	P-34				+ de 1			
C.C.VAL.	P-35				+ de 1			
C.C.VAL.	P-36				+ de 1			
C.C.VAL.	P-37				+ de 1			
C.C.VAL.	P-38				+ DE 1			
C.C.VAL.	P-39				+ DE 1			
ABOCARDADOR	P-40				+ de 1			
ABOCARDADOR	P-41				+ de 1			
CILINDRO GAS	P-42				+ de 1			
CILINDRO GAS	P-43				+ de 1			
CILINDRO GAS	P-44				+ DE 1			
P. C. CON	P-45				+ DE 1			
P. C. CON	P-46				+ de 1			
	P-47				+ de 1			
	P-48				+ de 1			
	P-49				+ de 1			
	P-50				+ de 1			
			Realizado	Revisado		Aprobado		
Nombre			TRABAJADOR 1	TRABAJADOR 1		TRABAJADOR 2		
Fecha			07/04/2016	07/04/2016		07/04/2016		
Departamento			Mantenimiento	Matrickeria		Mantenimiento		
C-006/14 ed.01								

8. RESUMEN DE CONCLUSIONES:



8.1. CONTROL DE GASTOS EN MÁQUINAS.

- Cumplir con predictivos programados segundo semestre.
- Revisión completa esquemas y cuadros eléctricos Krupp.
- Preventivo adicional en Arisa para comprobación sobrecarga.

8.2. CONTROL GASTOS TROQUELES.

- Modificación en referencia 025102600 <INMEDIATA>
- Modificación referencia 025108700
- Modificación referencia 025108900
- Modificación referencia 025116600
- Modificación referencia 014104200

8.3. CONTROL GASTOS MATRICERIA Y MANTENIMIENTO:

- OBJETIVO ÚNICO: Disminuir los gastos con respecto los de este primer semestre.

8.4. GASATOS GENERALES:

RESUMEN TOTAL GASTOS DE MANTENIMIENTO Y MATRICERÍA (ENERO-JUNIO 2016)

CENTRO DE COSTE	COSTE TOTAL
MÁQUINAS	20.276,6 €
TROQUELES CLIENTE 1	43.255,63 €
TROQUELES CLIENTE 2	1.385,83 €
TROQUELES CLIENTE 3	2.839,48 €
TALLER MATRICERÍA	2031,80€
INSTALACIONES	7.163,91 €
ACEITES	7.508,48 €
	84.461,73 €

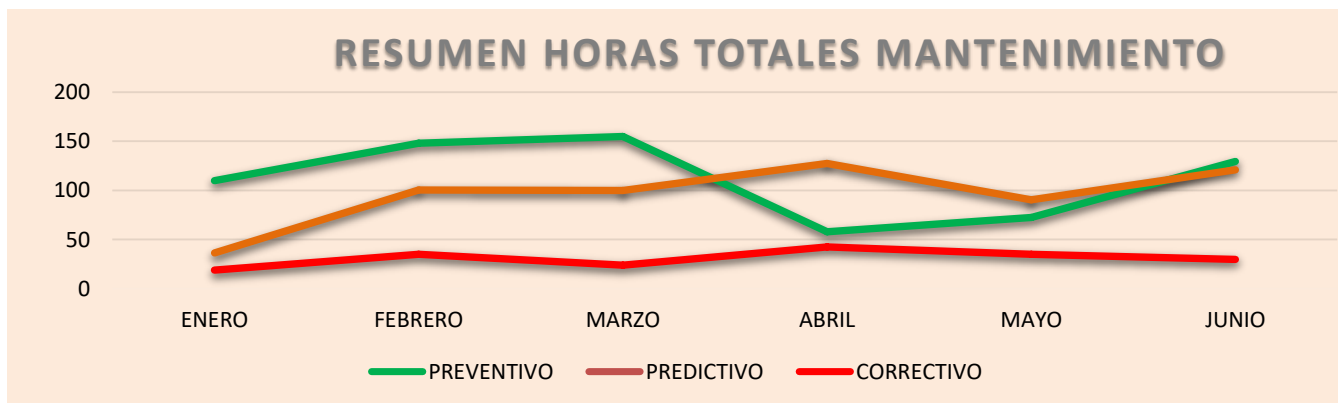
- Reducir los gastos en cómputo general, sobre todo los gastos en matricería relacionados con el cliente 1.

8.5. GESTIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS

- Cumplir preventivos segundo semestre.
- Realizar algún preventivo de máquinas adicional.
- Adaptar planning cliente 2 en función con la producción.
- Continuar con la programación actual de preventivos.
- Reducir correctivos cliente 1.2
- Equilibrar los preventivos cliente 1.3 en el tiempo.
- Reducir preventivos cliente 1.4 (apenas lanza pedidos).

- Reducir preventivos cliente 1.5.
- Aumentar ligeramente preventivos cliente 1.6
- Repartir mejor los preventivos en cliente 3.
- Modificación INMINENTE 025102600 (los mantenimientos los demuestran)
- Continuar con esta línea de geseión de los distintos tipos de mantenimientos:

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
PREVENTIVO	110	141,5	150	46	72,5	129,5	649,5
PREDICTIVO	28,5	85	100	125	76,5	114	529
CORRECTIVO	17	32	24	40,5	33	30	176,5



"LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON POSITIVOS, YA QUE DEDICAMOS CASI EL MISMO TIEMPO A LOS PREVENTIVOS QUE A LOS CORRECTIVOS Y PREDICTIVOS JUNTOS. ESTO QUIERE DECIR QUE SI REDUGERAMOS EL NÚMERO DE PREVENTIVOS, PROBABLEMENTE LOS CORRETIVOS AUMENTARÍAN."

9. REGISTROS EMPLEADOS EN MANTTO.

9.1. REGISTRO 1: C_006_04 PARTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTERNO EMZA.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA

Denominación máquina:		HOJA : 1 de 2	
		Nº Máquina:	
		Nº Máquina:	
		Nº Máquina:	
		Nº Máquina:	
FECHA:			
REALIZADO POR:		OK	NOK
ELEMENTOS MECANICOS		OBSERVACIONES	
Bastidor			
Mesa			
Conjunto desplazador mesa			
Maza			
Bielas			
Cigüeñal			
Husillos			
Grupo transmision			
Equilibradores			
Embrague/ Freno			
Colisas			
Pintura			
Rodillos de enderezado			
Gulas de entrada y salida de enderezadora			
Mandrino			
Mesa apoyo entrada banda en enderezadora			
Gulas delanteras y traseras alimentador			
ELEMENTOS NEUMATICOS			
Valvula de entrada maquina prensa			
Valvula de entrada maquina portabobinas			
Valvula de entrada maquina enderezadora			
Valvula de entrada maquina alimentador			
Valvula regulacion equilibradores			
Valvula regulacion seguro hidraulico			
Valvula regulacion embrague			
Valvula regulacion pantallas de proteccion			
Calderines / purgas			
Manometros			

C-006/04 Ed.01

9.2. **REGISTRO 2: C_006-13 INFORME TÉCNICO ESTADO MECÁNICO DE
PRENSA EXCÉNTRICA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

INFORME TÉCNICO

**ESTADO MECANICO DE PRENSA EXCENTRICA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

MAQUINA:

Marca:

Modelo:

Matrícula:

Año de construcción:

Núm. identificación empresa:

Núm. petición informe:

Cliente:

Responsable:

Fecha revisión:

Teléfono contacto:

e-mail contacto:

Elaborado por:

C-006/13 ed.01

Nº	DESCRIPCIÓN								
	ESTADO GENERAL	ESTADO REVISADO	NO PROCEDE	CONFORME	REQUISITOS	REQUISITOS			
1.1	Cuerpo de la máquina (grietas, fisuras, ...)								
1.2	Elementos básicos (tornillería, racorería, etc)								
1.3	Anclajes al suelo								
1.4	Amortiguadores								
1.5	Accesorios máquina								
1.6	Suelo y alrededores								
1.7	Conducciones a máquina, aire, mangueras, etc								
1.8	Cabina								
1.9	Limpieza								

ACCIONAMIENTO

2.1	Motor principal								
2.2	Cadenas transmisión								
2.3	Rodillos								
2.4	Embrague								
2.5	Holgura de embrague								
2.6	Rodamientos								
2.7	Correas del volante								
2.8	Tensión correas								
2.9	Motores auxiliares								
2.10	Variadores								

OBSERVACIONES:

C-006/13 ed.01

Nº	DESCRIPCIÓN	ESTADO	REVISADO	NO PROCEDE	CONFORME	REQUIEREN TERRE	REQUIEREN TERRE				
	TRANSMISIÓN										
3.1	Dentado ruedas										
3.2	Dentado piñones Intermedios										
3.3	Dentado transmisión primaria										
3.4	Fisuras visibles en la transmisión										
3.5	Fisuras visibles en las bielas										
3.6	Casquillos cabeza de la biela										
3.7	Casquillos de cigüeñal										
3.8	Casquillos excéntricas										
3.9	Casquillos Intermedios										
3.10											
3.11											
3.12											
3.13											
3.14											
3.15											
3.16											
4.1											
4.2											
COMPENSADORES											
5.1	Compensadores										
5.2	Lubricación de los compensadores										
5.3	Calderines de compensadores										
5.4	Sujeción de compensadores										

OBSERVACIONES:

C-006/13 ed.01

Nº	DESCRIPCIÓN	ESTADO	REVISADO	NO PROCEDE	CONFORME	REGISTRADO	REQUERIR REVENCIÓN				
	HIDRÁULICA										
6.1	Aceite del equipo hidráulico										
6.2	Nivel estado aceite										
6.3	Motores y bombas										
6.4	Manómetros										
6.5	Medidas en manómetros										
6.6	Tubos, latiguillos, cables del grupo hidráulico										
6.7	Residuos, filtros, etc										
6.8	Electroválvulas y bobinas equipo										
6.9	Distribuidoras y racorería equipo										
6.10	Visores de nivel, termómetros y tapones										
6.11	Lecturas de manómetros										
	LUBRICACIÓN										
7.1	Nivel de grasa/ aceite en depósito										
7.2	Motores y bombas										
7.3	Tubos, latiguillos, cables de sistema engrase										
7.4	Lubricación de las guías del carro										
7.5	Lubricación cabeza/ as biela/ as										
7.6	Comprobación punto a punto de engrase										
7.7	Recogedores de aceite y bandejas										
7.8	Tuberías de recogida y drenajes carro, guías, etc										
7.9	Lectura manómetros engrase										
7.10	Filtros y alcachofas aspiradoras y retornos										
7.11	Puntos engrase manual										
	NEUMÁTICA										
8.1	Grupo de mantenimiento										
8.2	Fugas de aire en instalación										
8.3	Tubos instalación neumática										
8.4	Electroválvula embrague- freno										
8.5	Junta rotativa										
8.6	Calderín de embrague										

C-006/13 ed.01

8.7	Latiguillos del embrague/ freno								
8.8	Calderines auxiliares								
8.9	Lectura manómetros								
8.10	Manoreductores								

OBSERVACIONES:

C-006/13 ed.01

Nº	DESCRIPCIÓN									
	ELECTRICIDAD	ESTADO	REVISADO	NO PROCEDE	CONFORME	REQUIERE REPAROS	REQUIERE MANTENIMIENTO			
9.1	Armario eléctrico									
9.2	Cables, mangueras, grapas,...									
9.3	Funcionamiento del mando bimanual									
9.4	Cableado electroválvula									
9.5	Cableado de motor									
9.6	Encoder									
9.7	Micros y detectores en levas									
9.8	Enchufes auxiliares e interruptores									
9.9	Iluminación externa e interna máquina									
PROTECCIONES										
10.1	Carcasas de la prensa									
10.2	Puertas, ventanas, vallas, ... de seguridad									
10.3	Interruptores, micros de protección									
10.4	Cabina insonorizadora									
10.5	Vallas, alimentador y devanadora									
10.6	Protección trasera devanadora									

OBSERVACIONES:

C-006/13 ed.01

RESUMEN DE ACTUACIONES A REALIZAR

PELIGROSAS:

C-006/13 ed.01

URGENTES:

C-006/13 ed.01


REQUIEREN ATENCIÓN:

C-006/13 ed.01

REQUIEREN OBSERVACIÓN:

C-006/13 ed.01


9.4. **REGISTRO 4: C-006_05 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.**
REGISTRO.

	REGISTRO MANTENIMIENTO PREDICTIVO	REG.: REV.: PAG.: 1 / 1
---	--	-----------------------------------

SEMANA	OBSERVACIONES		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			

-006/05 ED.

9.5. **REGISTRO 5: C-006/12 PARTE MANTENIMIENTO INSTALACIONES.**

		PARTE DE MANTENIMIENTO INSTALACIONES		REG.: REV.: PAG.: 1 / 1
		DEPARTAMENTO: MANTENIMIENTO.		
Los campos en gris son de cumplimentación obligatoria para la persona emisora del Parte de Mantenimiento.				
FECHA EMISIÓN:		HORA EMISIÓN:		
PERSONA EMISORA DEL PARTE:		DEPARTAMENTO EMISOR:		
MÁQUINA O INSTALACIÓN:				
DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA				MÁQUINA PARADA INDICAR SI / NO
MANT CORRECTIVO <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN O MEJORA <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> SI				FECHA PREVISTA:
VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA POR EL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO				
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REPARACIÓN O MODIFICACIÓN				
MATERIAL UTILIZADO				
Cant.	Denominación	Referencia	Importe	
FECHA Y HORA DE INICIO REPARACIÓN:				
FECHA Y HORA DE FIN DE INTERVENCIÓN, MÁQUINA OPERATIVA Y ENTERADO Dpto. PRODUCCIÓN:				
TOTAL DE HORAS EMPLEADAS:				
OBSERVACIONES:			NOMBRE Y FIRMA del TÉCNICO de MANTENIMIENTO	

C-006/12 Ed.01

9.6. **REGISTRO 6: C-006-03 PARTE MANTENIMIENTO 2º NIVEL.**

PARTE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MATRICES 2º NIVEL		N.º PARTE:		
CODIGO MATRIZ: _____				
TAREAS A REALIZAR:				
		OK	NOK	NO APLICA
LIMPIEZA GENERAL DE LA MATRIZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION VISUAL DEL CORRECTO ESTADO DE MUELLES PISADOR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBACION ESTADO DE CENTRADORES MATRIZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR QUE LOS PASOS DE CENTRADORES NO ESTEN TAPONADOS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORRECTA ELEVACION Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEVADORES DE BANDA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORRECTO MARCAJE DE ANAGRAMAS Y FECHA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR ESTADO GRUPO INSETADORES DE TUERCAS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR ESTADO DEL GRUPO DE ROSCADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR CORRECTO ESTADO DE COLUMNAS MATRIZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR MICROS MATRIZ Y ESTADO RAMPAS DE SALIDA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR ZONAS DE CORTE (ESCARBOTADURAS, ROTURAS, ETC...)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORRECTA FIJACION DE ELEMENTOS EN GENERAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MANTENIMIENTO PREDICTIVO:				
		OK	NOK	NO APLICA
COMPROBACION DE GRUPO DE ROSCADO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPROBAR ENFARREGAMIENTOS EN DOBLADORES (FALTA DE JUEGO O DUREZA DEL DOBLADOR)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HILOS DE MATERIAL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CUALQUIER REPARACION QUE SE EFECTUE, DEBERA INDICARSE EN LAS OBSERVACIONES, EN EL CASO DE TENER QUE REALIZAR UNA REPARACION DE ENVERGADURA REALIZAR PARTE DE REPARACION DE UTILLAJES.				
OBSERVACIONES _____ _____ _____ _____ _____				
MANTENIMIENTO REALIZADO POR: _____		Vº EF MATRICERIA		
		(firma y fecha)		

C-00603 Ed. 02

9.7. **REGISTRO 7: C_006_10_11_ETIQUETA ROJA Y VERDE**
TROQUELES A MANTENIMIENTO.

TROQUEL A MANTENIMIENTO (VERDE)

REFERENCIA PIEZA:

FECHA:

REPARADO

C-006/11 Ed.01

TROQUEL A MANTENIMIENTO (VERDE)

REFERENCIA PIEZA:

FECHA:

REPARADO

C-006/11 Ed.01

TROQUEL A MANTENIMIENTO (ROJO)

REFERENCIA PIEZA:

FECHA:

DEFECTO:

C-005/10 Ed.01

TROQUEL A MANTENIMIENTO (ROJO)

REFERENCIA PIEZA:

FECHA:

DEFECTO:

C-005/10 Ed.01



9.8. **REGISTRO 8: C-006-14 REPUESTOS TROQUEL**

		REPUESTOS TROQUEL						
REFERENCIA PIEZA		DENOMINACION			REFERENCIA MATRIZ			
LISTADO DE ELEMENTOS COMERCIALES								
DENOMINACIÓN	PLANO DE REFERENCIA	FECHA ENTRADA	CANTIDAD	STOCK	STOCK MIN	FECHA STOCK REVISADO	FECHA SALIDA	CANTIDAD CONSUMIDA
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
P-								
			Realizado			Revisado		
Nombre								
Fecha								
Departamento								

C-006/14 ed.01

10. BIBLIOGRAFÍA

- Ingeniería del mantenimiento.
 - o https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_mantenimiento
- Mantenimiento correctivo
 - o https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_correctivo
- Mantenimiento preventivo
 - o https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_correctivo#Mantenimiento_Preventivo
- Mantenimiento predictivo
 - o https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_correctivo#Mantenimiento_Predictivo
- *Libro gestión del mantenimiento*, AENOR. ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, 2011
- *Organización y gestión del mantenimiento*: DE SANTIAGO GARCIA GARRIDO

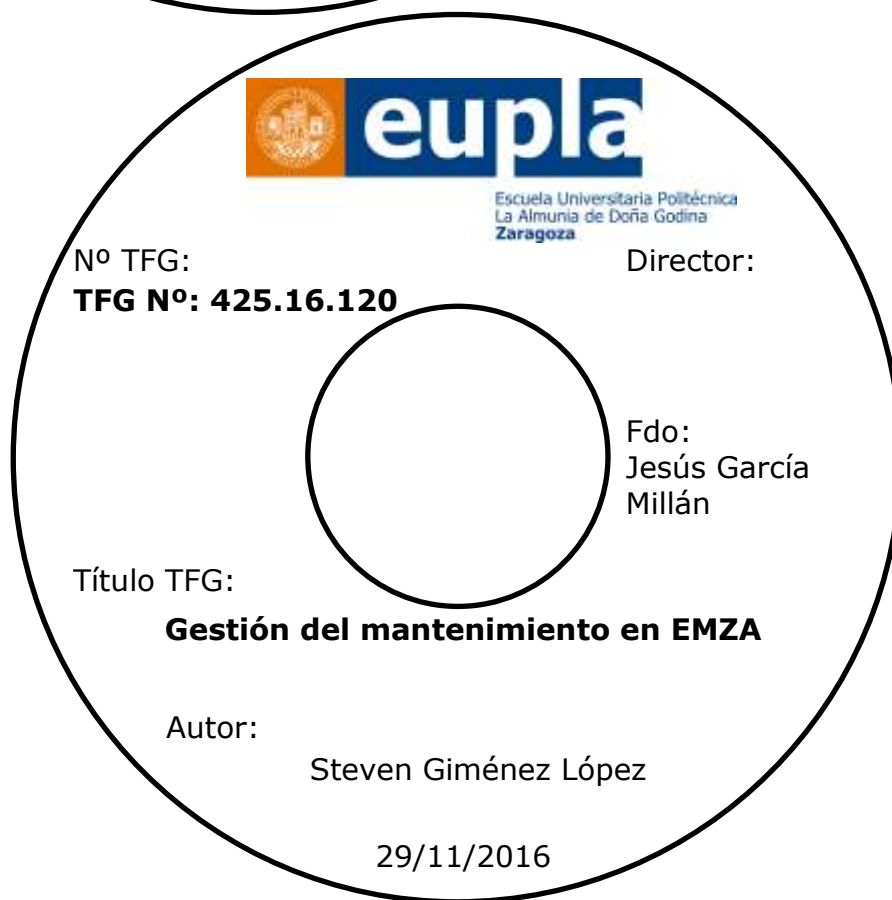
Relación de documentos

Memoria NN páginas

Anexos NN páginas

La Almunia, a 29 de 11 de 2016

Firmado: Steven Giménez López





**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

Gestión del mantenimiento en EMZA

**Maintenance Management in EMZA
Company**

TFG N°: 425.16.120

Autor: Steven Giménez López
Director: Jesús García Millán
Fecha: 29/11/2016

