

ANEXOS

DANIEL LIGORRED LOBE
PROYECTO FIN DE CARRERA
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL MECÁNICA
CURSO 2011-12

ANEXOS CASO 1

1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN
2. INSTRUCCIONES DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA
3. ANEXOS CREADOS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA
4. PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE MEJORA
5. TABLA DE DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES
6. TABLA DE DEFECTOS COMUNES EN MÁQUINAS DE INYECCIÓN
7. HOJA DE TOMA DE DATOS DE REPROCESOS
8. LIBRO PROYECTO

1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN

CASO 1

PASO 1. PLANIFICACIÓN

1. Definición del problema

1.1. La empresa BEALUC S.A. debido a los problemas de calidad que arrastra y a la creciente exigencia del mercado, por medio de su Comité Directivo, ha decidido comenzar a desarrollar proyectos de mejora.

1.2. Estos proyectos, pueden ser grandes proyectos que afecten a varias áreas de la compañía, o pequeños proyectos que actúen en pequeñas áreas y con resultados en un corto periodo de tiempo.

1.3. Los miembros de los equipos que serán seleccionados por el responsable del sistema de gestión de la calidad o por el comité de calidad, estarán formados por personas pertenecientes a los distintos departamentos implicados, pudiendo ser estos directivos, mandos medios u operarios, según el alcance del proyecto.

1.4. Los proyectos se van a realizar según el método PDCA (ver anexo propuesto)

1.5. Con estos proyectos, se pretende conseguir una mejora continua de la calidad, así como una mejora de las relaciones entre los distintos estamentos de la compañía, ya que se engloba a la totalidad de los trabajadores de la empresa.

Tarea 1: Realizar el procedimiento de planificación, ejecución y control de proyectos de mejora.

Antes de comenzar ningún proyecto el responsable de calidad de BEALUC, el Sr. Rubén López, con la colaboración del comité de calidad, lo primero que hace es realizar un procedimiento para el desarrollo de los proyectos de mejora. Este procedimiento es el "PG-05-07 Procedimiento de planificación, ejecución y control de proyectos de mejora". También crea los anexos necesarios para la documentación de los proyectos.

2. Proyecto mejora A 11-01

2.1. Dentro de los proyectos que se plantean desde el Comité de Calidad de Bealuc esta el siguiente: Reducción % reprocesos en máquina de inyección en la planta 1 a.

2.2. Se ha seleccionado esta planta por ser la que “peores” resultados muestra y ser su mercado el más exigente.

2.3. Además con la implantación de este sistema de trabajo en esta planta, que es la más conflictiva, se pretende mejorar el ambiente laboral.

2.4. Por parte del comité de calidad se selecciona el siguiente equipo para la realización del proyecto: Rubén López (calidad), Alejandro Benito (responsable área inyección), Antonio Martínez (Mantenimiento), Antonio Santos (operario) y Daniel Bernal (operario).

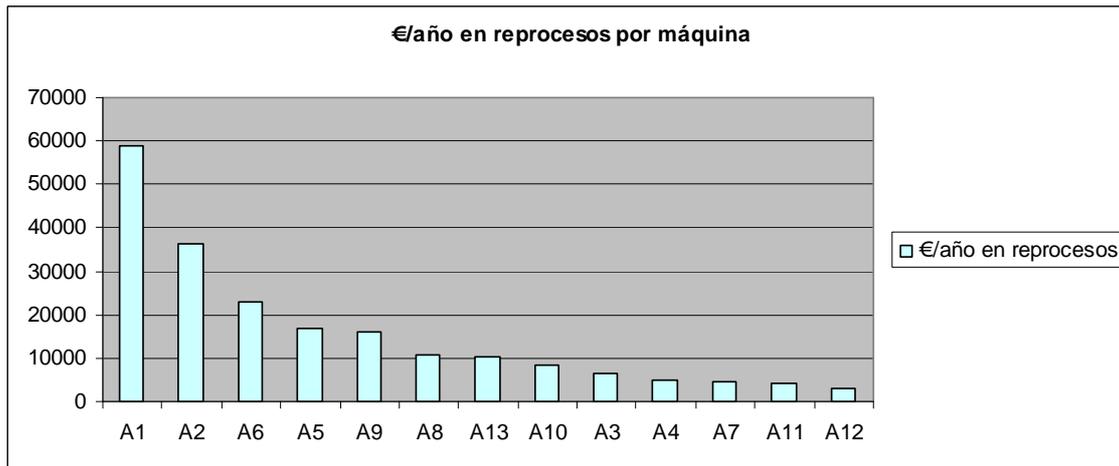
2.5. Los datos que se tienen de reprocesos en la planta son los siguientes.

Máquina	nº piezas año	€/1000 piezas	% Reprocesos
A01	750000	1250	6,3
A02	1000000	625	5,8
A03	430000	250	6
A04	600000	120	7,1
A05	800000	375	5,6
A06	750000	500	6,1
A07	320000	240	6,2
A08	180000	1025	5,8
A09	602000	400	6,6
A10	713000	165	7
A11	283000	220	6,7
A12	348000	120	6,9
A13	135000	1300	5,8

Tarea 2: Que pasos debe tomar el equipo antes de tomar acciones de mejora

- ¿Son necesarios más datos o valdría con los que ya tenemos?
- Si son necesarios más datos diseña una hoja de toma de datos con la información que estimes necesaria

El equipo antes de tomar ninguna acción lo primero que hace es analizar los datos de los que dispone. A la tabla que se les ha proporcionado le aplican Pareto (calculan los € que suponen el % de reprocesos en cada máquina), siendo el resultado el siguiente.



En este gráfico se puede apreciar que las máquinas A1 y A2 concentran la mayor parte del coste en reprocesos (especialmente la máquina A1), por lo que el equipo decide actuar sobre esta máquina para así poder desarrollar un plan de acción más específico y efectivo. Si este proyecto da buenos resultados más adelante se podría actuar en otras máquinas si fuese necesario.

Con los datos que dispone actualmente el equipo de proyectos, no puede saber cuáles son las causas exactas de los reprocesos, por lo que será necesario disponer de datos precisos de los defectos más frecuentes que causan los reprocesos, antes de tomar un plan de acción. Para ello durante un mes se van a tomar datos de los distintos motivos que causan reprocesos, el equipo diseña un parte con los reprocesos más comunes (ver parte de reprocesos), que deberán rellenar los operarios en su turno. El equipo también ha creado una tabla con fotografías de los principales defectos existentes para ayudar así a una mejor definición de estos.

3. Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1

3.1. El equipo ha decidido actuar sobre la máquina A 1 ya que es la que más cantidad de reprocesos genera (el 30 % del total) (ver Pareto)

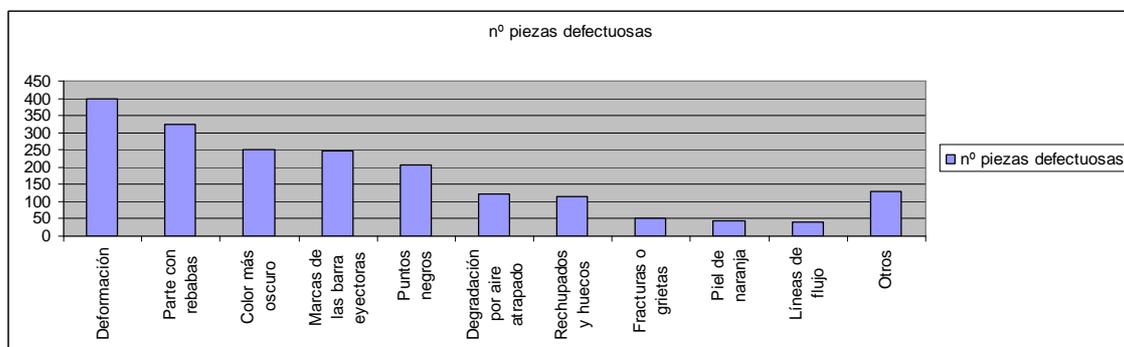
3.2. Antes de empezar a tomar acciones, durante un mes se toman datos de las razones que generan los reprocesos siendo los datos recogidos los siguientes:

Defecto	nº piezas defectuosas	%
Deformación	399	20,6
Parte con rebabas	326	16,9
Color más oscuro	250	12,9
Marcas de las barra eyectoras	248	12,8
Puntos negros	208	10,8
Degradación por aire atrapado	123	6,4
Rechupados y huecos	115	5,9
Fracturas o grietas	52	2,7
Piel de naranja	43	2,2
Líneas de flujo	40	2,1
Otros	130	6,7
TOTAL	1934	100,0

3.3. El equipo ha mostrado el proyecto al comité de calidad y se ha decidido marcar un objetivo de reducir de un 6,3 % de reprocesos a un 4 % de reprocesos.

Tarea 3: Con estos datos y con la hoja que se entrega de defectos, causas y soluciones, se debe analizar con el método de los 5 porqués y con espina de pez las causas de los defectos. Además se debe elaborar un plan de acción con el responsable de cada acción y la fecha en la que se debe realizar.

Antes de aplicar los 5 porqués o la espina de pez, el equipo analiza los datos obtenidos, aplica Pareto pero no se encuentra unos motivos que agrupen la casi totalidad de los reprocesos ocurridos en mayo por lo que será necesario analizar la causa de varios defectos.



El equipo va a buscar la causa de los siguientes defectos:

Deformación, parte con rebabas, Color más oscuro, marcas de las barras eyectoras y rechupados y huecos. Si se analizan estos defectos se esta buscando la causa de más de un 85 % de los reprocesos que ocurren en la máquina A1.

El equipo aplica las herramientas de trabajo 5 porqués y espina de pez, siendo los resultados los siguientes:

MIRAR DATOS DE 5 PORQUE Y ESPINA DE PEZ EN LA HOJA DEL PROYECTO

Como se puede observar muchos de las causas encontradas son falta de experiencia o estandarización de los procesos, ya que cada operario ajusta la máquina de forma distinta. Para ello el equipo ha decidido el establecer una serie de formaciones sobre el comportamiento de los plásticos y del manejo de la máquina de inyección. También se va a establecer un estandarización de parámetros, el encargado de la zona de inyección, en contacto con los operarios va a ir probando cuales son los parámetros que mejor funcionan.

Otro problema que se ha encontrado es que la máquina no siempre esta bien ajustada, por lo que las temperaturas y presiones no siempre son las que aparecen en los indicadores. Para ello se va a realizar un mantenimiento correctivo, para dejar la máquina bien ajustada, el responsable de mantenimiento va a recopilar con los operarios todos posibles problemas que existan en la máquina y realizara una planificación de mantenimiento correctivo. La reparación de la máquina deberá realizarse antes de la estandarización de parámetros, ya que si no resultará inútil el trabajo de estandarizar parámetros y métodos de trabajo.

Además mantenimiento, junto con los operarios, va a realizar un plan de mantenimiento preventivo anual, para evitar que la situación de mejora que se logre, no se deteriore rápidamente. Para ello se va a crear un mantenimiento preventivo de primer nivel a realizar por los operarios, mientras que las tareas de mantenimiento más complicadas la realizaran los mecánicos según marque dicho plan.

También se ha detectado que algunos moldes dan más problemas que otros, cuando se localicen moldes problemáticos se marcaran para ver si se pueden rediseñar.

También se esta teniendo problemas con la humedad de la materia prima, por lo que el jefe de producción va a estudiar la adquisición de una nueva secadora.

Todas las acciones se pueden ver en el PDCA, con sus fechas y responsable de ejecución.

Ver PDCA

Se puede ver que la nueva máquina de secado al ser una inversión importante se ha paralizado de momento y será estudiada por el consejo de administración

4. Chequeo de los resultados del proyecto

4.1. Los datos de reprocesos durante los meses que dura el proyecto (may-jul) y los meses siguientes (ago-dic) se muestran en la tabla.

Fecha	nº piezas fabricadas	nº piezas rechazadas	% piezas rechazadas	€/1000 piezas
may-11	32351	1934	5,98	1329
jun-11	58228	3000	5,15	1235
jul-11	55068	2476	4,50	964
ago-11	39327	1597	4,06	1309
sep-11	62008	2451	3,95	1250
oct-11	65127	2601	3,99	1198
nov-11	59654	2329	3,90	1205
dic-11	32597	1264	3,88	1145

Tarea 4. Con los datos obtenidos ¿se debería cerrar el proyecto?. Calcula el dinero ahorrado con el proyecto.

Se puede observar que se ha reducido de un 6,3 % de reprocesos que había en el año pasado a menos de un 4 % que se ha registrado en el último trimestre de 2011. El proyecto buscaba reducir los reprocesos de un 6,3 % a un 4 %, por lo que el objetivo se ha cumplido y se podría cerrar el proyecto.

Fecha	nº piezas fabricadas	nº piezas rechazadas	% piezas rechazadas	€/1000 piezas	€/ mes en reprocesos	€/mes con % reprocesos anterior	Estimación € ahorrados
may-11	32351	1934	5,98	1329	2570	2709	138
jun-11	58228	3000	5,15	1235	3705	4530	825
jul-11	55068	2476	4,50	964	2387	3344	958
ago-11	39327	1597	4,06	1309	2090	3243	1153
sep-11	62008	2451	3,95	1250	3064	4883	1819
oct-11	65127	2601	3,99	1198	3116	4915	1799
nov-11	59654	2329	3,90	1205	2806	4529	1722
dic-11	32597	1264	3,88	1145	1447	2351	904

2. INSTRUCCIONES DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA

INSTRUCCIONES DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA

Como utilizarla:

- Se debe centrar el problema u objetivos que se quiere solucionar (mejorar rechazos en una máquina, análisis y acciones de mejoras en una reclamación, mejorar las condiciones de compras de ciertos productos, etc).
- Crear un equipo multidisciplinar que englobe las distintas áreas afectadas.
- Analizar el “problema” seleccionado mediante las herramientas que se consideren necesarias (diagrama causa efecto, 5 porqués, tormenta de ideas, Pareto...).
- Conforme se van obteniendo datos más precisos, los objetivos se pueden ir ajustando a metas que se ajusten más a la realidad. Con ello se logra que el equipo no se desmotive al buscar imposibles. Los proyectos deben estar vivos y ser flexibles.
- Una vez conocidas las causas de la problemática, y los objetivos a conseguir, mediante el uso de herramientas de resolución de problemas (diagrama de árbol, diagramas de flujo,...), buscar las soluciones que se estimen necesarias para cumplirlos.
- Tanto la planificación como la realización de las acciones y el posterior chequeo de los resultados se realizaran mediante el ciclo PDCA.

Para seguir esta metodología se ha creado unos formatos estándares que ayudan a la gestión de estos proyectos, así como una mejor difusión de los mismos entre los distintos departamentos de la empresa:

- Hoja de declaración del proyecto (PG-05-07—ANX1): En ella se resumen los principales datos del proyecto. Problemática a solucionar, objetivo de mejora, recursos que se emplean, tiempo previsto de implantación.
- Hoja A3 con explicación PDCA (PG-05-07—ANX2): Se denomina hoja A3 porque normalmente se suele generar el documento en un A3 de esta forma es más fácil dar cabida a toda la información que se ha de contener. En ella se incluye el PDCA de todo el proyecto.
- Antecedentes (PG-05-07—ANX3): En esta hoja se muestran los datos antes de tomar las distintas acciones del proyecto.
- Objetivos (PG-05-07—ANX4): En ella se pueden mostrar los objetivos así como los cálculos realizados para obtenerlos y las explicaciones que se estimen necesarias.
- Análisis 5 porqués (PG-05-07—ANX5): Hoja usada para realizar el análisis de los 5 porqués. En ella también se puede hacer una primera valoración de las acciones a tomar y los responsables de realizarlas.
- Análisis (PG-05-07—ANX6): En esta hoja se pueden adjuntar los distintos análisis realizados (Pareto, espina de pez, etc).

- Plan de acción (PG-05-07—ANX7): Plantilla donde reflejar las distintas acciones del plan de acción, con sus responsables, plazos, estado y observaciones necesarias.
- Seguimiento de resultados (PG-05-07—ANX8): Hoja en la que reflejar control del seguimiento de los indicadores elegidos, cálculos y reflexiones necesarias.
- OPL (One Point Lesson) (PG-05-07—ANX9): Hojas informativas de acciones llevadas a cabo en el proyecto, que pueden ser reflejadas en una sola hoja y que pueden servir como herramienta para la concienciación del personal, información de estándares, nuevas técnicas, etc.

Análisis:

- El proyecto se considerará con éxito si se logra conseguir los objetivos marcados.
- Es posible que las acciones tomadas no logren los objetivos marcados, entonces se deberá estudiar si los objetivos eran demasiado ambiciosos, si las acciones no han sido adecuadas o las causas de los “problemas” han sido mal analizadas. Llegados a este punto el equipo deberá reformular objetivos, buscar nuevas causas, tomar nuevas acciones correctivas o de mejora o desestimar el proyecto.

3. ANEXOS CREADOS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA



DECLARACIÓN DE PROYECTO

Planta:	Fecha:
Contacto:	

Proyecto	Nº del proyecto:
Interés para la planta:	

Indicador de medida a utilizar:	Valor antes del proyecto:	Valor después del proyecto:

Ahorro potencial en Ke en 1 año	Explicación detallada del ahorro y métodos de cálculo utilizados

Coste potencial del proyecto en Keuros. Marcar en rojo el apropiado	Explicación de los principales elementos de coste									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">< 1 Ke</td> <td style="width: 33%;">< 5 Ke</td> <td style="width: 33%;">< 10 Ke</td> </tr> <tr> <td>< 50 Ke</td> <td>< 100 Ke</td> <td>< 250 Ke</td> </tr> <tr> <td>> 250 Ke</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	< 1 Ke	< 5 Ke	< 10 Ke	< 50 Ke	< 100 Ke	< 250 Ke	> 250 Ke			
< 1 Ke	< 5 Ke	< 10 Ke								
< 50 Ke	< 100 Ke	< 250 Ke								
> 250 Ke										

Marco temporal del proyecto	< 3 meses	< 6 meses	< 1 año	> 1 año
Marcar en rojo el apropiado				

Evaluación del riesgo: Marcar la celda apropiada con un "1"				
	Por alcance			
Por empresa				
Afecta a varios departamentos de la compañía				
Por Planta				
Afecta a varias áreas de producción				
Por area				
Afecta a varias máquinas de un área del proceso				
Por Zona de trabajo				
Sólo afecta a una máquina o zona de trabajo				
	Necesidad de conocimientos locales	Necesidad de un conocimientos específicos en la gestión de proyectos	Necesidad de un experto	Por habilidades
	Desperdicios/ 5 porques, espina de pez, etc	A3/ estandarización	VSM,JIT, etc	PG-05-07-ANX1



Nombre del proyecto:

Planta/area

PG-05-07 ANX2

Miembros del equipo:

Fecha

PASO 1: PLANIFICACIÓN

1.- Definición del problema:

2.- Antecedentes y datos soportes

3.- Objetivos:

4.- Análisis de la causa raiz (5 Why's, 6 m,....)

PASO 2: HACER

5.- Solución propuesta+plan de acción

PASO 3: VERIFICAR

6.- Chequeo de resultados

PASO 4: ACTUAR

7.- Ajustar y vigilar

8.- Estandarizar:



ANTECEDENTES

Planta:		Fecha:	
---------	--	--------	--

Proyecto		Nº del proyecto:	
----------	--	------------------	--

--	--	--	--

OBJETIVOS

Planta:		Fecha:	
---------	--	--------	--

Proyecto		Nº del proyecto:	
----------	--	------------------	--



ANÁLISIS 5 PORQUES



ANÁLISIS 5 PORQUES

Planta:		Fecha:		Planta:		Fecha:		
PG-05-07 ANX5								
Proyecto		Nº del proyecto:		Proyecto		Nº del proyecto:		
Efecto a analizar:				Efecto a analizar:				
Primer porque	Segundo porque	Tercer porque	Cuarto porque	Quinto Porque	Acción para PDCA	Responsable	OPI / KPI	OPL a crear

--

Planta:

Fecha:

PG-05-07 ANX6

Proyecto

Nº del proyecto:

Pegar gráfico o resultados de los análisis realizados:

5 porqués

SMED

paretos

espina pez

CHEQUEO RESULTADOS

Planta:		Fecha:	
Proyecto		Nº del proyecto:	

--	--	--	--

4. PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN , EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE MEJORA

BeaLuc	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Cód.: PG-05-07
	<i>“Procedimiento de planificación, ejecución y control de proyectos de mejora”</i>	Versión: Fecha:
		<i>Página 1 de 2</i>

PG-05-07 “Procedimiento de planificación, ejecución y control de proyectos de mejora”

COPIA CONTROLADA N° ____ DE ____

COPIA NO CONTROLADA

Contenidos (Procedimiento y Anexos)

PG-05-07 Procedimiento de planificación, ejecución y control de proyectos de mejora

PG-05-03-ANX-1: No conformidades, Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejora

PG-05-07-ANX1: Declaración del proyecto

PG-05-07-ANX2: A3

PG-05-07-ANX3: Antecedentes

PG-05-07-ANX4: Objetivos

PG-05-07-ANX5: Análisis 5 porqués

PG-05-07-ANX6: Análisis

PG-05-07-ANX7: PDCA

PG-05-07-ANX8: Chequeo resultados

PG-05-07-ANX9: OPL

Control de Modificaciones

DOCUMENTO	FECHA/REV.	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
<i>Técnico de Calidad</i>	<i>Responsable de Calidad</i>	<i>Director</i>
Fecha:	Fecha:	Fecha:



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS: planificación, ejecución y control de proyectos de mejora

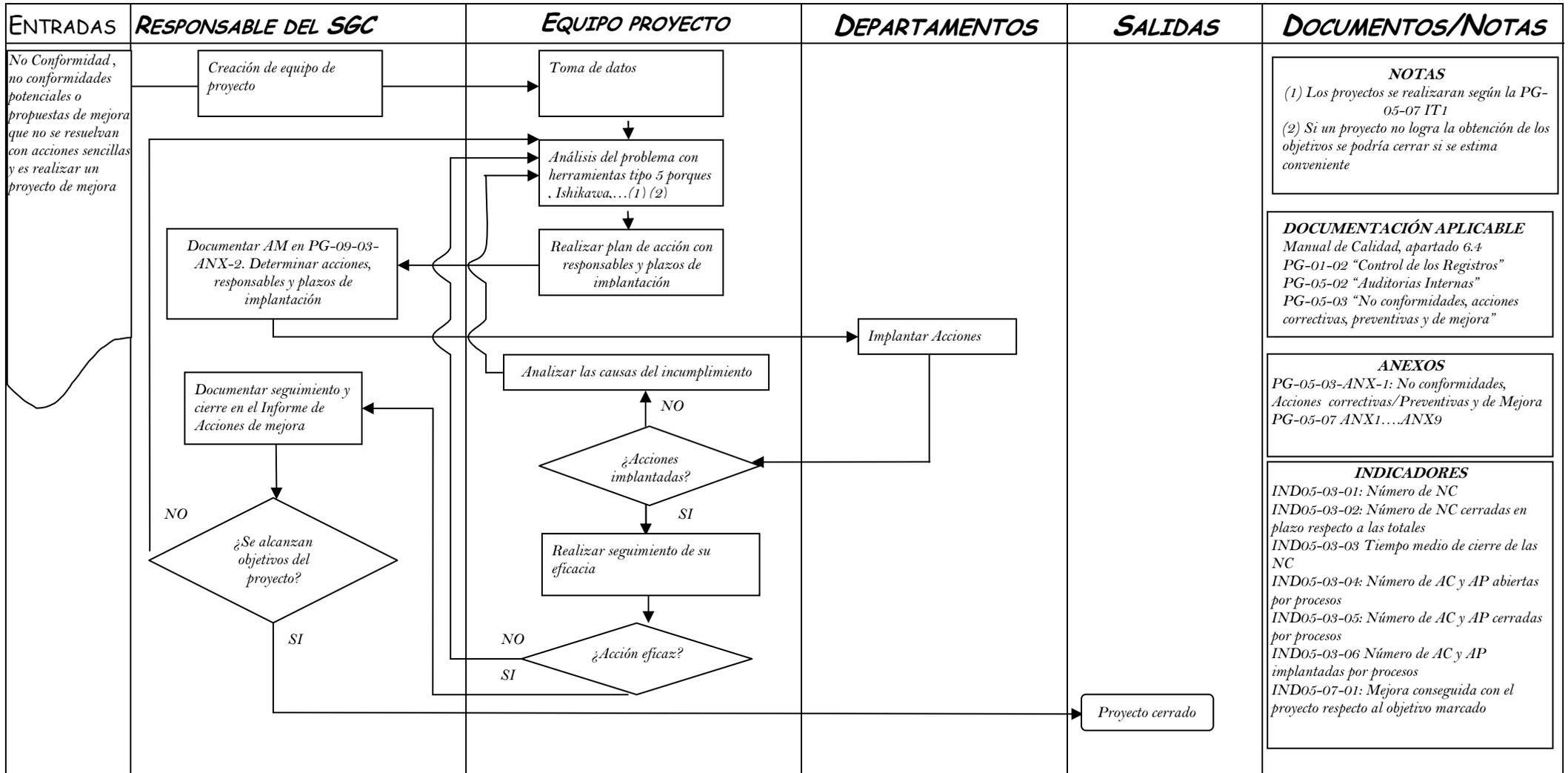
Cód.: PG-05-03

Versión:

Fecha:

Objeto: Documentar el procedimiento de planificación, ejecución y control de proyectos de mejora
Alcance: Las actividades necesarias para la planificación, ejecución y control de proyectos de mejora

Página 2 de 2



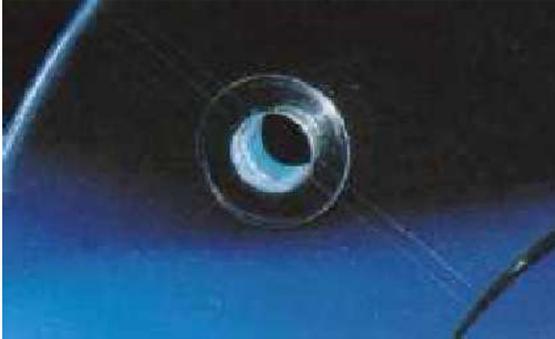
5. TABLA DE DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

TABLA DEFECTOS – CAUSAS – SOLUCIONES

Defecto	Causas posibles	Posibles soluciones
Deformación	Enfriamiento demasiado intensivo. Diseño inadecuado de la pieza. Tiempo de enfriamiento muy corto. Sistema de extracción inapropiado. Esfuerzos en el material.	Incremente el tiempo de enfriamiento dentro del molde. Utilizar un polímero reforzado.
Flash	Presión de cierre demasiado baja.	Incrementar la presión de la unidad de cierre.
Líneas de flujo	Mala dispersión del concentrado de color o del pigmento. Temperatura demasiado baja.	Cargar el material más lentamente. Incrementar la temperatura del barril. Modificar el perfil de temperaturas.
Puntos negros	Hay carbonizaciones. Temperatura del proceso demasiado alta	Purgar el husillo. Reducir la temperatura de proceso. Limpiar el husillo manualmente.
Piel de naranja	Incompatibilidad del material.	Disminuir la temperatura de proceso. Incrementar la temperatura del molde. Cambiar el concentrado de color.
Parte incompleta o falta de material	Insuficiente material en la cavidad. Falta de material en la tolva. Cañón demasiado pequeño. Temperatura demasiado baja. Obstrucción de la tolva o de la boquilla. Válvula tapada. Tiempo de sostenimiento demasiado corto. Velocidad de inyección demasiado baja. Canales demasiado pequeños. Respiración insuficiente. Material con poca fluidez.	Inyectar más material. Cambiar el molde a una máquina de mayor capacidad. Incrementar la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar el tamaño de los canales del molde.
Parte con rebabas	Dosificación excesiva. Temperatura de inyección muy alta. Presión de inyección muy alta. Tiempo de inyección muy largo. Temperatura de molde muy alta.	Dosificar menos material. Disminuir la temperatura de inyección. Disminuir la presión. Disminuir el tiempo de inyección. Disminuir la temperatura del molde.
Rechupados y huecos	Presión de inyección demasiado baja. Tiempo de sostenimiento de presión muy corto. Velocidad de inyección baja. Material sobrecalentado. Humedad. Enfriamiento del molde no uniforme. Canales o compuerta muy pequeños. Mal diseño de la pieza.	Incrementar la presión. Incrementar el tiempo de sostenimiento de presión. Disminuir la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Abrir el venteo o presequé el material. Modificar los canales de enfriamiento del molde o el flujo del agua. Modificar el molde.
Líneas de unión	Temperatura general muy baja en el molde. Temperatura del fundido no uniforme. Presión de inyección muy baja. Velocidad de inyección muy baja. Insuficiente respiración en la zona de unión de los flujos encontrados. Velocidad de llenado no uniforme. Flujo no adecuado del material por los canales o la cavidad.	Incrementar la temperatura. Incrementar la presión. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar la respiración del material en el molde. Modificar la compuerta para uniformar el flujo.
Degradación por aire atrapado	Humedad. Degradación de aditivos. Temperatura demasiado alta. Respiración del molde insuficiente.	Secar el material. Disminuir la temperatura. Modificar la respiración del molde.
Delaminación de capas	Temperatura de inyección demasiado baja. Velocidad de inyección demasiado baja. Baja contrapresión de la máquina. Temperatura del molde muy baja.	Incrementar la temperatura. Incrementar la velocidad de inyección. Incrementar la contrapresión de la máquina.
Fracturas o grietas en la superficie	Temperatura del molde demasiado baja. Sistema de eyección demasiado agresivo o inadecuado.	Incrementar la temperatura. Modificar las barras eyectoras. Utilice un robot para extraer la pieza. Disminuir la presión de sostenimiento.
Marcas de las barras eyectoras	Tiempo de enfriamiento muy corto. Temperatura del molde alta. Temperatura del polímero demasiado alta. Rapidez de eyección demasiado alta. Localización inadecuada de las barras eyectoras.	Incrementar el tiempo de enfriamiento. Disminuir la temperatura del fundido. Disminuir la rapidez de eyección. Modificar la ubicación de las barra eyectoras
Quemado de la pieza	Quemado por efecto de jet	Disminuya la velocidad de inyección.
El concentrado de color no se mezcla	Perfil incorrecto de temperaturas.	Probar un perfil inverso de temperaturas. Bajar la temperatura de las primeras dos zonas de la unidad de inyección. Usar un perfil de temperaturas más agresivo.
El color es más oscuro	La temperatura es demasiado alta. La compuerta es demasiado pequeña y se quema el polímero por presión.	Disminuir la temperatura. Modificar la compuerta del molde.

6. TABLA DE DEFECTOS COMUNES EN MÁQUINAS DE INYECCIÓN

LÍNEAS DE FLUJO



PUNTOS NEGROS



PIEL DE NARANJA



PARTE INCOMPLETA



PARTE CON REBABAS



RECHUPADOS O HUECOS



LÍNEAS DE UNION



DEGRADACIÓN POR AIRE ATRAPADO



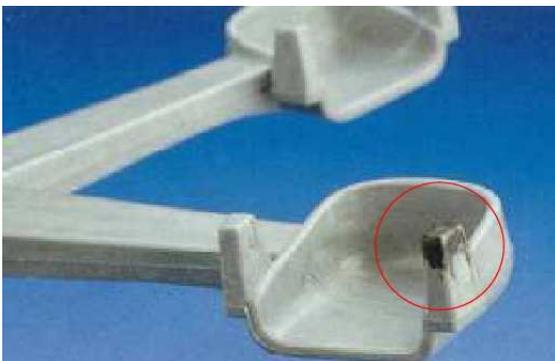
DELAMINACIÓN DE CAPAS



GRIETAS EN LA SUPERFICIE



QUEMADO DE LA PIEZA



MARCAS DE LAS BARRAS EYECTORAS



CONCENTRADO DE COLOR NO SE MEZCLA



FLASH



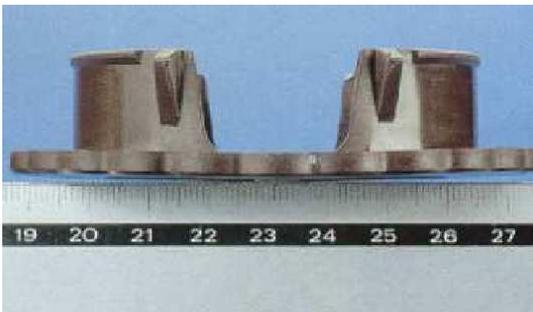
GUSANILLO (JETTING)



AIRE ATRAPADO Y BURBUJAS



DEFORMACIÓN O ALABEO (WARPAGE)



MATERIAL FRÍO



7. HOJA DE TOMA DE DATOS DE REPROCESOS

8. LIBRO DE PROYECTO

DECLARACIÓN DE PROYECTO

Planta:	Planta A	Fecha:	19/04/2011
Contacto:	Ruben López		

Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1	Nº del proyecto:	A 11-01
-----------------	---	-------------------------	---------

Interés para la planta:	Económico y calidad
--------------------------------	---------------------

Indicador de medida a utilizar:	Valor antes del proyecto:	Valor después del proyecto:
%	6,30%	4,00%

Ahorro potencial en Ke en 1 año	Explicación detallada del ahorro y métodos de cálculo utilizados
21,562	59062 € en reprocesos antes - 37500 € en reprocesos después = 21562 €

Coste potencial del proyecto en Keuros. Marcar en rojo el apropiado	Explicación de los principales elementos de coste									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> < 1 Ke</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> < 5 Ke</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> < 10 Ke</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> < 50 Ke</td> <td><input type="checkbox"/> < 100 Ke</td> <td><input type="checkbox"/> < 250 Ke</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> > 250 Ke</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> < 1 Ke	<input type="checkbox"/> < 5 Ke	<input type="checkbox"/> < 10 Ke	<input checked="" type="checkbox"/> < 50 Ke	<input type="checkbox"/> < 100 Ke	<input type="checkbox"/> < 250 Ke	<input type="checkbox"/> > 250 Ke			Modificación de algún molde, puesta a punto de la máquina y ¿Secador para la materia prima?
<input type="checkbox"/> < 1 Ke	<input type="checkbox"/> < 5 Ke	<input type="checkbox"/> < 10 Ke								
<input checked="" type="checkbox"/> < 50 Ke	<input type="checkbox"/> < 100 Ke	<input type="checkbox"/> < 250 Ke								
<input type="checkbox"/> > 250 Ke										

Marco temporal del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> < 3 meses	<input type="checkbox"/> < 6 meses	<input type="checkbox"/> < 1 año	<input type="checkbox"/> > 1 año
Marcar en rojo el apropiado				

Evaluación del riesgo: Marcar la celda apropiada con un "1"					
		Por alcance			
Por empresa					
Afecta a varios departamentos de la compañía					
Por Planta					
Afecta a varias areas de producción					
Por area					
Afecta a varias máquinas de un area del proceso					
Por Zona de trabajo					
Sólo afecta a una máquina o zona de trabajo					
		Necesidad de conocimientos locales	Necesidad de un LOCAL EXPERT	Necesidad de un CHAMPION	
		Desperdicios/ why's, etc	5 A3/ estandarización	VSM,JIT, etc	
				Por habilidades	



Nombre del proyecto:

Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1

Planta/area

Planta A, área inyección

Miembros del equipo:

Ruben López (calidad), Alejandro Benito (responsable área inyección),
Antonio Martinez (Mantenimiento), Antonio Santos (operario) y Daniel

Fecha

19/04/2011

PASO 1: PLANIFICACIÓN

1.- Definición del problema:

maquina con una alta producción y un % alto en reprocesos

2.- Antecedentes y datos soportes

[Se parte de los datos de € por año en reprocesos y por máquina.](#)

[Como la máquina A1 es la que mayor pérdida en € genera se decide empezar el proyecto por esta máquina](#)

[Calculos en hoja 3](#)

3.- Objetivos:

Pasar de un 6,3 a un 4 % de reprocesos

4.- Análisis de la causa raiz (5 Why's, 6 m,....)

[5 porques en hoja adjunta \(ver hoja 5.1\)](#)



PASO 2: HACER

5.- Solución propuesta+plan de acción

[Ver hoja 6](#)

PASO 3: VERIFICAR

6.- Chequeo de resultados

[Ver hoja 7](#)

PASO 4: ACTUAR

7.- Ajustar y vigilar

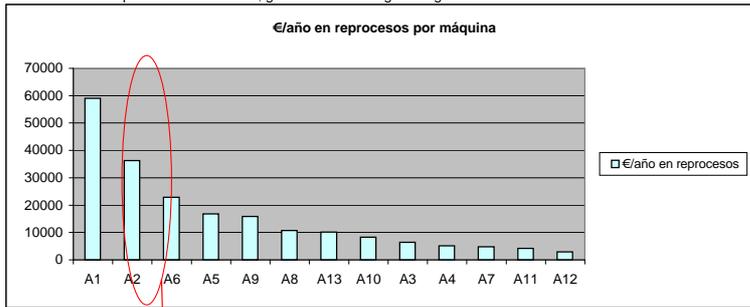
8.- Estandarizar:

[Ejemplo de una estandarización OPL 3](#)

Planta:	Planta A, área inyección	Fecha:	19/04/2011
Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1	Nº del proyecto:	A 11-01

Máquina	nº piezas año	€/1000 piezas	% Reprocesos	€/año en reprocesos
A1	750000	1250	6,3	59062,5
A2	1000000	625	5,8	36250
A6	750000	500	6,1	22875
A5	800000	375	5,6	16800
A9	602000	400	6,6	15892,8
A8	180000	1025	5,8	10701
A13	135000	1300	5,8	10179
A10	713000	165	7	8235,15
A3	430000	250	6	6450
A4	600000	120	7,1	5112
A7	320000	240	6,2	4761,6
A11	283000	220	6,7	4171,42
A12	348000	120	6,9	2881,44
			€ en reprocesos	203371,91

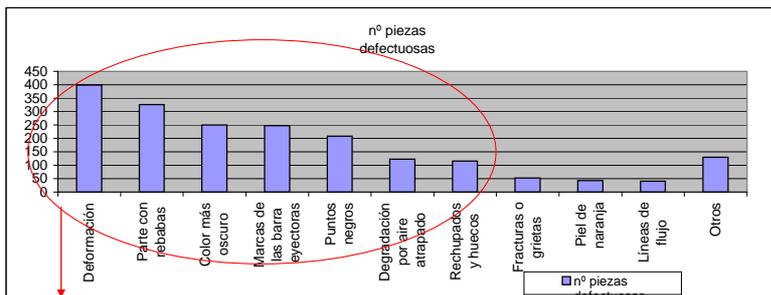
Se aplica Pareto a la tabla, generandonos el siguiente gráfico



Se decide empezar a trabajar con esta máquina ya que es la que más ahorro puede generar

Antes de empezar a tomar acciones durante un mes se toman datos de las razones que nos generan los reprocesos siendo los datos recogidos los siguientes

Defecto	nº piezas defectuosas	%
Deformación	399	20,6
Parte con rebabas	326	16,9
Color más oscuro	250	12,9
Marcas de las barra eyectoras	248	12,8
Puntos negros	208	10,8
Degradación por aire atrapado	123	6,4
Rechupados y huecos	115	5,9
Fracturas o grietas	52	2,7
Piel de naranja	43	2,2
Líneas de flujo	40	2,1
Otros	130	6,7
	1934	100,0



Se decide actuar sobre estos motivos ya que no hay unos motivos principales

Planta:	Planta A	Fecha:	19/04/2011
----------------	----------	---------------	------------

Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1	Nº del proyecto:	A 11-01
-----------------	---	-------------------------	---------

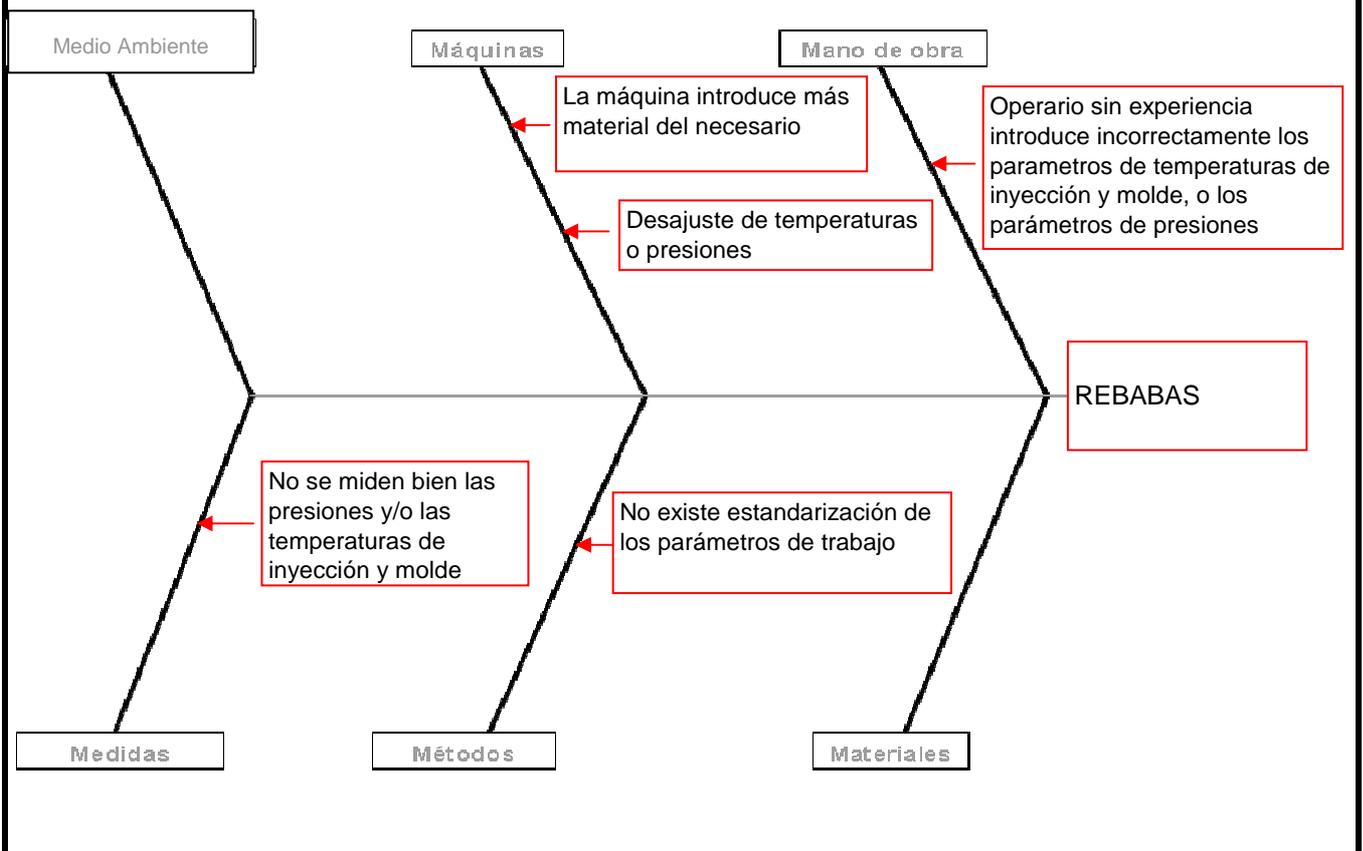
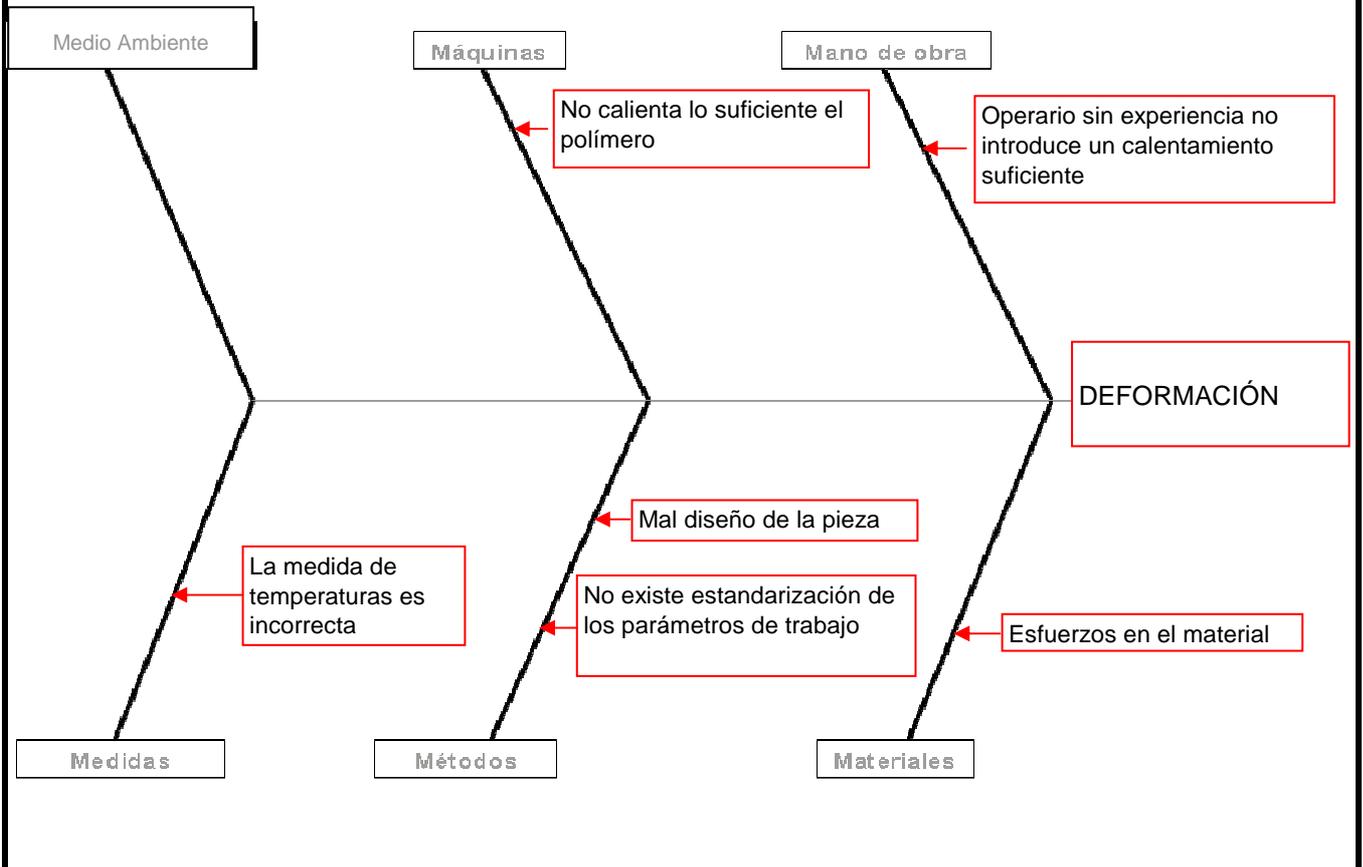
Disminuir los reprocesos de un 6,3 % a un 4 %

**ANÁLISIS 5 PORQUES****ANÁLISIS 5 PORQUES**

Planta:	Planta A		Fecha:	19/04/2011	Planta:	Planta A		Fecha:	19/04/2011
Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1		Nº del proyecto:	A 11-01	Proyecto	Reducción % reprocesos		Nº del proyecto:	A 11-01
Efecto a analizar:	Generación de reprocesos en máquina de inyección A1				Efecto a analizar:	reprocesos en máquina de inyección A1			
Primer porque	Segundo porque	Tercer porque	Cuarto porque	Quinto Porque	Acción para PDCA	Responsable	OPI / KPI	OPL a crear	
Deformación	Tiempo de enfriamiento corto	Se acorta el tiempo para aumentar productividad			Incrementar tiempos de enfriamiento si es necesario Formación Proponer otros diseños a los clientes Analizar el tipo de polímero para cada diseño				
		Algún operario sin experiencia							
	Diseño equivocado de la pieza								
	Esfuerzos en el material								
Parte con rebabas	Dosificación excesiva	Fallo en la dosificación	Mal ajuste de la máquina		Mantenimiento Formación Formación Mantenimiento Mantenimiento				
		Mal ajuste de parámetros	Algún operario sin experiencia						
	Temperatura de inyección muy alta	Parametros desajustados	Algún operario sin experiencia						
		Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado						
	Presión de inyección muy alta	Desajuste en regulación o medición de presión	Falta revisión de máquina						
	Temperatura de molde muy alta	Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado						
Color más oscuro	Temperatura es demasiado alta	Parametros desajustados	Algún operario sin experiencia		Formación				
		Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado						
Marcas de las barra	Temperatura de enfriamiento muy corto	Se acorta el tiempo para aumentar productividad			Incrementar tiempos de enfriamiento si es necesario Formación				
		Algún operario sin experiencia							
	Temperatura del molde alta	Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado						
Puntos negros	Hay carbonizaciones	Husillo sucio			mantenimiento preventivo Formación Mantenimiento				
		Temperatura elevada	Parametros desajustados	Algún operario sin experiencia					
			Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado					
Degradación por aire	Humedad	Materia prima no se almacena adecuadamente			Secar el material Formación Mantenimiento				
	Temperatura demasiado alta	Parametros desajustados	Algún operario sin experiencia						
		Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado						
	Respiración del molde insuficiente							Modificar la respiración del molde en los que muestren problemas	
Rechupados y hueco	Material sobrecalentado	Desajuste en regulación o medición de temperatura	Termopares o tarjetas en mal estado		Mantenimiento Secar el material				
	Humedad	Materia prima no se almacena adecuadamente							
	Respiración del molde insuficiente							Modificar la respiración del molde en los que muestren problemas	

ANALISIS

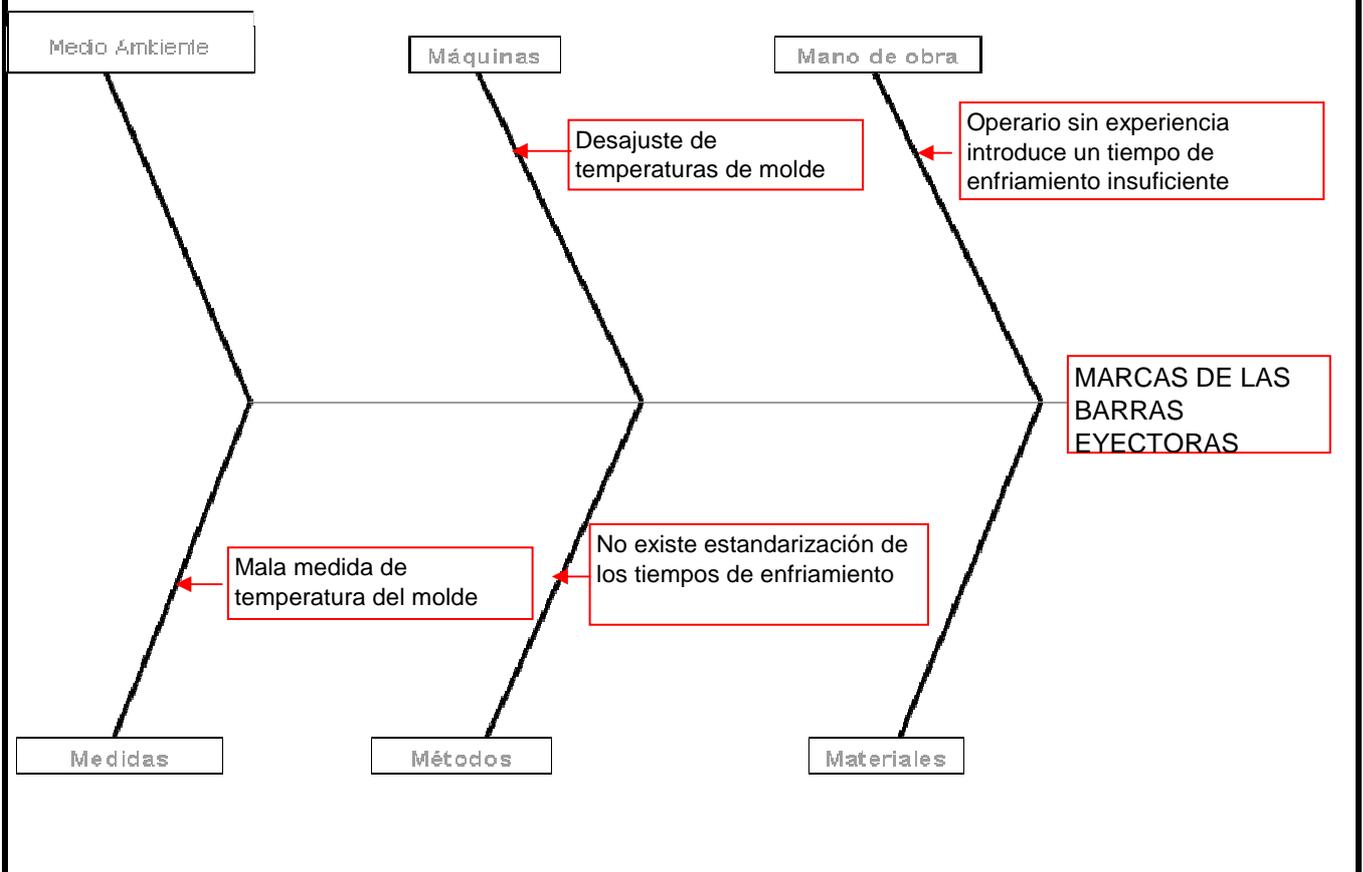
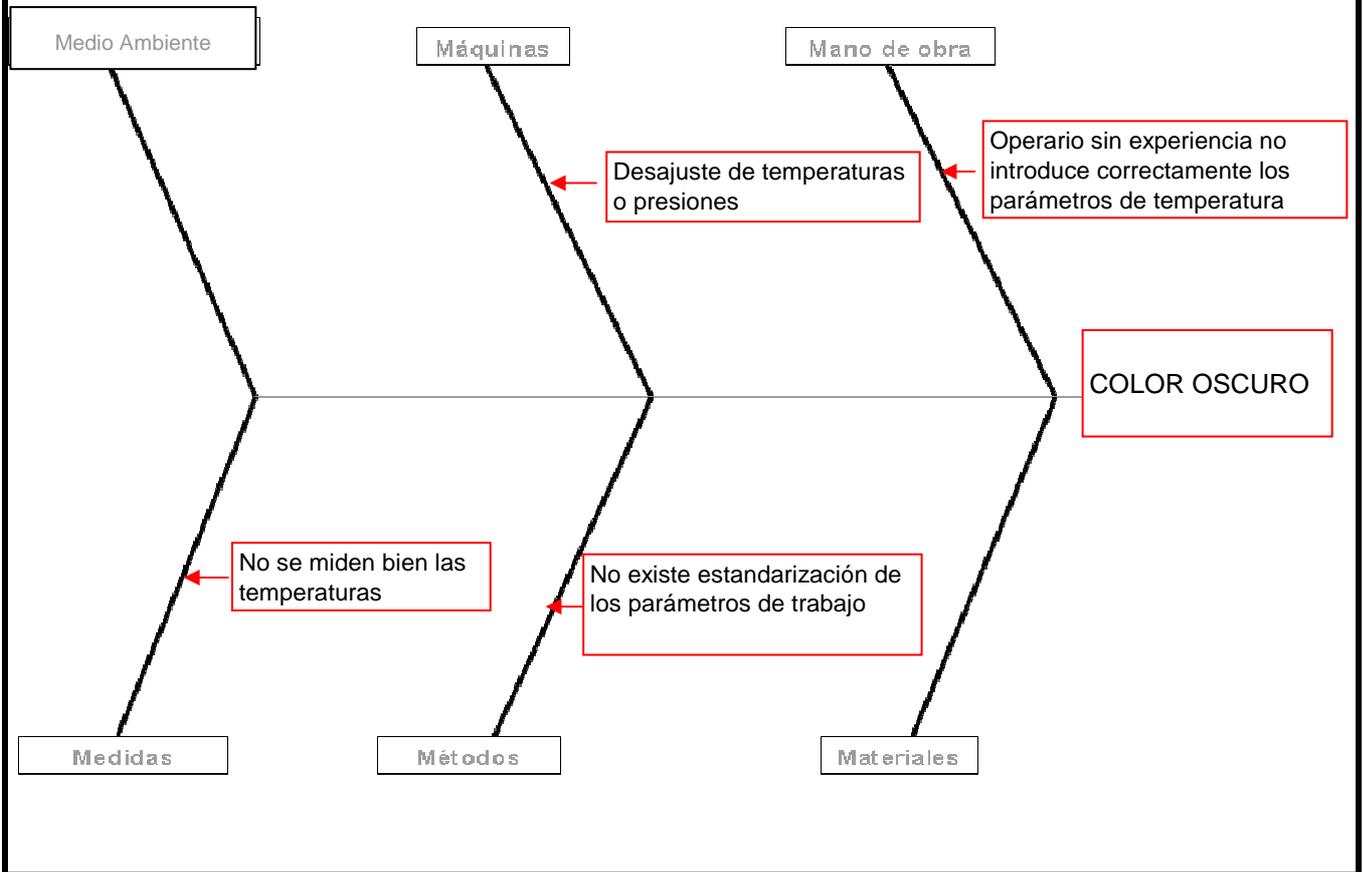
Planta:	Planta A	Fecha:	19/04/2011
Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1	Nº del proyecto:	A 11-01



ANALISIS

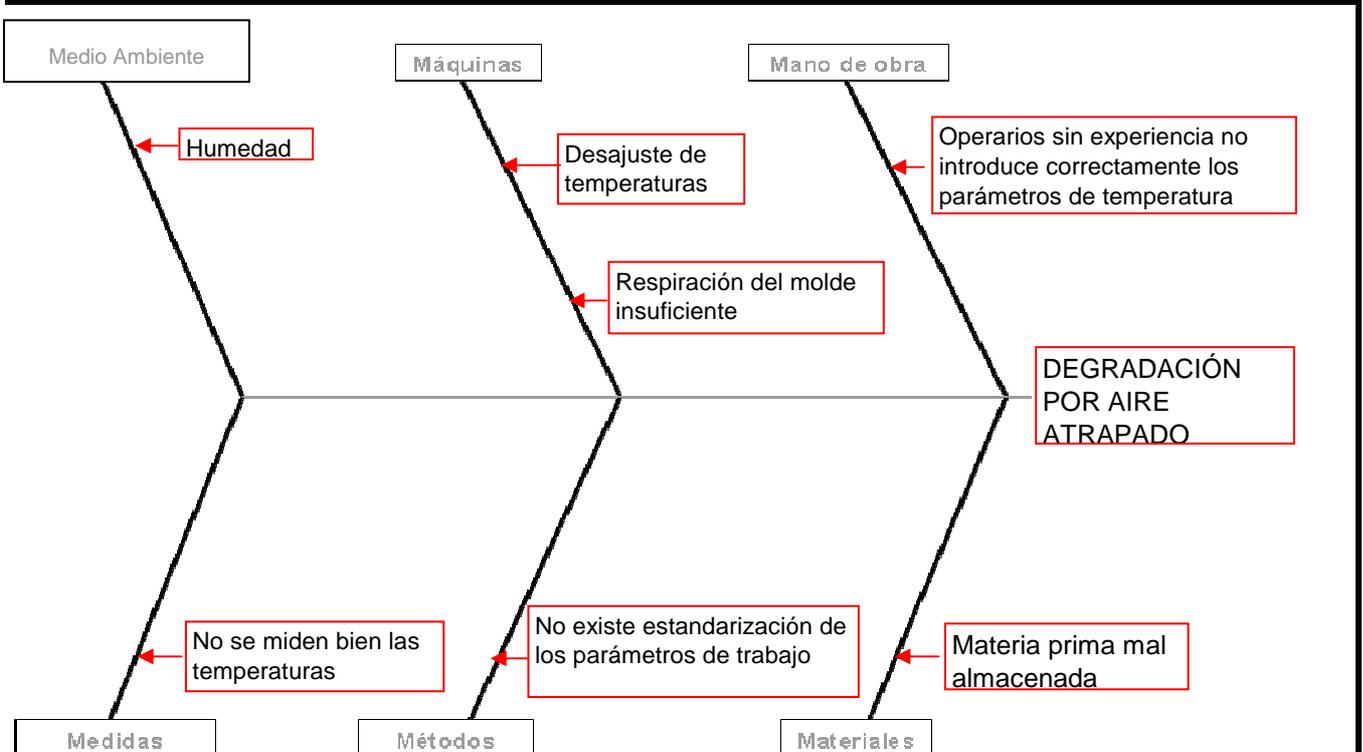
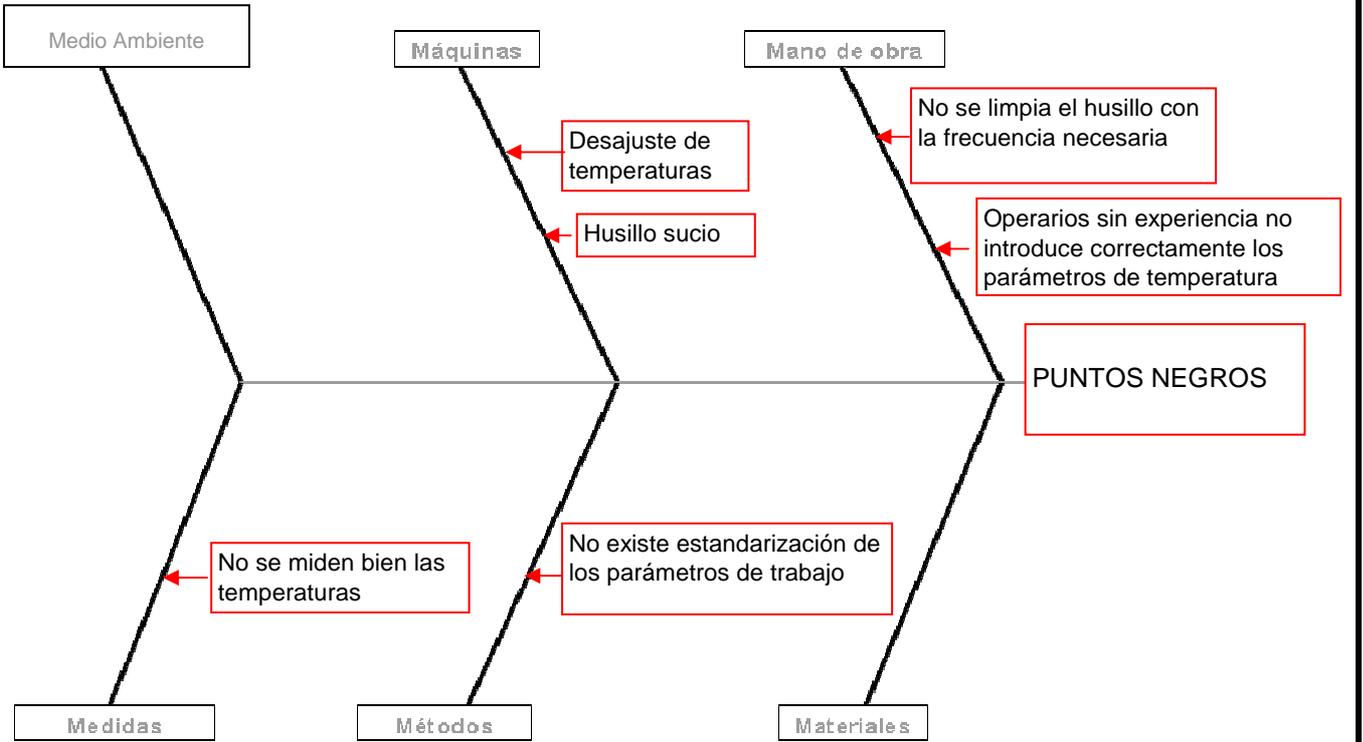
Planta: Planta A Fecha: 19/04/2011

Proyecto: Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1 Nº del proyecto: A 11-01



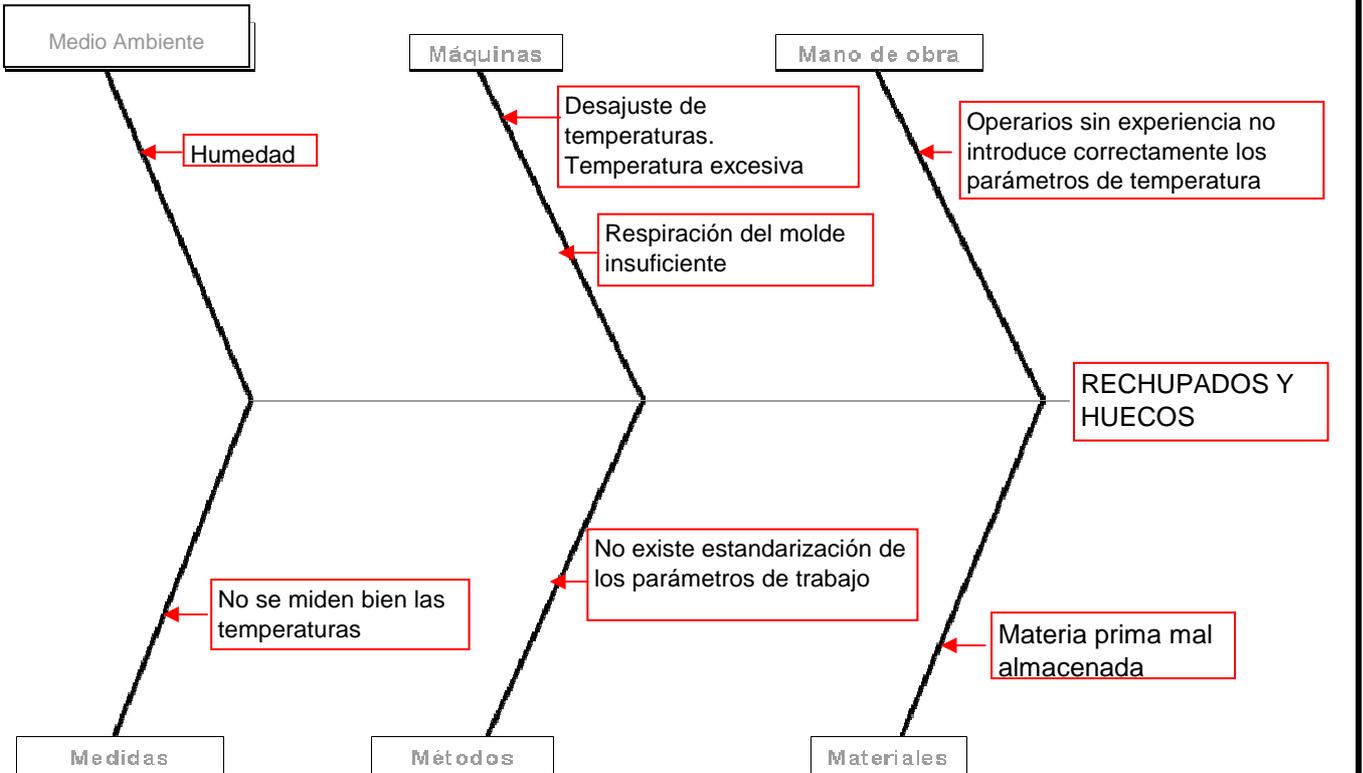
ANALISIS

Planta:	Planta A	Fecha:	19/04/2011
Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1	Nº del proyecto:	A 11-01



ANALISIS

Planta:	Planta A	Fecha:	19/04/2011
Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1	Nº del proyecto:	A 11-01



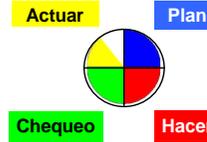
PLAN DE ACCION

89,3% Realizacion 7 tareas previstas

Fecha 14 mayo 2012

Fecha Final: 9 septiembre 2011

Puesta al dia
7 septiembre 2011



CAUSAS	ACCION	QUIEN	PLAZO	CICLO				RETRASO	COMENTARIOS
				P	D	C	A		
Faltan datos de los motivos exactos de los reprocesos	Toma de datos en nuevos partes	Alejandro Benito (responsable área)	31-may-11						Los datos se toman del 2/05 al 31/05
	Creación de tabla con fotos con los reprocesos más comunes	Ruben López (calidad)	2-may-11						
desajuste de parámetros por inexperiencia del operario	Formación en el manejo de la máquina y en el comportamiento de los plásticos	Ruben López (calidad)	29-jun-11						
	Estandarizar los parametros a usar para cada tipo de piezas	Alejandro Benito (responsable área inyección)	27-jun-11						
Desajuste de la máquina en temperatura, presión y dosificación	Realizar mantenimiento correctivo a la máquina (puesta a punto)	Antonio Martinez (Mantenimiento)	28-jun-11						
	Plan de mantenimiento preventivo de primer nivel (limpieza)	Daniel Bernal (operario)	16-jun-11						
	Plan de mantenimiento preventivo anual	Antonio Martinez (Mantenimiento)	20-jun-11						
Materia prima húmeda	Secado del material (Nueva inversión en maquina secado)	Manuel Paz (responsable producción planta A)	28-jul-11					Retrasado	Se desestima por ser la inversión muy alta
Respiración del molde insuficiente	Ver que moldes dan problemas y anadir algún respiradero más	Ruben López (calidad)	5-jul-11						



CHEQUEO RESULTADOS

Planta:	Planta A			Fecha:	19/04/2011			
Proyecto	Reducción % reprocesos en máquina inyección A.1			Nº del proyecto:	A 11-01			
Fecha	nº piezas fabricadas	nº piezas rechazadas	% piezas rechazadas	€/1000 piezas	€/ mes en reprocesos	€/mes con % reprocesos anterior	Estimación € ahorrados	
may-11	32351	1934	5,98	1329	2570	2709	138	
jun-11	58228	3000	5,15	1235	3705	4530	825	
jul-11	55068	2476	4,50	964	2387	3344	958	
ago-11	39327	1597	4,06	1309	2090	3243	1153	
sep-11	62008	2451	3,95	1250	3064	4883	1819	
oct-11	65127	2601	3,99	1198	3116	4915	1799	
nov-11	59654	2329	3,90	1205	2806	4529	1722	
dic-11	32597	1264	3,88	1145	1447	2351	904	

OPL: Estandarización parametros de fabricación en máquina A1

OPL Nº: A1-1



CONOCIMIENTO GENERAL

PROBLEMA

MEJORA

Los parametros de la máquina usados por los operarios cambian de un turno a otro

Se estandarizan los parametros y todos trabajan igual

CATEGORÍA: Producción

Autor: Alejandro Benito
(responsable área inyección)

Versión: 1.0

PUESTO DE TRABAJO: Maquina A1

Fecha: 05/09/2011

ANTES:



DESPUES:



Panel con parametros de la máquina estandarizados

PROBLEMAS:

Cada operario introducía los parámetros que consideraba oportunos para la fabricación de las piezas, por lo que disminuía la trazabilidad en la calidad de la producción

Algunos operarios con menos experiencia perdían más tiempo en los ajustes de la máquina y el producto fabricado era de menor calidad, aumentando los reprocesos.

MEJORAS:

Todos los operarios fabrican de una misma forma por lo que aumenta la calidad.

Siempre que hay un problema de fabricación es más facil resolverlo ya que todos producen de la misma forma

Mejor funcionamiento de la máquina y menos averias ya que la máquina siempre funciona en un rango de valores correcto

RESULTADO:

Con la estandarización de los parámetros de fabricación se ha ganado en trazabilidad y en calidad del producto

FECHA FORMACIÓN	20/06/2011	20/06/2011	20/06/2011	27/06/2011	27/06/2011	27/06/2011	27/06/2011	04/07/2011	04/07/2011
POR	AB								
A	AS	DB	ON	PB	JS	SL	SP	EI	FR

ANEXOS CASO 2

- 1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN**
- 2. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS MANUAL**
- 3. DATOS RECOGIDOS**
- 4. CÁLCULOS**
- 5. TABLA DE DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES**

1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN

CASO 2

1. Definición del problema

La dirección de la fábrica A, dentro de los proyectos de mejora que ha comenzado en diversas áreas de la fábrica, ha decidido realizar un proyecto en la máquina de inyección 09.

Esta máquina fabrica piezas que no son vistas, por lo que los rechazos debido a defectos estéticos son mucho menores. A pesar de ello esta máquina genera un 6,6 % de reprocesos frente a un 5,8 % que genera la máquina 02 (las dos utilizan ABS, aunque la máquina 02 de otro fabricante) que sí fabrica piezas vistas, por lo que su índice de reprocesos debería ser mayor.

El primer paso que se toma es crear una hoja de datos para determinar las causas exactas de los reprocesos.

Tarea 1: Diseña una hoja de toma de datos para que el operario anote las distintas causas de los reprocesos (utiliza la hoja de defecto-causa-solución).

Ver hoja de recogida manual de datos. Se crea una hoja en la que el operario anota la cantidad de piezas que rechaza cada turno y los motivos por los que la rechaza. También se ha creado una casilla para apuntar la producción del turno, nº de molde y nº de lote de material, de esta manera también resulta más sencillo el análisis posterior de los datos. También se debe indicar la fecha, el operario y el turno.

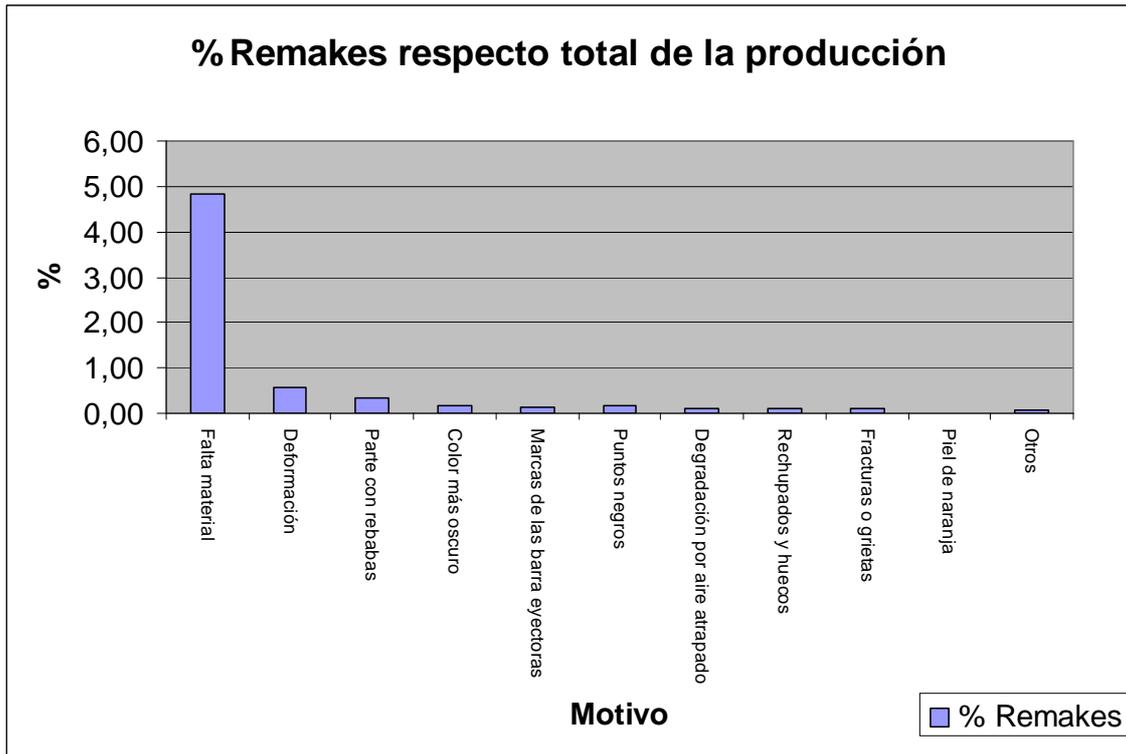
El operario en la parte superior de la hoja marca el nº total de defectos en un gráfico, de esta manera puede observar si la cantidad de defectos se está disparando durante su turno, y por tanto reaccionar más fácilmente ante posibles problemas.

2. Análisis de datos

Después de un mes tomando datos los resultados obtenidos son los siguientes (ver hojas de datos).

Tarea 2.1: Aplicando Pareto a los datos obtenidos, cuales crees que es son las causas en las que se debería actuar.

Si observamos el diagrama de Pareto, se llega a la conclusión de que la principal causa de reproceso es la falta de material. A su lado el resto de las causas son insignificantes.



Tarea 2.2: Estratificamos los datos por nº de lote de material, turno, operario y molde usado, ¿Se llega a alguna conclusión?

Segmentando por operario, turno y lote, los datos son similares, por lo que se puede afirmar, con los datos que se tienen, que no afectan de forma importante al aumento o disminución de % de reprocesos de la máquina A09 (ver tablas de datos).

Operarios	JV	MA	RS	Total
Reprocesos	% en producción	% en producción	% en producción	% en producción
Falta material	4,96	4,73	4,77	4,82
Deformación	0,47	0,64	0,60	0,57
Parte con rebabas	0,36	0,27	0,39	0,34
Color más oscuro	0,21	0,10	0,17	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,13	0,09	0,15	0,13
Puntos negros	0,19	0,18	0,18	0,18
Degradación por aire atrapado	0,07	0,18	0,10	0,12
Rechupados y huecos	0,12	0,12	0,07	0,10
Fracturas o grietas	0,07	0,13	0,10	0,10
Piel de naranja	0,01	0,02	0,02	0,02
Otros	0,07	0,07	0,09	0,08
Total	6,66	6,53	6,63	6,60

Turno	M	T	N	Total
Reprocesos	% en producción	% en producción	% en producción	% en producción
Falta material	4,71	4,82	4,94	4,82
Deformación	0,56	0,67	0,48	0,57
Parte con rebabas	0,29	0,30	0,42	0,34
Color más oscuro	0,09	0,26	0,11	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,17	0,15	0,05	0,13
Puntos negros	0,18	0,20	0,17	0,18
Degradación por aire atrapado	0,16	0,10	0,08	0,12
Rechupados y huecos	0,15	0,07	0,08	0,10
Fracturas o grietas	0,12	0,08	0,09	0,10
Piel de naranja	0,01	0,02	0,02	0,02
Otros	0,10	0,07	0,06	0,08
Total	6,55	6,75	6,51	6,60

Lote	4598	6325	Total
Reprocesos	% en producción	% en producción	% en producción
Falta material	4,84	4,79	4,82
Deformación	0,50	0,71	0,57
Parte con rebabas	0,34	0,33	0,34
Color más oscuro	0,18	0,12	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,13	0,13	0,13
Puntos negros	0,23	0,09	0,18
Degradación por aire atrapado	0,13	0,08	0,12
Rechupados y huecos	0,12	0,07	0,10
Fracturas o grietas	0,11	0,08	0,10
Piel de naranja	0,02	0,02	0,02
Otros	0,09	0,05	0,08
Total	6,68	6,46	6,60

Por el contrario si segmentamos por molde de inyección podemos apreciar que con tres moldes el % de reprocesos aumenta.

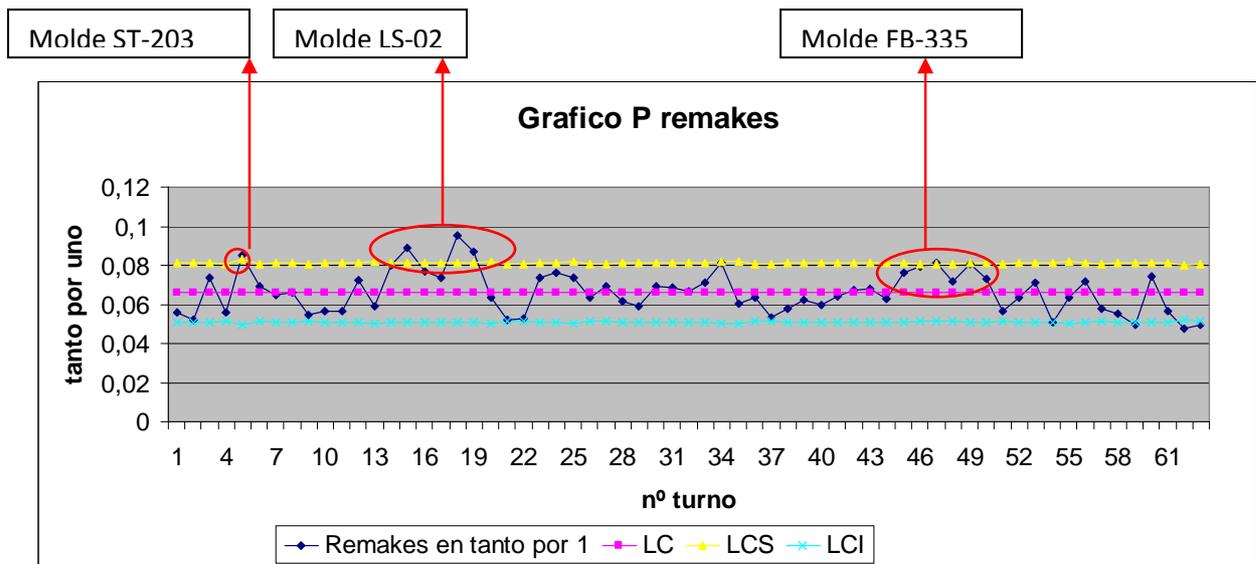
En el molde ST-203, el aumento del %, es debido sobre todo a un alto % de piezas rechazadas por deformación, ya que el % rechazadas por falta de material es incluso inferior a otras ocasiones. Este molde solo se empleo durante un solo turno, por lo que es complicado encontrar las causas de ese aumento del %, ya que pueden influir diferentes factores aparte del molde. Así que se deberá vigilar la fabricación en las próximas fabricaciones que se emplee este molde.

En los moldes LS-02 y FB-335 también se produce un aumento del % de las piezas rechazadas, y en este caso si que es debido a la falta de material. Estos moldes se han usado en varios turnos distintos y por varios operarios, por lo que se puede determinar que el diseño de estos moldes o las características de la pieza afecta al incremento de piezas rechazadas.

Molde	FB-35	ST-203	FB-28	ST-206	LS-02	VW-331	LS-07	VW-338	FB-335	LS-16
Reprocesos	% en producción									
Falta material	4,44	3,83	4,29	5,06	7,19	4,12	4,17	4,62	6,27	4,03
Deformación	0,38	3,01	0,42	0,22	0,28	0,44	0,69	0,67	0,62	0,79
Parte con rebabas	0,47	0,61	0,50	0,37	0,08	0,20	0,45	0,22	0,30	0,54
Color más oscuro	0,01	0,00	0,11	0,06	0,36	0,28	0,06	0,25	0,04	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,23	0,00	0,11	0,15	0,03	0,13	0,15	0,08	0,11	0,24
Puntos negros	0,08	0,41	0,22	0,17	0,09	0,47	0,30	0,10	0,15	0,09
Degradación por aire atrapado	0,07	0,31	0,16	0,20	0,00	0,26	0,06	0,13	0,03	0,10
Rechupados y huecos	0,09	0,00	0,16	0,13	0,03	0,23	0,13	0,05	0,12	0,06
Fracturas o grietas	0,07	0,00	0,03	0,05	0,23	0,14	0,04	0,11	0,00	0,25
Piel de naranja	0,00	0,00	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
Otros	0,08	0,06	0,10	0,08	0,06	0,05	0,10	0,07	0,06	0,02
total	5,93	8,52	6,12	6,57	8,35	6,33	6,15	6,31	7,78	6,27

Si observamos el gráfico P de control del proceso, se puede apreciar como las fabricaciones realizadas con los moldes anteriormente citados, los remakes se disparan.

También se puede concluir que no se aprecia ninguna otra tendencia, en algún caso observamos ha salido % de rechazos bajos, pero si se consultan las hojas de datos, no podemos llegar a ninguna conclusión clara.



3. Análisis de las causas

Se ha podido ver que entre diferentes turnos, lotes de material y operarios no hay diferencias, mientras que según la pieza fabricada (molde), si que se aprecia variación.

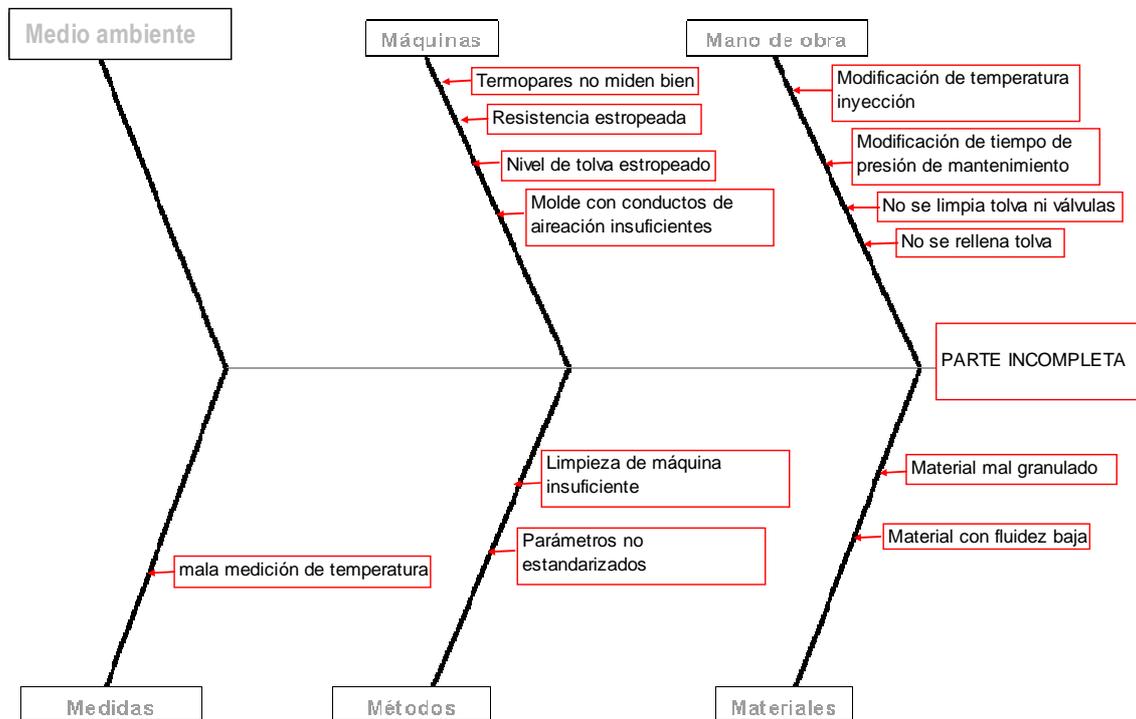
También hemos visto que la principal causa de los reprocesos es la falta de material y es por tanto en este defecto en el que se va a centrar el equipo.

Tarea 3.1: Utilizando la herramienta de los 5 porqués o el diagrama causa efecto y con la ayuda de la hoja que se facilita de defecto-causas-soluciones, analiza las posibles causas del alto % de piezas con partes incompletas.

Se utiliza el formato estándar para el análisis de los 5 porqués:

BeaLuc		ANÁLISIS 5 PORQUES		
Planta:	Planta A	Fecha:	02/12/2011	
PG-05-07 ANX5				
Proyecto	Estudio remakes máquina A09		Nº del proyecto:	
Efecto a analizar:	Parte incompleta			
Primer porque	Segundo porque	Tercer porque	Cuarto porque	Quinto Porque
Falta material en la tolva	Indicador nivel de tolva estropeado No se presta atención a nivel de tolva			
Temperatura baja	Avería resistencia Termopares no funcionan correctamente			
Obstrucciones tolva	Suciedad tolva Material con aglutinamiento	No se limpia periódicamente		
Obstrucción válvulas	Válvula estropeada Suciedad válvulas	No se limpia periódicamente		
Tiempo presión de mantenimiento corto	Se varían parámetros de un turno a otro			
Canales de aireación insuficientes	Fallo diseño			
Velocidad de inyección baja	Se varían parámetros de un turno a otro			
	Baja fluidez del material	Material fuera de especificaciones		

El mismo análisis puede ser realizado mediante el diagrama causa efecto



4. Plan de acción

Tarea 4.1: Después de analizar las posibles causas el equipo busca las posibles soluciones y las medidas a tomar para conseguir disminuir el % de reprocesos debidos a la parte incompleta o falta de material. Con la ayuda de la hoja defecto-causa-solución y usando el formato de PDCA estándar, crea un plan de acción, poniendo responsables y plazos.

El equipo crea un plan de acción, la mayoría son acciones fáciles de realizar por lo que no se ha dado mucho plazo de tiempo para realizarlas.



PLAN DE ACCION

100% Realizacion 9 tareas previstas

Puesta al dia
19 diciembre 2011

PG-05-07 ANX7

Fecha Final: 19 diciembre 2011

CAUSAS	ACCION	QUIEN	PLAZO	CICLO			
				P	D	C	A
No se saben causas exactas de los remakes	Toma de datos de las causas de los remakes	Ruben Lopez (Resp calidad)	30-nov-11				
Valvulas atascadas o con mal funcionamiento? (Falta material)	Comprobar válvulas	Antonio Martinez (responsable mantenimiento)	14-dic-11				
Resistencia no funciona correctamente? (Tª inyección baja)	Comprobar resistencias y termopares	Antonio Martinez (responsable mantenimiento)	14-dic-11				
Tolva y válvulas atascadas por suciedad? (falta material)	Limpieza profunda de la máquina	Manuel Sancho (jefe de turno)	14-dic-11				
Mal granulado del material?	Comprobar los sacos de la materia prima antes de meterlo a la tolva	Alejandro Benito Resp área inyección)	14-dic-11				
Indicador nivel de tolva estropeado? (Falta material)	Comprobar indicador de nivel de tolva	Antonio Martinez (responsable mantenimiento)	14-dic-11				
Baja fluidez de la materia prima (velocidad inyección baja)	Comprobar lotes que se han producido. Si se estima necesario hacer una analítica.	Ruben Lopez (Resp calidad)	19-dic-11				
Canales de aireación insuficientes?	Comprobar si existe relación entre los moldes usados y la cantidad de pieza defectuosas. Si es así remodelar los moldes problematicos si es posible.	Ruben Lopez (Resp calidad)	19-dic-11				
Variación de algunos parámetros de un turno a otro	Comprobar datos de los operarios de un turno a otro (Tª de inyección, tiempo de presión de mantenimiento, velocidad de inyección)	Alejandro Benito Resp área inyección)	19-dic-11				

5. Chequeo de resultados

Durante el mes de diciembre se aplican las acciones programadas en el plan de acción y en enero los datos que se han obtenido son los siguientes (en enero no se uso ninguno de los moldes problemáticos):

Fecha	ene-12		
	Totales	% en remakes	% en producción
Reprocesos			
Falta material	4926	72,81	4,31
Deformación	486	7,18	0,42
Parte con rebabas	359	5,31	0,31
Color más oscuro	165	2,44	0,14
Marcas de las barra eyectoras	152	2,25	0,13
Puntos negros	132	1,95	0,12
Degradación por aire atrapado	150	2,22	0,13
Rechupados y huecos	134	1,98	0,12
Fracturas o grietas	126	1,86	0,11
Piel de naranja	21	0,31	0,02
Otros	115	1,70	0,10
total	6766	100,00	5,92
Producción	114358		
% remakes	5,92		

Tarea 5.1: ¿A raíz de los resultados, como calificarías los resultados del proyecto? ¿Sería necesario tomar nuevas acciones?

Como podemos ver existe una leve mejora, pero si a los datos de noviembre le descontamos los valores registrados los días que se usaron los moldes que daban mayor nº de piezas defectuosas, el valor de reprocesos en noviembre es del 6,25 %, es decir muy cercano al valor que tenemos durante enero. En cuanto a piezas con falta de material en enero tenemos un 4,31 % y en noviembre si descontamos los valores con moldes problemáticos el valor que obtenemos es del 4,42 %.

Reprocesos	nov-11	ene-12
	% en producción	% en producción
Falta material	4,82	4,31
Deformación	0,57	0,42
Parte con rebabas	0,34	0,31
Color más oscuro	0,16	0,14
Marcas de las barra eyectoras	0,13	0,13
Puntos negros	0,18	0,12
Degradación por aire atrapado	0,12	0,13
Rechupados y huecos	0,10	0,12
Fracturas o grietas	0,10	0,11
Piel de naranja	0,02	0,02
Otros	0,08	0,10
total	6,60	5,92

Con estos datos podemos afirmar que las acciones no han tenido éxito y que la leve mejoría puede deberse a la puesta a punto de la máquina y a la concienciación del personal. Normalmente cuando se realizan proyectos de este tipo los operarios y encargados suelen ser más cuidadosos en sus tareas.

Si queremos lograr mejorar estos resultados va a ser necesario tomar nuevas acciones.

7. Búsqueda de nuevas soluciones

El equipo se reúne de nuevo y mediante una tormenta de ideas busca nuevas soluciones. Uno de los miembros (Alejandro Benito, responsable del área de inyección) propone el realizar un

experimento con la materia prima (ABS) usado en la máquina A02. Este ABS es de mejor calidad que el usado en la máquina A09 y en la máquina A02 (en la máquina A02 solamente se rechazan el 0,2 % de las piezas por falta de material). El precio del ABS que utiliza la máquina A09 es 2,05 €/kg y el usado por la máquina A02 cuesta 2,40 €/kg.

Tarea 7.1.: Basándonos en los datos de producción de enero y teniendo en cuenta que el peso medio de las piezas fabricadas en la máquina A09 tienen un peso medio de 0,106 kg. ¿Consideras necesario realizar este experimento?.

Suponiendo que con el nuevo material los remakes llegasen al 0 %, cosa improbable, el ahorro total sería de 1470,25 €. Por el contrario el cambio al nuevo material tendría un sobrecosto de 2521,41 €, por lo que este cambio supondría un coste mayor que asumir la pérdida actual.

Producción	114358 ud
Peso medio pieza	0,106 kg
% remakes	5,92
Precio ABS 1	2,05 €/kg
Precio ABS 2	2,4 €/kg
Ahorro en remakes	1470,25 €
Aumento coste total producción	2521,41 €
Beneficio nuevo material	-1051,16 €

A pesar de ello sería recomendable realizar el experimento, de esta forma se podría determinar si cambiando de materia prima, se puede reducir el % de piezas rechazadas. Sabiendo en que medida se reduce este %, podemos buscar otras ABS más económicos que el usado en la máquina A02 que aunque no llegue a su nivel, pueda tener las características que a nos interesan, por ejemplo mayor fluidez.

2. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS MANUAL

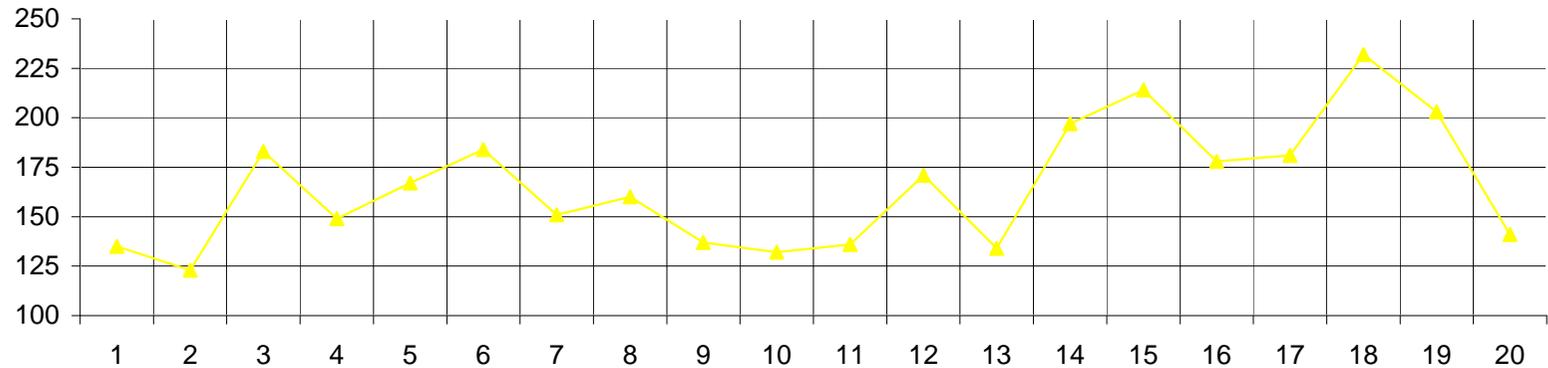
3. DATOS RECOGIDOS



HOJA DE RECOGIDA DE DATOS MANUAL

Planta:	Planta A	Fecha:	
Proyecto	Estudio Remakes máquina A09	Nº del proyecto:	
Efecto a analizar:	% REPROCESOS		

REPROCESOS MÁQUINA A09



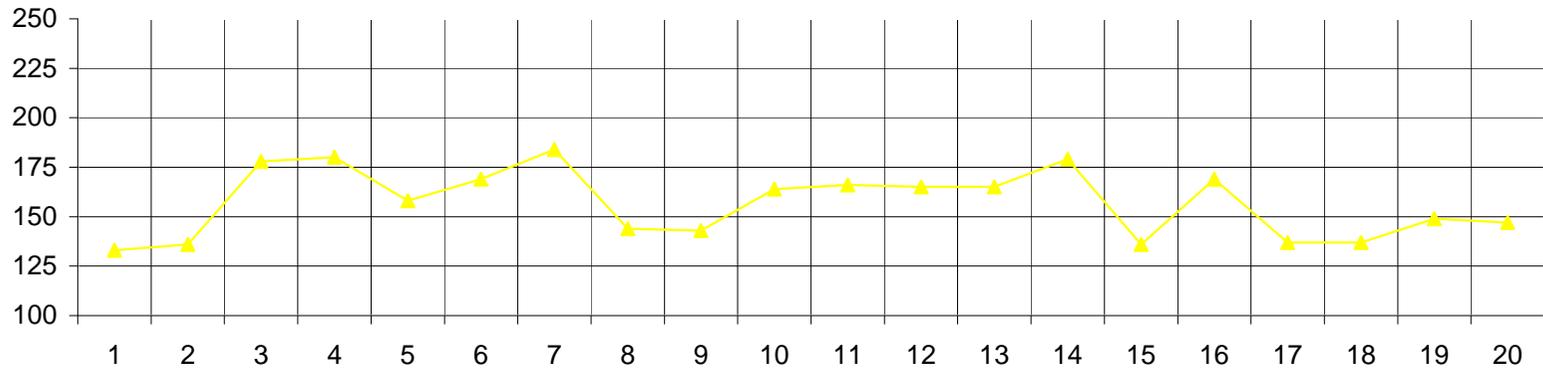
Fecha	2-11	2-11	2-11	3-11	3-11	3-11	4-11	4-11	4-11	7-11	7-11	7-11	8-11	8-11	8-11	9-11	9-11	9-11	10-11	10-11
Turno	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M
Operarios	JV	MA	RS	JV	MA	RS	JV	MA	RS	RS	MA	JV	RS	MA	JV	RS	MA	JV	RS	MA
Reprocesos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Falta material	110	92	112	128	75	106	125	131	98	78	93	116	105	188	174	161	154	191	169	103
Deformación	2	11	22	3	59	28	0	0	8	12	14	0	16	0	0	0	0	21	20	5
Parte con rebabas	8	6	19	14	12	41	14	4	0	9	6	21	0	4	0	0	5	0	2	0
Color más oscuro	1	0	0	0	0	0	0	0	14	0	2	0	0	0	30	16	0	6	0	4
Marcas de las barra eyectoras	1	8	14	0	0	0	5	8	0	3	0	14	0	0	0	0	0	0	5	0
Puntos negros	5	3	0	0	8	4	0	0	14	14	0	0	0	5	0	0	0	8	0	5
Degradación por aire atrapado	0	2	5	0	6	0	7	8	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Rechupados y huecos	8	1	0	0	0	0	0	7	3	8	5	9	0	0	0	0	0	4	0	0
Fracturas o grietas	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	4	0	22	0	7	8
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	8	0	7	5	0	2	0	8	0	6	0	0	6	1	0	2	0	0
total	135	123	183	149	167	184	151	160	137	132	136	171	134	197	214	178	181	232	203	141
Lote	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598
Moldes	FB-35	FB-35	FB-35	FB-35	ST-20	FB-28	FB-28	FB-28	FB-28	FB-28	FB-28	ST-20	ST-20	LS-02	LS-02	LS-02	LS-02	LS-02	LS-02	VW-331
Producción	2420	2365	2483	2678	1959	2654	2341	2426	2514	2347	2416	2357	2259	2459	2416	2324	2456	2428	2341	2229



HOJA DE RECOGIDA DE DATOS MANUAL

Planta:	Planta A	Fecha:	
Proyecto	Estudio Remakes máquina A09	Nº del proyecto:	
Efecto a analizar:	% REPROCESOS		

REPROCESOS MÁQUINA A09



Fecha	10-11	11-11	11-11	11-11	14-11	14-11	14-11	15-11	15-11	15-11	16-11	16-11	16-11	17-11	17-11	17-11	18-11	18-11	18-11	21-11
Turno	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N
Operarios	JV	RS	MA	JV	MA	JV	RS	JV												
Reprocesos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Falta material	88	103	95	111	106	95	106	108	99	125	109	116	119	98	104	125	95	101	109	120
Deformación	0	6	21	22	12	0	41	15	6	4	25	14	12	10	23	20	12	10	14	13
Parte con rebabas	0	12	12	0	9	31	6	9	0	16	12	18	0	21	0	18	12	0	0	4
Color más oscuro	21	0	1	8	1	0	0	0	6	0	8	0	24	19	5	0	0	0	5	3
Marcas de las barra eyectoras	0	4	0	12	0	24	12	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	1	8	0
Puntos negros	20	2	16	14	21	6	10	3	15	10	8	7	2	0	0	0	7	5	7	1
Degradación por aire atrapado	0	8	0	8	0	0	0	4	0	6	0	0	5	20	0	1	0	12	0	2
Rechupados y huecos	0	0	28	0	8	0	4	0	7	3	4	5	0	0	4	0	0	0	0	0
Fracturas o grietas	4	0	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	7	0	0	6	8	6	3
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	1	5	0	1	8	0	5	10	0	0	1	3	4	0	1	5	0	0	1
total	133	136	178	180	158	169	184	144	143	164	166	165	165	179	136	169	137	137	149	147
Lote	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598	4598
Moldes	VW-3	VW-3	VW-3	VW-3	LS-07	WW-3	WW-338													
Producción	2547	2589	2416	2357	2148	2654	2657	2341	2412	2365	2419	2467	2324	2198	2247	2657	2581	2368	2390	2452



HOJA DE RECOGIDA DE DATOS MANUAL

Planta:	Planta A	Fecha:	
Proyecto	Estudio Remakes máquina A09	Nº del proyecto:	
Efecto a analizar:	% REPROCESOS		

REDUCCIÓN % REPROCESOS A1



Fecha	21-11	21-11	22-11	22-11	22-11	23-11	23-11	23-11	24-11	24-11	24-11	25-11	25-11	25-11	28-11	28-11	28-11	29-11	29-11	29-11
Turno	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T
Operarios	RS	MA	JV	RS	MA	RS	MA	JV	RS	MA	JV									
Reprocesos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Falta material	126	131	138	107	152	146	161	146	168	95	84	105	121	96	119	139	102	97	79	142
Deformación	0	5	4	6	17	26	12	10	12	26	29	10	15	18	9	21	24	13	25	21
Parte con rebabas	0	0	15	17	5	15	9	0	8	25	8	25	0	9	0	0	0	7	0	0
Color más oscuro	8	1	0	0	0	5	0	0	0	0	6	0	14	0	4	8	14	0	0	9
Marcas de las barra eyectoras	0	0	0	8	0	0	0	14	0	18	0	8	3	1	0	2	0	0	10	0
Puntos negros	12	4	7	1	1	8	8	0	1	0	11	0	0	0	0	0	0	8	0	0
Degradación por aire atrapado	0	16	0	12	0	0	0	4	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	8
Rechupados y huecos	9	0	0	0	1	5	7	1	1	0	0	6	0	1	0	0	5	0	5	0
Fracturas o grietas	0	2	0	0	0	0	0	0	0	16	14	1	0	0	6	0	0	5	0	0
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	5	1	0	7	0	0	0	0	1	2	0	0	4	3	4	0	0
total	155	159	164	156	177	205	204	183	190	180	152	156	167	125	138	174	148	134	119	180
Lote	4598	4598	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6325
Moldes	ST-20	ST-20	ST-20	ST-20	FB-33	FB-33	FB-33	FB-33	FB-33	LS-16	LS-16	LS-16	LS-16	LS-16	WW-3	WW-3	WW-3	WW-3	WW-3	VW-338
Producción	2416	2358	2418	2479	2321	2587	2516	2547	2358	2459	2690	2468	2358	2467	2168	2419	2564	2419	2397	2416

4. CÁLCULOS

CÁLCULOS

Segmentación de datos por operario

Operarios	JV	MA	RS	Total
Reprocesos	% en producción	% en producción	% en producción	% en producción
Falta material	4,96	4,73	4,77	4,82
Deformación	0,47	0,64	0,60	0,57
Parte con rebabas	0,36	0,27	0,39	0,34
Color más oscuro	0,21	0,10	0,17	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,13	0,09	0,15	0,13
Puntos negros	0,19	0,18	0,18	0,18
Degradación por aire atrapado	0,07	0,18	0,10	0,12
Rechupados y huecos	0,12	0,12	0,07	0,10
Fracturas o grietas	0,07	0,13	0,10	0,10
Piel de naranja	0,01	0,02	0,02	0,02
Otros	0,07	0,07	0,09	0,08
total	6,66	6,53	6,63	6,60

Segmentación de datos por turno

Turno	M	T	N	Total
Reprocesos	% en producción	% en producción	% en producción	% en producción
Falta material	4,71	4,82	4,94	4,82
Deformación	0,56	0,67	0,48	0,57
Parte con rebabas	0,29	0,30	0,42	0,34
Color más oscuro	0,09	0,26	0,11	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,17	0,15	0,05	0,13
Puntos negros	0,18	0,20	0,17	0,18
Degradación por aire atrapado	0,16	0,10	0,08	0,12
Rechupados y huecos	0,15	0,07	0,08	0,10
Fracturas o grietas	0,12	0,08	0,09	0,10
Piel de naranja	0,01	0,02	0,02	0,02
Otros	0,10	0,07	0,06	0,08
total	6,55	6,75	6,51	6,60

Segmentación de datos por lote

Lote	4598	6325	Total
Reprocesos	% en producción	% en producción	% en producción
Falta material	4,84	4,79	4,82
Deformación	0,50	0,71	0,57
Parte con rebabas	0,34	0,33	0,34
Color más oscuro	0,18	0,12	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,13	0,13	0,13
Puntos negros	0,23	0,09	0,18
Degradación por aire atrapado	0,13	0,08	0,12
Rechupados y huecos	0,12	0,07	0,10
Fracturas o grietas	0,11	0,08	0,10
Piel de naranja	0,02	0,02	0,02
Otros	0,09	0,05	0,08
total	6,68	6,46	6,60

Segmentación de datos por molde

Molde	FB-35	ST-203	FB-28	ST-206	LS-02	VW-331	LS-07	WW-338	FB-335	LS-16
Reprocesos	% en producción									
Falta material	4,44	3,83	4,29	5,06	7,19	4,12	4,17	4,62	6,27	4,03
Deformación	0,38	3,01	0,42	0,22	0,28	0,44	0,69	0,67	0,62	0,79
Parte con rebabas	0,47	0,61	0,50	0,37	0,08	0,20	0,45	0,22	0,30	0,54
Color más oscuro	0,01	0,00	0,11	0,06	0,36	0,28	0,06	0,25	0,04	0,16
Marcas de las barra eyectoras	0,23	0,00	0,11	0,15	0,03	0,13	0,15	0,08	0,11	0,24
Puntos negros	0,08	0,41	0,22	0,17	0,09	0,47	0,30	0,10	0,15	0,09
Degradación por aire atrapado	0,07	0,31	0,16	0,20	0,00	0,26	0,06	0,13	0,03	0,10
Rechupados y huecos	0,09	0,00	0,16	0,13	0,03	0,23	0,13	0,05	0,12	0,06
Fracturas o grietas	0,07	0,00	0,03	0,05	0,23	0,14	0,04	0,11	0,00	0,25
Piel de naranja	0,00	0,00	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
Otros	0,08	0,36	0,10	0,08	0,06	0,05	0,10	0,07	0,06	0,02
total	5,93	8,52	6,12	6,57	8,35	6,33	6,15	6,31	7,78	6,27

5. TABLA DE DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

TABLA DEFECTOS – CAUSAS – SOLUCIONES

Defecto	Causas posibles	Posibles soluciones
Deformación	Enfriamiento demasiado intensivo. Diseño inadecuado de la pieza. Tiempo de enfriamiento muy corto. Sistema de extracción inapropiado. Esfuerzos en el material.	Incrementar el tiempo de enfriamiento dentro del molde. Utilizar un polímero reforzado.
Flash	Presión de cierre demasiado baja.	Incrementar la presión de la unidad de cierre.
Líneas de flujo	Mala dispersión del concentrado de color o del pigmento. Temperatura demasiado baja.	Cargar el material más lentamente. Incrementar la temperatura del barril. Modificar el perfil de temperaturas.
Puntos negros	Hay carbonizaciones. Temperatura del proceso demasiado alta	Purgar el husillo. Reducir la temperatura de proceso. Limpiar el husillo manualmente.
Piel de naranja	Incompatibilidad del material.	Disminuir la temperatura de proceso. Incrementar la temperatura del molde. Cambiar el concentrado de color.
Parte incompleta o falta de material	Insuficiente material en la cavidad. Falta de material en la tolva. Cañón demasiado pequeño. Temperatura demasiado baja. Obstrucción de la tolva o de la boquilla. Válvula tapada. Tiempo de sostenimiento demasiado corto. Velocidad de inyección demasiado baja. Canales demasiado pequeños. Respiración insuficiente. Material con poca fluidez.	Inyectar más material. Cambiar el molde a una máquina de mayor capacidad. Incrementar la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar el tamaño de los canales del molde.
Parte con rebabas	Dosificación excesiva. Temperatura de inyección muy alta. Presión de inyección muy alta. Tiempo de inyección muy largo. Temperatura de molde muy alta.	Dosificar menos material. Disminuir la temperatura de inyección. Disminuir la presión. Disminuir el tiempo de inyección. Disminuir la temperatura del molde.
Rechupados y huecos	Presión de inyección demasiado baja. Tiempo de sostenimiento de presión muy corto. Velocidad de inyección baja. Material sobrecalentado. Humedad. Enfriamiento del molde no uniforme. Canales o compuerta muy pequeños. Mal diseño de la pieza.	Incrementar la presión. Incrementar el tiempo de sostenimiento de presión. Disminuir la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Abrir el venteo o presequel el material. Modificar los canales de enfriamiento del molde o el flujo del agua. Modificar el molde.
Líneas de unión	Temperatura general muy baja en el molde. Temperatura del fundido no uniforme. Presión de inyección muy baja. Velocidad de inyección muy baja. Insuficiente respiración en la zona de unión de los flujos encontrados. Velocidad de llenado no uniforme. Flujo no adecuado del material por los canales o la cavidad.	Incrementar la temperatura. Incrementar la presión. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar la respiración del material en el molde. Modificar la compuerta para uniformar el flujo.
Degradación por aire atrapado	Humedad. Degradación de aditivos. Temperatura demasiado alta. Respiración del molde insuficiente.	Secar el material. Disminuir la temperatura. Modificar la respiración del molde.
Delaminación de capas	Temperatura de inyección demasiado baja. Velocidad de inyección demasiado baja. Baja contrapresión de la máquina. Temperatura del molde muy baja.	Incrementar la temperatura. Incrementar la velocidad de inyección. Incrementar la contrapresión de la máquina.
Fracturas o grietas en la superficie	Temperatura del molde demasiado baja. Sistema de eyección demasiado agresivo o inadecuado.	Incrementar la temperatura. Modificar las barras eyectoras. Utilice un robot para extraer la pieza. Disminuir la presión de sostenimiento.
Marcas de las barras eyectoras	Tiempo de enfriamiento muy corto. Temperatura del molde alta. Temperatura del polímero demasiado alta. Rapidez de eyección demasiado alta. Localización inadecuada de las barras eyectoras.	Incrementar el tiempo de enfriamiento. Disminuir la temperatura del fundido. Disminuir la rapidez de eyección. Modificar la ubicación de las barra eyectoras
Quemado de la pieza	Quemado por efecto de jet	Disminuya la velocidad de inyección.
El concentrado de color no se mezcla	Perfil incorrecto de temperaturas.	Probar un perfil inverso de temperaturas. Bajar la temperatura de las primeras dos zonas de la unidad de inyección. Usar un perfil de temperaturas más agresivo.
El color es más oscuro	La temperatura es demasiado alta. La compuerta es demasiado pequeña y se quema el polímero por presión.	Disminuir la temperatura. Modificar la compuerta del molde.

ANEXOS CASO 3

- 1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN**
- 2. 5 PORQUÉS**
- 3. PDCA**
- 4. PARTES MANTENIMIENTO**
- 5. REGISTROS COMPLETADOS**
- 6. REGISTROS DE LA MÁQUINA NUEVA**

1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN

CASO 3

1. Definición del problema

1.1. La empresa BEALUC S.A., no tiene implantado un sistema de gestión del mantenimiento. En cada planta es el responsable de mantenimiento, junto con el director de planta los que dirigen las tareas a realizar.

Se ha encontrado que en las plantas predomina el mantenimiento correctivo, aunque también se realizan tareas típicas del preventivo (engrases, cambios de aceite, revisiones,...), pero no de forma estandarizada.

Esta falta de control sobre el mantenimiento es culpable de parte de algunos de los problemas de la empresa, como los problemas de calidad y la bajada de la producción.

El Comité Directivo ha tomado la decisión de que se establezca un sistema de gestión del mantenimiento que ayude a un mejor control de los procesos, y conseguir así una mejora de la calidad y la producción.

En la planta de producción A, el jefe de producción Manuel Paz y el responsable de mantenimiento Antonio Martínez van a ser los encargados de desarrollar el nuevo sistema de gestión del mantenimiento.

Las acciones que vayan poniendo en marcha, las van a ir consensuando con las otras plantas de producción de Bealuc. De esta manera se pretende estandarizar formas de trabajo, optimizar repuestos y lograr mejores precios con proveedores.

Para ver los principales problemas del mantenimiento (centrándose especialmente en el preventivo) en la planta de producción A, Manuel Paz (Responsable de producción) y Antonio Martínez (responsable de mantenimiento) van a proceder al uso de los 5 porqués (ver 5 porqués). Una vez deducidas la raíz de los principales problemas existentes se desarrollará un plan de acción.

Tarea 1: Analiza la causa de porqué no se realiza correctamente el preventivo usando los 5 porqués. Una vez descubiertas las causas crear un plan de acción para implantar un sistema de gestión del mantenimiento. ¿Qué partes, fichas, listados crees que pueden ser necesarios crear?

Para implantar un sistema de gestión del mantenimiento va a ser necesario el crear una serie de partes, nuevos listados y fichas de máquinas y tareas.

Se va a crear un listado de equipos (PG 03-02 ANX1). A cada equipo se le va a asignar un "Nº de equipo" para tener a la máquina codificada. De acuerdo con las demás plantas de producción se decide que los equipos se codifiquen de la siguiente forma:

“ Planta – área donde se ubica el equipo o tipo de servicio que realiza – nº de la máquina” →

Ejemplo: A-IN-01

En donde la letra “A” en este caso corresponde a la planta A,” IN” indica que la máquina esta en la zona de inyección, y el “01” es el nº que identifica al equipo en esa área.

En el listado se recogerán las máquinas existentes con su código y su código de prioridad (esto se tratará más adelante) (ver PG 03-02 ANX1)

También se ha decidido crear una ficha técnica para cada máquina del listado. En esta ficha reflejaran las características técnicas más relevantes de la máquina (tamaño, consumos, etc), una foto, lugar donde esta archivada la documentación técnica, mantenimiento preventivo a realizar, teléfonos de asistencia técnica, repuestos más frecuentes y demás datos que se consideren importantes (ver PG 03-02 ANX3)

También se ha decidido crear un parte de orden de trabajo. Este parte se usara tanto para mantenimientos preventivos como para correctivos, de esta manera se quiere evitar un exceso de documentos (ver PG 03-02 ANX2). Esta orden de trabajo permitirá entregar una información clara al operario de cuales son las tareas a realizar en cada turno de trabajo y de la forma de realizarlo. También se pretende recoger la información de estas ordenes de trabajo, para poder estimar el coste del mantenimiento en tiempo y dinero. El responsable de mantenimiento introducirá la información en una base de datos, de la cual podremos obtener consultas del costo de la mano de obra, de los materiales, así como los materiales que se han ido sustituyendo en cada máquina, un ejemplo de una consulta tipo que se podría realizar a dicha base de datos, es el parte de historial de intervenciones (PG 03-02 ANX5).

También esta previsto realizar unas fichas de Mantenimiento preventivo (PG 03-02 ANX7). Estas fichas describen los trabajos a realizar y los materiales a utilizar. De esta manera se estandariza las tareas de mantenimiento, facilitando así el trabajo a los operarios con menos experiencia.

Todas tareas de preventivo se van a codificar, creándose un listado que recoja las distintos preventivos existentes en la planta así como la frecuencia en que se realizan (PG 03-02 ANX6).

También se va a crear un listado de repuestos en el cual se podrán ver los proveedores, plazos de entrega y precios (PG 03-02 ANX9).

Como se ha adelantado, se va a crear un código de prioridad para las máquinas y para los trabajos de mantenimiento a realizar (PG 03-02- ANX8). A partir del producto de estos dos códigos se establecerá el ICGM (índice de clasificación para los gastos de mantenimiento). Con la ayuda del ICGM se podrá establecer la prioridad de las distintas tareas a ejecutar.

También se va a crear un listado de tareas de mantenimiento subcontratadas (PG 03-02 ANX 10). Hay ciertos servicios de mantenimiento que están subcontratados, como pueden ser los compresores, puentes grúa, calefacción, etc. Estos equipos se registran en listado de equipos,

pero los mantenimientos preventivos y correctivos los realizan empresas externas. Además se creará una ficha de empresa externa donde aparezcan los datos de la empresa, las tareas que realiza y la información que estimemos necesaria (PG 03-02 ANX 11).

Con el tiempo se piensa informatizar todo este sistema. De manera sencilla se pueden adaptar los partes creados a Access. De este modo se puede obtener gran cantidad de información de forma rápida y simple. Creando las consultas necesarias se obtendría información sobre la cantidad de dinero que gasta una máquina en mantenimiento, horas de mantenimiento preventivo necesarias, las necesidades de personal de mantenimiento, etc. Para ello se piensa contar con la ayuda de personal de oficinas que tienen amplia formación en base de datos.

El jefe de producción Manuel Paz y el responsable de mantenimiento Antonio Martínez también han acordado formar a varios operarios de producción en el mantenimiento preventivo de varias máquinas (engrases, limpiezas, cambio de piezas, etc). De esta forma se puede realizar preventivo si hay paros en la producción o si el equipo de mantenimiento está saturado (instalación de nuevos equipos, exceso de correctivo, etc).

2. Indicadores de calidad del funcionamiento del sistema de gestión del mantenimiento

La empresa BEALUC quiere incluir indicadores de calidad para controlar el funcionamiento del sistema de gestión del mantenimiento.

Tarea 2: Enumera posibles indicadores que se podrían usar.

Se reúne el equipo con el responsable de calidad y se crea un listado de posibles indicadores de calidad:

Tiempo Promedio para Fallar (MTTF): Este indicador mide el tiempo promedio que es capaz de operar el equipo o capacidad sin interrupciones dentro del período considerado; este constituye un indicador indirecto de la confiabilidad del equipo o sistema. Se utiliza en equipos que no se pueden reparar.

Tiempo Promedio para Reparar (MTTR): Es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. Este indicador mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que la unidad se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un período de tiempo determinado. El Tiempo Promedio para Reparar es un parámetro de medición asociado a la mantenibilidad, es decir, a la ejecución del mantenimiento. La mantenibilidad, definida como la probabilidad de devolver el equipo a condiciones operativas en un cierto tiempo utilizando procedimientos prescritos, es una función del diseño del equipo (factores tales como accesibilidad, modularidad, estandarización y facilidades de diagnóstico, facilitan enormemente el mantenimiento). Para un diseño dado, si las reparaciones se realizan con personal cualificado y con herramientas, documentación y procedimientos prescritos, el tiempo de reparación depende de la naturaleza del fallo y de las mencionadas características de diseño.

$MTTF = (\text{Tiempo total de inactividad}) / (\text{número de fallas})$

Tiempo Promedio entre Fallos (MTBF): El Tiempo Promedio Entre Fallos indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de un fallo; es decir, es el tiempo medio transcurrido hasta la llegada del evento "fallo". Mientras mayor sea su valor, mayor es la confiabilidad del componente o equipo. Uno de los parámetros más importantes utilizados en el estudio de la Confiabilidad, es por esta razón que debe ser tomado como un indicador más que represente de alguna manera el comportamiento de un equipo específico.

$MTBF = (\text{Tiempo total de funcionamiento}) / (\text{número de fallas})$

Disponibilidad: La disponibilidad es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. A través del estudio de los factores que influyen sobre la disponibilidad, el MTBF y el MTTR, es posible para la gerencia evaluar distintas alternativas de acción para lograr los aumentos necesarios de disponibilidad.

$\text{Disponibilidad} = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$

Utilización: La utilización también llamada factor de servicio, mide el tiempo efectivo de operación de un activo durante un período determinado.

Confiabilidad: Es la probabilidad de que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en un período determinado. El estudio de confiabilidad es el estudio de fallos de un equipo o componente. Si se tiene un equipo sin fallo, se dice que el equipo es ciento por ciento confiable o que tiene una probabilidad de supervivencia igual a uno. Al realizar un análisis de confiabilidad a un equipo o sistema, obtenemos información valiosa acerca de la condición del mismo: probabilidad de fallo, tiempo promedio para fallo, etapa de la vida en que se encuentra el equipo.

También pueden ser usados indicadores económicos:

- Coste total de mantenimiento/Costes de producción en %

3. Estado de las máquinas

3.1. El Comité Directivo quiere conocer el estado de las máquinas de inyección de la fábrica A, para preveer futuras inversiones.

3.2. Se tienen datos del nº de paradas y nº de horas de parada por año y por máquina desde el año 2000.

Horas de parada											
Máquina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A01									93	78	54
A02							135	57	54	48	51
A03	60	54	48	48	51	51	57	54	57	63	66
A04	63	66	69	57	60	69	72	78	78	75	111
A05									84	36	33
A06	60	57	63	66	60	66	69	63	72	75	78
A07		93	51	51	45	48	42	45	45	39	36
A08		96	54	48	45	51	48	42	39	36	36
A09	69	63	69	60	54	51	54	60	63	66	57
A10		147	63	54	51	48	48	42	39	45	48
A11	66	60	54	60	63	66	69	60	72	78	135
A12	72	75	57	54	51	63	66	54	72	66	150
A13									111	48	42

Nº de fallos											
Máquina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A01									60	32	24
A02							80	28	23	29	19
A03	40	36	32	35	28	26	34	31	28	29	22
A04	42	37	33	39	28	28	34	41	32	28	29
A05									42	20	18
A06	38	36	40	41	39	44	48	46	38	38	42
A07		70	45	38	34	36	28	29	34	37	31
A08		65	48	34	34	30	26	38	35	28	21
A09	42	40	36	40	29	34	36	38	40	45	36
A10		80	61	38	34	32	28	31	26	30	32
A11	38	35	36	40	34	31	39	28	34	49	71
A12	42	38	34	32	38	40	44	37	46	57	84
A13									65	39	28

Horas producción											
Máquina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A01									2487	4950	5280
A02							3547	5214	5987	5823	6240
A03	5674	4958	5214	5489	5210	4897	4587	4259	4567	4150	4200
A04	5419	5216	3697	3413	3426	3657	3985	3754	4210	3752	3800
A05									2365	5120	4950
A06	5697	5417	5641	4210	3958	4328	4217	4456	5210	4987	5050
A07		2567	4987	5136	5028	5206	4265	4156	3258	2958	2400
A08		2419	5226	5542	5098	5587	5674	4895	3985	3589	3860
A09	5874	5299	4236	4216	4152	4222	4125	4654	4210	4561	2950
A10		2698	5003	5125	5469	5324	4568	4098	4015	4274	4753
A11	5487	5217	4298	4325	4269	4215	3958	3496	3058	3125	2428
A12	5624	5498	3874	3429	3069	3542	3654	2987	4102	2587	2654
A13									2597	2578	3210

Las máquinas que carecen de datos en algún año es porque no estaban adquiridas todavía. El resto se adquirieron antes del año 2000.

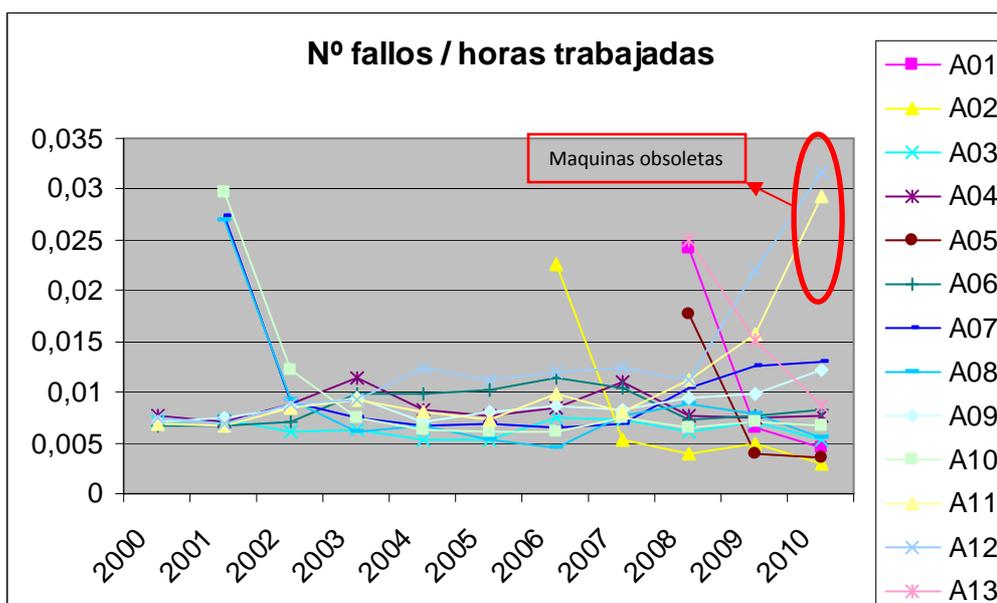
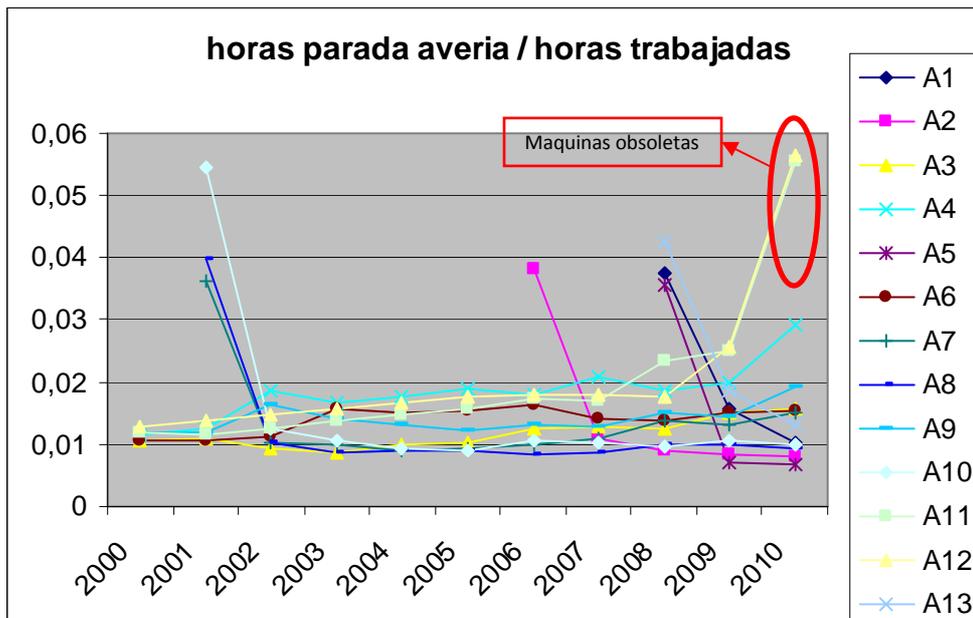
Tarea 3.1: Con estos datos y con los de producción elaborar un informe sobre el estado actual de las máquinas (Utilizar gráfica “curva bañera”).

Para ver en que etapa se encuentra cada máquina, vamos a enfrentar en un gráfico el nº de fallos y el nº de horas por hora de producción y por año. Con ello pretendemos obtener un gráfico bañera que nos indicará si la máquina se encuentra en una etapa de rodaje, madurez o de envejecimiento.

Horas de parada / horas de producción											
Máquina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A01									0,037	0,016	0,01
A02							0,038	0,011	0,009	0,008	0,008
A03	0,011	0,011	0,009	0,009	0,01	0,01	0,012	0,013	0,012	0,015	0,016
A04	0,012	0,013	0,019	0,017	0,018	0,019	0,018	0,021	0,019	0,02	0,029
A05									0,036	0,007	0,007
A06	0,011	0,011	0,011	0,016	0,015	0,015	0,016	0,014	0,014	0,015	0,015
A07		0,036	0,01	0,01	0,009	0,009	0,01	0,011	0,014	0,013	0,015
A08		0,04	0,01	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,01	0,01	0,009
A09	0,012	0,012	0,016	0,014	0,013	0,012	0,013	0,013	0,015	0,014	0,019
A10		0,054	0,013	0,011	0,009	0,009	0,011	0,01	0,01	0,011	0,01
A11	0,012	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,017	0,024	0,025	0,056
A12	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,018	0,018	0,018	0,026	0,057
A13									0,043	0,019	0,013

Nº de fallos / horas de producción											
Máquina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A01									0,024	0,006	0,005
A02							0,023	0,005	0,004	0,005	0,003
A03	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,007	0,007	0,006	0,007	0,005
A04	0,008	0,007	0,009	0,011	0,008	0,008	0,009	0,011	0,008	0,007	0,008
A05									0,018	0,004	0,004
A06	0,007	0,007	0,007	0,01	0,01	0,01	0,011	0,01	0,007	0,008	0,008
A07		0,027	0,009	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,01	0,013	0,013
A08		0,027	0,009	0,006	0,007	0,005	0,005	0,008	0,009	0,008	0,005
A09	0,007	0,008	0,008	0,009	0,007	0,008	0,009	0,008	0,01	0,01	0,012
A10		0,03	0,012	0,007	0,006	0,006	0,006	0,008	0,006	0,007	0,007
A11	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0,007	0,01	0,008	0,011	0,016	0,029
A12	0,007	0,007	0,009	0,009	0,012	0,011	0,012	0,012	0,011	0,022	0,032
A13									0,025	0,015	0,009

De estas tablas se obtienen los siguientes gráficos:



En ellos podemos apreciar que hay 2 máquinas (A11 y A 12) que han llegado a la etapa de envejecimiento ya que se ha disparado el nº de fallos por hora de producción, por lo que se recomienda su desclasificación. Habría que estudiar si mediante una inversión estas máquinas pueden ser reparadas, o por el contrario no merece la pena.

También se observa en la puesta en servicio de las máquinas, que estas pasan por una etapa de rodaje en la cual acontecen un mayor número de fallos.

Tarea 3.2: Calcula el MTBF, MTTR y disponibilidad, de cada máquina y del total de las máquinas de inyección durante el año 2010. ¿Qué se puede deducir?

Máquina	Año 2010		
	MTBF	MTTR	Disponibilidad
A01	220,0	2,3	99,0
A02	328,4	2,7	99,2
A03	190,9	3,0	98,5
A04	131,0	3,8	97,2
A05	275,0	1,8	99,3
A06	120,2	1,9	98,5
A07	77,4	1,2	98,5
A08	183,8	1,7	99,1
A09	81,9	1,6	98,1
A10	148,5	1,5	99,0
A11	34,2	1,9	94,7
A12	31,6	1,8	94,7
A13	114,6	1,5	98,7
Totales	113,3	2,0	98,3

Se puede observar que las máquinas, que según la gráfica de curva bañera, estaban obsoletas (A11 y A12), son las que dan un valor de disponibilidad menor y también un valor de MTBF muy bajo, ratificando las conclusiones a las se han llegado en el apartado anterior.

También se puede observar que el MTTR de la máquina A03 y A04 son altos, por lo que presentan averías graves. Si se observan las fichas de estas máquinas, ambas máquinas son de 1999 y 1994, por lo que cabe de esperar que estas máquinas en un futuro cercano también nos darán valores de disponibilidad bajos.

También se observa que la máquina A01 y A02 tienen un MTTR alto, mientras el MTBF y la disponibilidad son altas. Ambas máquinas son bastante nuevas y soportan producciones muy altas, por lo que se podría decir, que no siempre se están realizando los preventivos cuando se debiese, y las averías cuando se producen son más graves. Esta situación puede provocar que estas máquinas envejeczan más rápido y sean obsoletas antes de tiempo.

También observamos que las máquinas A07 y A09 tienen un valor de MTBF bajo, mientras que la disponibilidad y el MTTR no es tan malo. Si nos fijamos en las horas de producción, estas máquinas son las que menos horas trabajan, si vemos la ficha de equipo comprobamos que son más viejas y podemos suponer que con toda probabilidad menos productivas. Por todo ello podemos deducir que estas máquinas no trabajan continuamente y es posible que cuando arranquen después de algún periodo de inactividad, tengan fallos fácilmente reparables.

4. Adquisición de nueva máquina

4.1. El Comité Directivo decide adquirir una nueva máquina que sustituirá a la A-IN-11. Se trata de una BATTENFELD BA 8000/7700 HM. Que se ha instalado durante el mes pasado (abril 2012).

El mantenimiento preventivo que se le realiza es el mismo que en las otras máquinas, pero una vez al año es necesario cambiar las juntas del tornillo de inyección.

Los repuestos más usados son los siguientes:

- Resistencia Boquilla $\varnothing 55 \times 50$ 110V-380W (ref proveedor: R-HG-50-02)
- Resistencia Cabezal $\varnothing 105 \times 90$ 400V-700W (ref proveedor: R-CC-105-01)
- Resistencia cilindro anterior $\varnothing 220 \times 345$ 400V-6000W (ref proveedor: R-CI-220-04)
- Junta estanqueidad tornillo inyección BA 7700 (ref proveedor: R-JE-7700-1) (1,38 €)

Todos los repuestos son comprados a Talleres Megaplast

Tarea 4: Con la hoja de características que se proporciona, da de alta la máquina en los listados que haga falta, rellena la ficha de equipo y si es necesario algún nuevo código de preventivo, créalo y dalo de alta en el listado de preventivos. Igualmente se debe hacer las modificaciones necesarias en el listado de repuestos.

Se crea una nueva ficha de equipo con los datos disponibles, denominando a esta nueva máquina como máquina inyección 14, y su código es el A-IN-28.

Se añade la tarea de cambiar la junta de estanqueidad del tornillo de inyección en el listado de tareas de preventivo dándole el código 12023.

También se crea un código para el repuesto "junta de estanqueidad tornillo inyección BA 7700", el A-R-31. Los otros repuestos ya están dados de alta por lo que no es necesario crear más códigos.

2. 5 PORQUÉS



ANÁLISIS 5 PORQUES



ANÁLISIS 5 PORQUES

Planta:	Planta A	Fecha:	02/12/2011	Planta:		Fecha:	
PG-05-07 ANX5							
Proyecto		Nº del proyecto:	A-11-03	Proyecto		Nº del proyecto:	
Efecto a analizar:	¿Por que no se realiza el preventivo adecuadamente?			Efecto a analizar:			
Primer porque	Segundo porque	Tercer porque	Cuarto porque	Quinto Porque	Acción para PDCA	Responsable	OPI / KPI
Falta de tiempo	Mucho correctivo Poco personal Mala organización	Mantenimiento preventivo no se realiza adecuadamente Ordenes de trabajo no escritas Planificación del trabajo diaria o semanal No se controla adecuadamente los mantenimientos subcontratados Se pierde tiempo buscando documentación	Los correctivos se les suele dar más prioridad No esta archivada adecuadamente Falta documentación Falta documentación		Estudiar si se puede buscar apoyo de otras áreas para tareas sencillas Crear nuevos partes Planificación teniendo en cuenta los preventivos. Creación de un ICGM Crear listado empresas subcontratadas y servicios que desempeñan		
El preventivo no esta esta	Hasta ahora todo se hacia por orden del encargado pero no había nada escrito				Estandarizar los mantenimientos a realizar		
Falta información	Se desconocen todas tareas a realizar en cada máquina				Crear fichas de mantenimiento de los equipos		

3. PDCA



PLAN DE ACCION

100% Realizacion 12 tareas previstas

PG-05-07 ANX7

Fecha 14 mayo 2012

Puesta al dia

7 septiembre 2011

Fecha Final: 12 diciembre 2012

CAUSAS	ACCION	QUIEN	PLAZO	CICLO				RETRASO	COMENTARIOS
				P	D	C	A		
Existen partes o listados no funcionales y algunos no estan creados	Creación de nuevos partes, listados y fichas	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	20-feb-12						Ruben Lopez (responsable calidad) les será el que cree el diseño gráfico.
	Formación de los operarios en los nuevos partes	Manuel Paz (R. producción)	12-mar-12						
Las tareas de mantenimiento en la actualidad solo las desarrollan los operarios de mantenimiento	Formación de operarios de producción en tareas de mantenimiento preventivo	Manuel Paz (R. producción)	26-mar-12						
No existe un listado de equipos	Creación de un listado y codificación de equipos	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	20-feb-12						
Cuando se quiere actuar sobre una máquina se pierde mucho tiempo buscando la información de que se dispone	Creación de ficha técnica de equipos	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	6-mar-12						
	Organizar la documentación existente de los distintos equipos de la fábrica	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	27-feb-12						
Cada operario realiza el preventivo de distinta forma	Recopilar los distintos preventivos a realizar a cada máquina y codificarlos	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	27-feb-12						
Falta información de como realizar algunos preventivos	Realizar fichas de descripción de las distintas tareas de preventivo	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	21-mar-12						
Hay cierto descontrol de las tareas asignadas a empresas subcontratadas	Hacer un listado de las empresas subcontratadas en mantenimiento	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	9-abr-12						
	Crear fichas de las empresas subcontratadas	Antonio Martinez (R. mantenimiento)	30-abr-12						
Dificultad para gestionar tanta información	Creación de bases de datos para gestionar la información existente, crear ordenes de trabajo, calcular las necesidades del departamento de mantenimiento, etc	Manuel Paz (R. producción)	18-jun-12						María La Hoz y Sandra Regla (Administración) dedicarán un 20 % de su jornada durante los meses de abril-junio a la informatización del sistema de mantenimiento
En ocasiones hay dificultad para dar prioridad a una tarea u otra	Crear código ICGM	Manuel Paz (R. producción)	13-feb-12						

4. PARTES MANTENIMIENTO

BeaLuc	ORDEN DE TRABAJO			Nº:
Sección:			Nº equipo	
Máquina:				
Preventivo	Correctivo		Predictivo	
EMISIÓN				
Fecha		Hora		Prioridad
Tarea				
Tiempo estimado			Operarios requeridos	
Descripción:				
Útiles:				
RECEPCIÓN				
Fecha		Hora		
Informe:				
FINALIZACIÓN				
Fecha		Hora		
Observaciones:				
Material usado:				
Nombre de operarios:				
Firma responsable			Firma operarios	



Fecha:
Revisión

PARTE DE INCIDENCIAS

EMITENTE:

FECHA:

EQUIPO:

CÓDIGO:

UBICACIÓN:

RESPONSABLE:

DIRIGIDO A:

DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA:

FIRMA:



FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Nº:

Máquina

Nº de equipo

Frecuencia asignada
de mantenimiento

Sección

TAREA:

Material necesario

Tiempo estimado

Nº de operarios estimado

Coste estimado

OBSERVACIONES

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Código máquina	Concepto
10	RECURSOS VITALES: Aquellos que influyen en más de un proceso, o cuya falla origina un problema de tal magnitud que la alta dirección de la empresa no esta dispuesta a correr riesgos. Por ejemplo líneas de distribución de vapor, gas, aire, calderas, hornos, subestación eléctrica
9	RECURSOS IMPORTANTES: Aquellos que, aunque están en la línea de producción, su función no es vital, pero sin ellos no puede funcionar adecuadamente el equipo vital y, además no existen máquinas redundantes o de reserva, tales como montacargas, grúas. frigoríficos, transportadores de material hacia las líneas de producción,...
8	RECURSOS DUPLICADOS SITUADOS EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN: Similares a los anteriores, pero de los cuales si existe reserva.
7	RECURSOS QUE INTERVIENEN DE FORMA DIRECTA EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN tales como: dispositivos de medición para el control de calidad, equipos de prueba, equipos para manejo de materiales, máquinas de inspección,...
6	RECURSOS AUXILIARES DE PRODUCCIÓN SIN REEMPLAZO, tales como equipos de aire acondicionado para el área de pruebas, equipos móviles, equipo para surtimiento de materiales en almacen, etc
5	RECURSOS AUXILIARES DE PRODUCCIÓN CON REEMPLAZO, tales como: similares al punto anterior pero que sí tienen reemplazo.
4	RECURSOS DE PINTURA Y EMBALAJE, tales como: compresores, inyectoras de aire, máquinas de pintura de acabado final, y todo aquello que no sea imprescindible para la producción y de lo que además, se tenga reemplazo.
3	EQUIPOS GENERALES. Unidades de transporte de materiales o productos, camionetas de carga, unidad refrigeradora, equipos de recuperación de desperdicios, etc
2	EDIFICIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE SEGURIDAD, alarmas, pasillos, almacenes, calles, estacionamientos, etc.
1	EDIFICIOS E INSTALACIONES ESTETICAS. Todo aquello que no participa directamente en la producción: jardines, campos deportivos, sanitarios, fuentes, etc.

Codigo prioridad/trabajos

Código trabajo	Descripción de trabajos por efectuar
10	PAROS: Todo aquello que se ejecute para atender las causas de perdida del servicio o de la calidad esperada, proporcionado por las máquinas, instalaciones y construcciones, vitales e importantes. O aquellos trabajos de seguridad hechos para evitar pérdidas de vidas humanas o afecciones a la integridad física de los individuos.
9	ACCIONES PREVENTIVAS URGENTES: Todo trabajo tendente a eliminar los paros o conceptos discutidos en el apartado anterior y que pudieron haber surgido por inspecciones, pruebas, avisos de alarmas, etc.
8	TRABAJOS DE AUXILIO A LA PRODUCCIÓN: Modificaciones tendentes a optimizar la producción, o surgidas por cambio de producto o por mejoras al mismo, etc.
7	ACCIONES PREVENTIVAS URGENTES: Todo trabajo tendente a eliminar a largo plazo los paros o conceptos analizados en el punto 10 - lubricación, atención de desviaciones con consecuencias a largo plazo, trabajos para eliminar o reducir la labor repetitiva
6	ACCIONES PRVENTIVAS NO URGENTES: Todo trabajo tendente a eliminar paros, acciones preventivas urgentes, acciones preventivas no urgentes y que no se hayan divisado posibles fallos
5	ACCIONES RUTINARIAS: Trabajos en máquinas o equipos de repuesto, en herramientas de mantenimiento y en atención a las rutinas de seguridad.
4	ACCIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD: Todo trabajo tendente a mejorar los resultados de producción y de mantenimiento.
3	ACCIONES PARA LA DISMINUCIÓN DEL COSTO: Todo trabajo tendente a minimizar los costos de producción y mantenimiento y que no esté considerado en ninguna de las anteriores categorías (mejora del factor de potencia eléctrica en la empresa, disminuir la temperatura de la caldera de suministro de agua caliente en verano, etc).
2	ACCIONES DE SALUBRIDAD Y ESTÉTICA: Todo trabajo tendente a asegurar la salubridad y mantenimiento de muebles e inmuebles y donde el personal de limpieza no puede intervenir, debido a los riesgos o delicadeza del equipo por atender.
1	ACCIONES DE ASEO Y ORDEN: Trabajos de distribución de herramientas y aseo de instalaciones del departamento de mantenimiento.



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social		Código	
Dirección		Cif	
Población		CP	
Provincia		Tlf	
Correo Electrónico		Fax	
Cuota anual		Pag web	
Desplazamientos		Cuota hora	

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

--

OBSERVACIONES

--

5. REGISTROS COMPLETADOS

Nº DE EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CODIGO DE PRIORIDAD
A-IN-01	Maq inyección 01	10
A-IN-02	Maq inyección 02	10
A-IN-03	Maq inyección 03	9
A-IN-04	Maq inyección 04	9
A-IN-05	Maq inyección 05	10
A-IN-06	Maq inyección 06	10
A-IN-07	Maq inyección 07	9
A-IN-08	Maq inyección 08	9
A-IN-09	Maq inyección 09	8
A-IN-10	Maq inyección 10	9
A-IN-11	Maq inyección 11	8
A-IN-12	Maq inyección 12	8
A-IN-13	Maq inyección 13	10
A-IN-14	Atemperador del molde de maq A01	8
A-IN-15	Atemperador del molde de maq A02	8
A-IN-16	Atemperador del molde de maq A03	8
A-IN-17	Atemperador del molde de maq A04	8
A-IN-18	Atemperador del molde de maq A05	8
A-IN-19	Atemperador del molde de maq A06	8
A-IN-20	Atemperador del molde de maq A07	8
A-IN-21	Atemperador del molde de maq A08	8
A-IN-22	Atemperador del molde de maq A09	8
A-IN-23	Atemperador del molde de maq A10	8
A-IN-24	Atemperador del molde de maq A11	8
A-IN-25	Atemperador del molde de maq A12	8
A-IN-26	Atemperador del molde de maq A13	8
A-IN-27	Planta enfriamiento	10
A-RE-01	Molino de recuperación de plástico	7
A-RE-02	Granceadora de hilos	7
A-RE-03	Molino de recuperación de plástico	7
A-RE-04	Compactador reciclaje	7
A-GEN-01	Compresor 1	10
A-GEN-02	Compresor 2	10
A-GEN-03	Sist contraincendios	2
A-GEN-04	Tanque de gas	2
A-GEN-05	Sistema calefacción naves	2
A-GEN-06	Compactador basuras	3
A-GEN-07	Punte grúa 1 nave 1	7
A-GEN-08	Punte grúa 2 nave 1	7
A-GEN-09	Punte grúa 1 nave 2	7
A-GEN-10	Punte grúa 2 nave 2	7
A-GEN-11	Traspaleta eléctrica	6
A-GEN-12	Traspaleta manual 1	6
A-GEN-13	Traspaleta manual 2	6
A-GEN-14	Traspaleta manual 3	6
A-GEN-15	Carretilla elevadora eléctrica	7
A-OFI-01	Sistema aire acondicionado	4
A-OFI-02	Sistema alarma	2

BeaLuc	ORDEN DE TRABAJO				Nº:00001	
Sección:	Inyección			Nº equipo	A-IN-01	
Máquina:	Maq inyección 01					
Preventivo		Correctivo		Predictivo		
EMISIÓN						
Fecha	12/03/2012	Hora	6:00	Prioridad	10x6	
Tarea	Engrasar patines y columnas del plato movil (1007)					
Tiempo estimado	0:30	Operarios requeridos			1	
Descripción: - Limpiar patines y columnas del plato móvil con aceite desengrasante. - Secar con un trapo limpio. -Engrasar con aceite engrasante ST-031						
Útiles: Trapos, aceite desengrasante y aceite engrasante ST-031						
RECEPCIÓN						
Fecha	12/03/2012	Hora	11:30			
Informe:						
FINALIZACIÓN						
Fecha	12/03/2012	Hora	12:00			
Observaciones: Una de las columnas muestra desgaste. Es necesario revisarla para evitar posibles fallos de la máquina						
Material usado: Trapos, un bote de aceite desengrasante y un bote de aceite engrasante ST-031						
Nombre de operarios:		Juan Gómez				
Firma responsable			Firma operarios			
						
PG-03-02 ANX02						



ORDEN DE TRABAJO

Nº:00002

Sección: Inyección N° equipo A-IN-06

Máquina: Maq inyección 06

Preventivo

Correctivo

Predictivo

EMISIÓN

Fecha 12/03/2012 Hora 8:00 Prioridad 10x10

Tarea Rotura de manguito hidraulico

Tiempo estimado 0:30 Operarios requeridos 1

Descripción:

- Cambiar manguito de circuito hidráulico de cierre del molde

Útiles: juego de llaves y manguito nuevo (repuesto A-R-30)

RECEPCIÓN

Fecha 12/03/2012 Hora 8:00

Informe:

FINALIZACIÓN

Fecha 12/03/2012 Hora 9:00

Observaciones:

Se sustituye el manguito dañado por uno nuevo. Los enganches rápidos se pueden aprovechar

Material usado: Manguito nuevo

Nombre de operarios: Juan Gómez

Firma responsable

Firma operarios

PG-03-02 ANX02

FICHA EQUIPO

 Código prioridad **10**

 Descripción **Maq. Inyección 01**

 Nº equipo **A-IN-01**

 Marca **HI IMM (MIR GROUP)**

 Modelo **800 GOLD 550090**

 Año fabricación **2008**

 Año instalación **2008**

 Nº serie **R-08 002571**

CONEXIONES		SECCIÓN Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-1
Electricidad	3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	800	
Neumática	Sí	Ø husillo (mm)	90	
Refrigeración	Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	400	
Almacenamiento material	Silo 1	Dim. Maq (mm)	10662x2485x2270	
Potencia motores	67 KW	Peso	38 Tn	
Potencia otros	51,55 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	1465x1465	
Voltaje	380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	100x420	
Amperaje	300 A	Carrera apertura (mm)	1040	
Capacidad de inyección (cm3)	2863	Carrera expulsor (mm)	280	
Gramaje inyección (gr)	2605	Nº Noyos	2	

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno

REPUESTOS MAS USADOS:

 Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W
 Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W
 Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W

ASISTENCIA TÉCNICA:

 Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511
 Mir Group (Brescia) 390307751720

OBSERVACIONES:

BeaLuc	FICHA EQUIPO			Código prioridad 10
	Descripción Maq. Inyección 02		Nº equipo A-IN-02	
	Marca SANDRETO	Modelo NOVE S230/1300 HP		
	Año fabricación 2006	Año instalación 2006	Nº serie MA2732S457	
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-1
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	230		
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	55		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	550		
Almacenamiento material Silo 1	Dim. Maq (mm)	7040x2220x1820		
Potencia motores 37 KW	Peso	11 Tn		
Potencia otros 16,7 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	860x860		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	730/210		
Amperaje 135 A	Carrera apertura (mm)	630		
Capacidad de inyección (cm3) 658	Carrera expulsor (mm)	220		
Gramaje inyección (gr) 570	Nº Noyos	2		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones	
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase	
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas	
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas	
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías	
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite	
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo	
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil	
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina	
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario	
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando	
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático	
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador	
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites	
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre	
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina	
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales	
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando	
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente	
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo	
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc	
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil	
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste	
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina	
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos	
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno	
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:	
Resistencia Boquilla Ø45x50 110V-380W Resistencia Cabezal Ø105x90 380-700W Resistencia cilindro anterior Ø180x290 380V-4000W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511 Industria Romi (Sao Paulo) 55(19)3455-900 Romi España (Madrid) (911623324)	
			OBSERVACIONES:	

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 9
	Descripción Maq. Inyección 03		Nº equipo A-IN-03
	Marca SANDRETO	Ano	Modelo NOVE T 220/860
	Año fabricación 1999	instalación 1999	Nº serie MPA3A40042
CONEXIONES	SECCIÓN Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-1
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton) 220		
Neumática Sí	Ø husillo (mm) 55		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr) 360		
Almacenamiento material Deposito	Dim. Maq (mm) 5660X2215X1550		
Potencia motores 30 KW	Peso 10,5 Tn		
Potencia otros 14,2 KW	Dim max molde (HxV)(mm) 860x860		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm) 630/210		
Amperaje 120 A	Carrera apertura (mm) 580		
Capacidad de inyección (cm3) 575	Carrera expulsor (mm) 230		
Gramaje inyección (gr) 508	Nº Noyos 1		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpiar filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
		12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
		12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
		12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
		12018	Comprobar nivelación de la máquina
		12019	Comprobar paralelismo de los platos
		12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:
Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511
Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W			Industria Romi (Sao Paulo) 55(19)3455-900
Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W			Romi España (Madrid) (911623324)
			OBSERVACIONES:

BeaLuc	FICHA EQUIPO			Codigo prioridad 9
	Descripción Maq. Inyección 04			Nº equipo A-IN-04
	Marca KRAUSS MAFFEI	Modelo KM 500/890		
	Año fabricación 1994	Año instalación 1994		Nº serie 026MP589
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-1
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	320		
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	60		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	420		
Almacenamiento material Deposito	Dim. Maq (mm)	7500x2530x1900		
Potencia motores 40 KW	Peso	14,8 Tn		
Potencia otros 22,2 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	1120x1000		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	250/890		
Amperaje 150 A	Carrera apertura (mm)	660		
Capacidad de inyección (cm3) 720	Carrera expulsor (mm)	250		
Gramaje inyección (gr) 632	Nº Noyos	1		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones	
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase	
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas	
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas	
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías	
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite	
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo	
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil	
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina	
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario	
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando	
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático	
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador	
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites	
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre	
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina	
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales	
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando	
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente	
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo	
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc	
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil	
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste	
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina	
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos	
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno	
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:	
Resistencia Boquilla Ø45x40 110V-380W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511	
Resistencia Cabezal Ø100x750 380V-600W			Krauss Iberica (Barcelona) Tlf 935124271	
Resistencia cilindro anterior Ø180x325 380V-5000W				
			OBSERVACIONES:	

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 10
	Descripción Maq. Inyección 05		Nº equipo A-IN-05
	Marca HI IMM (MIR GROUP)	Modelo 800 GOLD 980090	
	Año fabricación 2008	Año instalación 2008	Nº serie R-08 002662
CONEXIONES	SECCIÓN Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-1
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton) 800		
Neumática Sí	Ø husillo (mm) 90		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr) 400		
Almacenamiento material Silo 1	Dim. Maq (mm) 10662x2485x2270		
Potencia motores 74 KW	Peso 38 Tn		
Potencia otros 61,15 KW	Dim max molde (HxV)(mm) 1465x1465		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm) 100x420		
Amperaje 320 A	Carrera apertura (mm) 1040		
Capacidad de inyección (cm3) 2990	Carrera expulsor (mm) 280		
Gramaje inyección (gr) 2721	Nº Noyos 2		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:		ASISTENCIA TECNICA:	
Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W		Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511	
Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W		Mir Group (Brescia) 390307751720	
Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W			
		OBSERVACIONES:	

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 10
	Descripción Maq. Inyección 06		Nº equipo A-IN-06
	Marca SANDRETO	Ano	Modelo Mega H 2300
	Año fabricación 1994	instalación 1994	Nº serie 4MSN56813
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	2300	
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	190	
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	3000	
Almacenamiento material Silo 2	Dim. Maq (mm)	21000x3290x3300	
Potencia motores 276 KW	Peso	175 Tn	
Potencia otros 156 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	2100x1800	
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	1900/620	
Amperaje 1000 A	Carrera apertura (mm)	2100	
Capacidad de inyección (cm3) 28350	Carrera expulsor (mm)	600	
Gramaje inyección (gr) 27860	Nº Noyos	4	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:
Resistencia Boquilla Ø75x50 110V-680W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511
Resistencia Cabezal Ø135x90 380-900W			Industria Romi (Sao Paulo) 55(19)3455-900
Resistencia cilindro anterior Ø250x450 380V-10000W			Romi España (Madrid) (911623324)
			OBSERVACIONES:

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 9
	Descripción Maq. Inyección 07		Nº equipo A-IN-07
	Marca SANDRETO	Ano	Modelo NOVE T 125/650
	Año fabricación 2001	instalación 2001	Nº serie M9460013
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	125	
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	50	
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	300	
Almacenamiento material Deposito	Dim. Maq (mm)	5425x2156x1750	
Potencia motores 22 KW	Peso	6,2 Tn	
Potencia otros 11,8 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	690x690	
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	480/150	
Amperaje 70 A	Carrera apertura (mm)	470	
Capacidad de inyección (cm3) 432	Carrera expulsor (mm)	160	
Gramaje inyección (gr) 405	Nº Noyos	1	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:
Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511
Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W			Industria Romi (Sao Paulo) 55(19)3455-900
Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W			Romi España (Madrid) (911623324)
			OBSERVACIONES:

BeaLuc	FICHA EQUIPO			Codigo prioridad 9
	Descripción Maq. Inyección 08			Nº equipo A-IN-08
	Marca SANDRETO	Modelo MEGA T 17750		
	Año fabricación 2001	Año instalación 2001		Nº serie 4MSN56813
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-2
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	1500		
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	155		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	1500		
Almacenamiento material Silo 2	Dim. Maq (mm)	15888X3180X3165		
Potencia motores 184 KW	Peso	111 TN		
Potencia otros 105 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	1560X1560		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	1600/450		
Amperaje 680 A	Carrera apertura (mm)	1350		
Capacidad de inyección (cm3) 11698	Carrera expulsor (mm)	400		
Gramaje inyección (gr) 11125	Nº Noyos	4		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones	
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase	
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas	
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas	
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías	
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite	
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo	
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil	
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina	
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario	
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando	
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático	
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador	
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites	
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre	
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina	
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales	
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando	
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente	
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo	
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc	
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil	
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste	
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina	
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos	
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno	
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:	
Resistencia Boquilla Ø65x40 110V-550W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511	
Resistencia Cabezal Ø125x90 380-800W			Industria Romi (Sao Paulo) 55(19)3455-900	
Resistencia cilindro anterior Ø230x420 380V-8000W			Romi España (Madrid) (911623324)	
			OBSERVACIONES:	



FICHA EQUIPO

Codigo prioridad **8**

Descripción	Maq. Inyección 09		Nº equipo	A-IN-09
Marca	KRAUSS MAFFEI	Modelo	KM 175/620 C2	
Año fabricación	1996	Año instalación	1996	Nº serie
				035MP398

CONEXIONES		SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica
Electricidad	3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	175		A-2
Neumática	Sí	Ø husillo (mm)	50		
Refrigeración	Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	525		
Almacenamiento material	Deposito	Dim. Maq (mm)	5320x1752x2220		
Potencia motores	37 Kw	Peso	11 Tn		
Potencia otros	15 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	915x910		
Voltaje	380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	300/750		
Amperaje	125 A	Carrera apertura (mm)	700		
Capacidad de inyección (cm3)	377	Carrera expulsor (mm)	200		
Gramaje inyección (gr)	343	Nº Noyos	1		

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno

<p>REPUESTOS MAS USADOS:</p> <p>Resistencia Boquilla Ø40x40 110V-380W</p> <p>Resistencia Cabezal Ø80x550 380V-500W</p> <p>Resistencia cilindro anterior Ø150x300 380V-4000W</p>	<p>ASISTENCIA TÉCNICA:</p> <p>Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511</p> <p>Krauss Iberica (Barcelona) Tlf 935124271</p>
<p>OBSERVACIONES:</p>	

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 9
	Descripción Maq. Inyección 10		Nº equipo A-IN-10
	Marca SANDRETO	Ano	Modelo NOVE T 125/650
	Año fabricación 2001	instalación 2001	Nº serie M9460014
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	125	
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	50	
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	300	
Almacenamiento material Deposito	Dim. Maq (mm)	5425x2156x1750	
Potencia motores 22 KW	Peso	6,2 Tn	
Potencia otros 11,8 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	690x690	
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	480/150	
Amperaje 120 A	Carrera apertura (mm)	470	
Capacidad de inyección (cm3) 432	Carrera expulsor (mm)	160	
Gramaje inyección (gr) 405	Nº Noyos	1	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
		12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
		12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
		12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
		12018	Comprobar nivelación de la máquina
		12019	Comprobar paralelismo de los platos
		12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:
Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511
Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W			Industria Romi (Sao Paulo) 55(19)3455-900
Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W			Romi España (Madrid) (911623324)
			OBSERVACIONES:

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 8
	Descripción Maq. Inyección 11		Nº equipo A-IN-11
	Marca ITALTECH	Ano	Modelo MSH 1200/600
	Año fabricación 1996	instalación 1996	Nº serie 328IT23567
CONEXIONES	SECCIÓN Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-3
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton) 1200		
Neumática Sí	Ø husillo (mm) 140		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr) 525		
Almacenamiento material Deposito	Dim. Maq (mm) 11520X2526X2350		
Potencia motores 140 hw	Peso 45 Tn		
Potencia otros 42 KW	Dim max molde (HxV)(mm) 1820x1780		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm) 400/1000		
Amperaje 420 A	Carrera apertura (mm) 1500		
Capacidad de inyección (cm3) 5745	Carrera expulsor (mm) 500		
Gramaje inyección (gr) 5454	Nº Noyos 2		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:		ASISTENCIA TECNICA:	
Resistencia Boquilla Ø45x40 110V-380W		Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511	
Resistencia Cabezal Ø100x750 380V-600W		Italtech (Mazzano) Tlf 030 206 04000	
Resistencia cilindro anterior Ø180x325 380V-5000W			
		OBSERVACIONES:	
		Trabaja PE	

	FICHA EQUIPO		Codigo prioridad 8
	Descripción Maq. Inyección 12		Nº equipo A-IN-12
	Marca KMETALMECCANICA	Ano	Modelo MODULA 200 MACH2
	Año fabricación 1995	instalación 1995	Nº serie 035MP398
CONEXIONES	SECCIÓN	Inyección	FOTO EQUIPO
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	200	
Neumática Sí	Ø husillo (mm)	55	
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	430	
Almacenamiento material Deposito	Dim. Maq (mm)	7750X1650X2350	
Potencia motores 45 Kw	Peso	9 Tn	
Potencia otros 23,8 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	770X770	
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	200/630	
Amperaje 150 A	Carrera apertura (mm)	550	
Capacidad de inyección (cm3) 665	Carrera expulsor (mm)	190	
Gramaje inyección (gr) 623	Nº Noyos	1	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:			ASISTENCIA TECNICA:
Resistencia Boquilla Ø40x40 110V-380W			Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511
Resistencia Cabezal Ø80x550 380V-500W			Metalmecanica (Campiglia Dei Berici) Tlf 39 0444866242
Resistencia cilindro anterior Ø150x300 380V-4000W			
			OBSERVACIONES:

BeaLuc	FICHA EQUIPO		Código prioridad 10
	Descripción Maq. Inyección 13		Nº equipo A-IN-13
	Marca HI IMM (MIR GROUP)	Modelo HT 1200 GOLD	
	Año fabricación 2008	Año instalación 2008	Nº serie R-08 P 00258
CONEXIONES	SECCIÓN Inyección	FOTO EQUIPO	Doc Técnica A-3
Electricidad 3F+N+T	Fuerza cierre (ton) 1200		
Neumática Sí	Ø husillo (mm) 110		
Refrigeración Sí	Dimensión tanque aceite (litr) 1500		
Almacenamiento material Silo 1	Dim. Maq (mm) 12223X2897X2457		
Potencia motores 92 KW	Peso 59 Tn		
Potencia otros 74,3 KW	Dim max molde (HxV)(mm) 1820X1820		
Voltaje 380	Espesor molde (Min/Max)(mm) 550/1250		
Amperaje 395 A	Carrera apertura (mm) 1300		
Capacidad de inyección (cm3) 4847	Carrera expulsor (mm) 320		
Gramaje inyección (gr) 4411	Nº Noyos 2		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
REPUESTOS MAS USADOS:		ASISTENCIA TECNICA:	
Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W		Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511	
Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W		Mir Group (Brescia) 390307751720	
Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W			
		OBSERVACIONES:	

Fecha: 22/02/2012
Revisión 2

PARTE DE INCIDENCIAS

Página 1 de 1

EMITENTE: *Daniel Bernal*

FECHA: 12/03/2012

EQUIPO: *Máquina inyección 06*CÓDIGO: *A-IN-06*UBICACIÓN: *Inyección*RESPONSABLE: *Alejandro Benito*DIRIGIDO A: *Antonio Martinez*

DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA:

Un manguito esta perforado en un lateral. Tiene pequeñas perdidas. La máquina sigue funcionando pero puede ocasionar una perdida de calidad en las piezas fabricadas o provocar una avería más grave.

FIRMA:

FIRMA:

FIRMA:



HISTORIAL INTERVENCIONES

Nº. A-IN-01-2012

Cod máquina: A-IN-01
Máquina: Máquina inyección 01

Equipos compatibles: PG 03-02 ANX05

Nº OT	Tipo	Fecha	Descripción de los trabajos realizados	Coste Total de M.O.	Coste Total de Materiales	Coste Total
00001	P	12/03/2012	Engrasar patines y columnas del plato móvil	15	6	21
00027	P	16/03/2012	Revisar fugas circuito engrase	5	0	5
00028	P	16/03/2012	Revisar fugas bloques electroválvulas	5	0	5
00029	P	16/03/2012	revisar fugas de latiguillos y tuberías	5	0	5
00030	P	16/03/2012	revisar pasos de agua circuito tolva/refrigerador de aceite	5	0	5
00031	P	16/03/2012	Engrasar cardan rotación usillo	15	6	21
00032	P	16/03/2012	Revisión y limpieza de caudalímetros molde y máquina	10	0	10
00033	P	16/03/2012	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando	5	0	5
00034	P	16/03/2012	Revisión fugas circuito neumático	5	0	5
00035	P	16/03/2012	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtros del cargador	10	5	15
00125	P	30/03/2012	Verificar cumplimentación PG-04-09 ANX02	5	0	5



TAREAS DEL PREVENTIVO

PG-03-02 ANX06

Descripción de tareas/comprobaciones	Cód tarea	Revisión	Frecuencia
Revisar fugas circuito engrase	1001	Rev mensual	1 mes
Revisar fugas grupo area bombas	1002	Rev mensual	1 mes
Revisar fugas bloques de electroválvulas	1003	Rev mensual	1 mes
revisar fugas de latiguillos y tuberías	1004	Rev mensual	1 mes
Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite	1005	Rev mensual	1 mes
Engrasar cardan rotación husillo	1006	Rev mensual	1 mes
Egrasar patines y columnas del plato móvil	1007	Rev mensual	1 mes
Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina	1008	Rev mensual	1 mes
Limpiar filtros ventiladores armario	1009	Rev mensual	1 mes
Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando	1010	Rev mensual	1 mes
Revisión de fugas circuito neumático	1011	Rev mensual	1 mes
Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador	1015	Rev mensual	1 mes
Limpiar filtros ventiladores de la carcasa	1016	Rev mensual	1 mes
Desmontaje y limpieza de tornillo dosificador	1017	Rev mensual	1 mes
Verificar la unión de la boquilla con el tornillo dosificador	1018	Rev mensual	1 mes
Revisión de resistencias	1019	Rev mensual	1 mes
Medición de la presión de aceite	1020	Rev mensual	1 mes
Medición de la presión de agua	1021	Rev mensual	1 mes
medición de la presión de aire	1022	Rev mensual	1 mes
Verificar cumplimentación PG-03-02-ANX6. Rev aceites	1037	Rev mensual	1 mes
Verificar cumplimentación PG-03-02-ANX7. Rev aceites	1038	Rev mensual	1 mes
Comprobar engrases del grupo de cierre	6001	Rev semestral	6 meses
Revisión seguridades de la máquina	6002	Rev semestral	6 meses
Testear funcionamiento de diferenciales	6003	Rev semestral	6 meses
revisión luces y ledas del panel de mando	6004	Rev semestral	6 meses
Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente	6005	Rev semestral	6 meses
Verificar diámetros del tornillo dosificador	6006	Rev semestral	6 meses
Cambiar boquilla	6007	Rev semestral	6 meses
Revisión del diametro del cilindro	6008	Rev semestral	6 meses
Verificar rugosidad del tornillo dosificador	6009	Rev semestral	6 meses
Verificar rugosidad del cilindro	6010	Rev semestral	6 meses
Mantenimiento externo	12001	Rev anual	12 meses
Calibración de equipo	12002	Rev anual	12 meses
Revisión nivel gas	12004	Rev anual	12 meses
Elementos guía, estado barras y guías, etc	12015	Rev anual	12 meses
Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil	12016	Rev anual	12 meses
Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste	12017	Rev anual	12 meses
Comprobar nivelación de la máquina	12018	Rev anual	12 meses
Comprobar paralelismo de los platos	12019	Rev anual	12 meses
Cambio de filtros de presión y retorno	12020	Rev anual	12 meses
Afilado husillo	12021	Rev anual	12 meses
Afilado fresa	12022	Rev anual	12 meses



FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Nº:00001

Máquina	Maq inyección 01	Nº de equipo	A-IN-01
Frecuencia asignada de mantenimiento	mensual	Sección	Inyección

TAREA:

Material necesario	Trapos, aceite desengrasante y aceite engrasante ST-031
Tiempo estimado	0:30
Nº de operarios estimado	1
Coste estimado	21

OBSERVACIONES

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- Limpiar patines y columnas del plato móvil con aceite desengrasante.
- Secar con un trapo limpio.
- Engrasar con aceite engrasante ST-031



LISTADO REPUESTOS

PG 03-02 ANX09

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	PROVEEDOR	STOCK	OTRAS FABRICAS	PRECIO	COD PROVEEDOR	PLAZO ENTREGA
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-01	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-01	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-01	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-04	Resistencia Boquilla Ø45x50 110V-380W	A-IN-02	Talleres Megaplast	2		115	R-HG-45-01	1 día
A-R-05	Resistencia Cabezal Ø105x90 380-700W	A-IN-02	Talleres Megaplast	1		163	R-CC-105-02	1 día
A-R-06	Resistencia cilindro anterior Ø180x290 380V-4000W	A-IN-02	Talleres Megaplast	1		254	R-CI-180-02	1 día
A-R-07	Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W	A-IN-03	Talleres Megaplast	1		98	R-HG-35-01	1 día
A-R-08	Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W	A-IN-03	Talleres Megaplast	3		121	R-CC-90-03	1 día
A-R-09	Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W	A-IN-03	Talleres Megaplast	2		243	R-CI-180-01	1 día
A-R-10	Resistencia Boquilla Ø45x40 110V-380W	A-IN-04	Talleres Megaplast	2	B	115	R-HG-45-02	1 día
A-R-11	Resistencia Cabezal Ø100x750 380V-600W	A-IN-04	Talleres Megaplast	1	B	139	R-CC-100-01	1 día
A-R-12	Resistencia cilindro anterior Ø180x325 380V-5000W	A-IN-04	Talleres Megaplast	1	B	268	R-CI-180-03	1 día
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-05	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-05	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-05	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-13	Resistencia Boquilla Ø75x50 110V-680W	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		145	R-HG-75-02	1 día
A-R-14	Resistencia Cabezal Ø135x90 380-900W	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		193	R-CC-135-01	1 día
A-R-15	Resistencia cilindro anterior Ø250x450 380V-10000W	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		282	R-CI-250-04	1 día
A-R-07	Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W	A-IN-07	Talleres Megaplast	1		98	R-HG-35-01	1 día
A-R-08	Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W	A-IN-07	Talleres Megaplast	3		121	R-CC-90-03	1 día
A-R-09	Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W	A-IN-07	Talleres Megaplast	2		243	R-CI-180-01	1 día
A-R-16	Resistencia Boquilla Ø65x40 110V-550W	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		147	R-HG-65-01	1 día
A-R-17	Resistencia Cabezal Ø125x90 380-800W	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		191	R-CC-125-01	1 día
A-R-18	Resistencia cilindro anterior Ø230x420 380V-8000W	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		274	R-CI-230-01	1 día
A-R-19	Resistencia Boquilla Ø40x40 110V-380W	A-IN-09	Talleres Megaplast	1		102	R-CI-40-01	1 día
A-R-20	Resistencia Cabezal Ø80x550 380V-500W	A-IN-09	Talleres Megaplast	1		138	R-CC-80-01	1 día
A-R-21	Resistencia cilindro anterior Ø150x300 380V-4000W	A-IN-09	Talleres Megaplast	1		254	R-CI-150-01	1 día
A-R-07	Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W	A-IN-10	Talleres Megaplast	1		98	R-HG-35-01	1 día
A-R-08	Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W	A-IN-10	Talleres Megaplast	3		121	R-CC-90-03	1 día
A-R-09	Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W	A-IN-10	Talleres Megaplast	2		243	R-CI-180-01	1 día
A-R-10	Resistencia Boquilla Ø45x40 110V-380W	A-IN-11	Talleres Megaplast	2	B	115	R-HG-45-02	1 día
A-R-11	Resistencia Cabezal Ø100x750 380V-600W	A-IN-11	Talleres Megaplast	1	B	139	R-CC-100-01	1 día
A-R-12	Resistencia cilindro anterior Ø180x325 380V-5000W	A-IN-11	Talleres Megaplast	1	B	268	R-CI-180-03	1 día
A-R-19	Resistencia Boquilla Ø40x40 110V-380W	A-IN-12	Talleres Megaplast	1		102	R-CI-40-01	1 día
A-R-20	Resistencia Cabezal Ø80x550 380V-500W	A-IN-12	Talleres Megaplast	1		138	R-CC-80-01	1 día
A-R-21	Resistencia cilindro anterior Ø150x300 380V-4000W	A-IN-12	Talleres Megaplast	1		254	R-CI-150-01	1 día
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-13	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-13	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-13	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-22	Resistencia 380V-2000W	A-IN-14 a A-IN-26	Talleres Megaplast	2	B y C	60	R-CA-2000-01	1 día
A-R-23	Boquilla 35x40	A-IN-03	Talleres Megaplast	6		3,41	B-35-40	1 día
A-R-23	Boquilla 35x40	A-IN-07	Talleres Megaplast	6		3,41	B-35-40	1 día
A-R-23	Boquilla 35x40	A-IN-10	Talleres Megaplast	6		3,41	B-35-40	1 día
A-R-24	Boquilla 45X50	A-IN-02	Talleres Megaplast	1		4,03	B-45-50	1 día
A-R-25	Boquilla 55x50	A-IN-01	Talleres Megaplast	4	B	4,78	B-55-50	1 día
A-R-25	Boquilla 55x50	A-IN-05	Talleres Megaplast	4	B	4,78	B-55-50	1 día
A-R-25	Boquilla 55x50	A-IN-13	Talleres Megaplast	4	B	4,78	B-55-50	1 día
A-R-26	Boquilla 45x40	A-IN-04	Talleres Megaplast	1	B	3,76	B-45-40	1 día
A-R-26	Boquilla 45x40	A-IN-11	Talleres Megaplast	1	B	3,76	B-45-40	1 día
A-R-27	Boquilla 40x40	A-IN-09	Talleres Megaplast	2		3,58	B-40-40	1 día
A-R-27	Boquilla 40x40	A-IN-09	Talleres Megaplast	2		3,58	B-40-40	1 día
A-R-28	Boquilla 65x40	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		4,62	B-65-40	1 día
A-R-29	Boquilla 75x50	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		5,21	B-75-50	1 día
A-R-30	Manguito hidráulico 2x1	A-IN-01 a A-IN-13	Talleres Megaplast	5		25,41	M-H-0001	1 día



LISTADO MANTENIMIENTO SUBCONTRATADO

PG-03-02 ANX10

EMPRESA	CODIGO	SERVICIO	OBSERVACIONES
Contenedores Almar	E-A-01	Mantenimiento compactadores	A-RE-04 y A-GEN-06
Hidroneumática Iberica	E-A-02	Mantenimiento compresores	
Eco fire	E-A-03	Mantenimiento sistema anti incendio	(A-GEN-03)
Repsol Service	E-A-04	Mantenimiento Tanque de gas	(A-GEN-04)
Instalaciones Rubio	E-A-05	Mantenimiento calefacción y aire acondicionado	(A-GEN-05 y A-OFI-01)
Norgruas	E-A-06	Mantenimiento de los puentes grúa	
Carretillas Villar	E-A-07	Mantenimiento traspaleta y carretillas	
Alarmas Securit	E-A-08	Mantenimiento sistema de alarma	A-OFI-02
Talleres Megaplas	E-A-09	Mantenimiento máquinas inyectoras	Colaborador puntual



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	CONTENEDORES ALMAR	Codigo	E-A-01
Dirección	CALLE E, 26, POL MALPICA	Cif	B21556447
Población	ZARAGOZA	CP	50016
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976451326
Correo Electrónico	info@contenedoresalmar.es	Fax	976451327
Cuota anual	-	Pag web	www.contalmar.es
Desplazamientos	-	Cuota hora	-

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento de los compactadores de basuras (A-GEN-06) y reciclaje (A-RE-04)

OBSERVACIONES

Los equipos son propiedad de Almar por lo que la tarifa anual que se paga es por el servicio de recogida



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	HIDRONEUMÁTICA IBÉRICA	Código	E-A-02
Dirección	C/ RIO JALÓN, 12, POL SAN MIGUEL	Cif	B36845518
Población	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	CP	50830
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976624723
Correo Electrónico	jlopez@hidroneumaticaiberica.com	Fax	976874216
Cuota anual	900	Pag web	www.hisa.es
Desplazamientos	20	Cuota hora	30

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento de los compresores. Revisión de trimestral de los equipos (A-GEN-01 y A-GEN-02) y sustitución de piezas incluidas en los preventivos dentro de la cuota.

Reparaciones no incluidas en los preventivos contratados

OBSERVACIONES



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	ECO FIRE	Código	E-A-03
Dirección	C/ VENECIA, 16, POL. IND. AGUILA COORS	Cif	B47965122
Población	UTEBO	CP	50180
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976185819
Correo Electrónico	saguntin@ecofire.com	Fax	976196214
Cuota anual	400	Pag web	www.ecofire.com
Desplazamientos	30	Cuota hora	28

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento del sistema antiincendio. Revisión anual. Se realizan preventivos pero reparaciones y sustitución de piezas no se incluyen en la cuota.

OBSERVACIONES



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	REPSOL SERVICE	Código	E-A-04
Dirección	CARRETERA LOGROÑO KM 26	Cif	B426587143
Población	UTEBO	CP	50180
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976151515
Correo Electrónico	staragon@repsolservice.com	Fax	976151516
Cuota anual	-	Pag web	www.repsolservice.com
Desplazamientos	-	Cuota hora	-

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento del tanque de gas.

OBSERVACIONES

El mantenimiento y cambio de piezas es gratuito a cambio del consumo.



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	INSTALACIONES RUBIO	Código	E-A-05
Dirección	C/ RIO ESERA, 20, POL SAN MIGUEL	Cif	29456178D
Población	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	CP	50830
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976602541
Correo Electrónico	instalacionesrubio@gmail.com	Fax	976602836
Cuota anual	500	Pag web	-
Desplazamientos	30	Cuota hora	30

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento de la calefacción y el aire acondicionado.

El contrato incluye una revisión anual de la calefacción y el posterior informe. El resto es según la tarifa acordada

OBSERVACIONES



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	NORGRUAS	Código	E-A06
Dirección	CALLE A, 10, POL MALPICA	Cif	B51232325
Población	ZARAGOZA	CP	50016
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976252431
Correo Electrónico	info@norgruas.es	Fax	976252490
Cuota anual	600	Pag web	www.norgruas.es
Desplazamientos	40	Cuota hora	35

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento puentes grúa. El contrato incluye revisión anual e informe.

Reparaciones y material según tarifa

OBSERVACIONES



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	CARRETILLAS VILLAR	Código	E-A-07
Dirección	C/BRAZAL ALMOTILLA, 4, POL INDCAM. DEBAJO DE LA VENTA	Cif	B45165789
Población	CUARTE DE HUERVA	CP	50410
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976503704
Correo Electrónico	carretillasvillar@gmail.com	Fax	976503705
Cuota anual	1400	Pag web	-
Desplazamientos	30	Cuota hora	30

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento puentes grúa. El contrato incluye revisión anual e informe.

Reparaciones y material según tarifa

OBSERVACIONES



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	ALARMAS SECURIT	Código	E-A-08
Dirección	C/RIO DE JANEIRO, 17, POL. IND CENTROVIA	Cif	B451231476
Población	LA MUELA	CP	50196
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976121636
Correo Electrónico	info@alarmassecurit.com	Fax	976121637
Cuota anual	-	Pag web	www.alarmassecurit.es
Desplazamientos	-	Cuota hora	-

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Mantenimiento sistema de alarmas. El mantenimiento corre a cargo de la empresa de alarmas a cambio del servicio de vigilancia.

OBSERVACIONES



FICHA EMPRESA MANTENIMIENTO
SUBCONTRATADA

PG-03-02 ANX11

Razon Social	TALLERES MEGAPLAS	Código	E-A-09
Dirección	C/ CASTILLA, 28, POL. INDUSTRIAL CADRETE	Cif	B50194555
Población	CADRETE	CP	50420
Provincia	ZARAGOZA	Tlf	976151515
Correo Electrónico	serviciotecnico@megaplast.es	Fax	976151516
Cuota anual	-	Pag web	www.megaplast.es
Desplazamientos	20	Cuota hora	32

SERVICIOS SUBCONTRATADOS

Realización de tareas de preventivo ocasionales, según la carga de trabajo del departamento de mantenimiento

OBSERVACIONES

6. REGISTROS DE LA MÁQUINA NUEVA

Nº DE EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CODIGO DE PRIORIDAD
A-IN-01	Maq inyección 01	10
A-IN-02	Maq inyección 02	10
A-IN-03	Maq inyección 03	9
A-IN-04	Maq inyección 04	9
A-IN-05	Maq inyección 05	10
A-IN-06	Maq inyección 06	10
A-IN-07	Maq inyección 07	9
A-IN-08	Maq inyección 08	9
A-IN-09	Maq inyección 09	8
A-IN-10	Maq inyección 10	9
A-IN-11	Maq inyección 11	8
A-IN-12	Maq inyección 12	8
A-IN-13	Maq inyección 13	10
A-IN-14	Atemperador del molde de maq A01	8
A-IN-15	Atemperador del molde de maq A02	8
A-IN-16	Atemperador del molde de maq A03	8
A-IN-17	Atemperador del molde de maq A04	8
A-IN-18	Atemperador del molde de maq A05	8
A-IN-19	Atemperador del molde de maq A06	8
A-IN-20	Atemperador del molde de maq A07	8
A-IN-21	Atemperador del molde de maq A08	8
A-IN-22	Atemperador del molde de maq A09	8
A-IN-23	Atemperador del molde de maq A10	8
A-IN-24	Atemperador del molde de maq A11	8
A-IN-25	Atemperador del molde de maq A12	8
A-IN-26	Atemperador del molde de maq A13	8
A-IN-27	Planta enfriamiento	10
A-IN-28	Maq inyección 14	9
A-RE-01	Molino de recuperación de plástico	7
A-RE-02	Granceadora de hilos	7
A-RE-03	Molino de recuperación de plástico	7
A-RE-04	Compactador reciclaje	7
A-GEN-01	Compresor 1	10
A-GEN-02	Compresor 2	10
A-GEN-03	Sist contraincendios	2
A-GEN-04	Tanque de gas	2
A-GEN-05	Sistema calefacción naves	2
A-GEN-06	Compactador basuras	3
A-GEN-07	Punte grúa 1 nave 1	7
A-GEN-08	Punte grúa 2 nave 1	7
A-GEN-09	Punte grúa 1 nave 2	7
A-GEN-10	Punte grúa 2 nave 2	7
A-GEN-11	Traspaleta eléctrica	6
A-GEN-12	Traspaleta manual 1	6
A-GEN-13	Traspaleta manual 2	6
A-GEN-14	Traspaleta manual 3	6
A-GEN-15	Carretilla elevadora eléctrica	7
A-OFI-01	Sistema aire acondicionado	4
A-OFI-02	Sistema alarma	2

FICHA EQUIPO

 Código prioridad **9**

 Descripción **Maq. Inyección 14** N° equipo **A-IN-28**

 Marca **BATTENFELD** Modelo **800 GOLD 550090**

 Año fabricación **2011** Año instalación **2012** N° serie **54464**

 CONEXIONES SECCIÓN **Inyección** FOTO EQUIPO Doc Técnica **A-3**

Electricidad	3F+N+T	Fuerza cierre (ton)	800
Neumática	Sí	Ø husillo (mm)	100
Refrigeración	Sí	Dimensión tanque aceite (ltr)	780
Almacenamiento material	Silo 2	Dim. Maq (mm)	11530x2480x2255
Potencia motores	75 KW	Peso	39 Tn
Potencia otros	64 KW	Dim max molde (HxV)(mm)	1750x1530
Voltaje	380	Espesor molde (Min/Max)(mm)	950/500
Amperaje	300 A	Carrera apertura (mm)	1050
Capacidad de inyección (cm3)	3927	Carrera expulsor (mm)	250
Gramaje inyección (gr)	3574	N° Noyos	4


MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Revisión	Frecuencia	Cód tarea	Descripción de tareas/comprobaciones
Rev mensual	1 mes	1001	Revisar fugas circuito engrase
Rev mensual	1 mes	1002	Revisar fugas grupo área bombas
Rev mensual	1 mes	1003	Revisar fugas bloques de electroválvulas
Rev mensual	1 mes	1004	Revisar fugas de latiguillos y tuberías
Rev mensual	1 mes	1005	Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite
Rev mensual	1 mes	1006	Engrasar cardan rotación husillo
Rev mensual	1 mes	1007	Egrasar patines y columnas del plato móvil
Rev mensual	1 mes	1008	Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina
Rev mensual	1 mes	1009	Limpiar filtros ventiladores armario
Rev mensual	1 mes	1010	Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando
Rev mensual	1 mes	1011	Revisión de fugas circuito neumático
Rev mensual	1 mes	1015	Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador
Rev mensual	1 mes	1037	Verificar cumplimentación PG-04-09-ANX02. Rev aceites
Rev semestral	6 meses	6001	Comprobar engrases del grupo de cierre
Rev semestral	6 meses	6002	Revisión seguridades de la máquina
Rev semestral	6 meses	6003	Testear funcionamiento de diferenciales
Rev semestral	6 meses	6004	Revisión luces y ledas del panel de mando
Rev semestral	6 meses	6005	Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente
Rev anual	12 meses	12001	Mantenimiento externo
Rev anual	12 meses	12015	Elementos guía, estado barras y guías, etc
Rev anual	12 meses	12016	Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil
Rev anual	12 meses	12017	Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste
Rev anual	12 meses	12018	Comprobar nivelación de la máquina
Rev anual	12 meses	12019	Comprobar paralelismo de los platos
Rev anual	12 meses	12020	Cambio de filtros de presión y retorno
Rev anual	12 meses	12023	Cambio junta tornillo inyección

REPUESTOS MAS USADOS:

Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W
 Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W
 Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W
 Junta estanqueidad tornillo inyección BA 7700

ASISTENCIA TÉCNICA:

Talleres Megaplast (Zaragoza) tlf 976 432 511

OBSERVACIONES:



TAREAS DEL PREVENTIVO

Descripción de tareas/comprobaciones	Cód tarea	Revisión
Revisar fugas circuito engrase	1001	Rev mensual
Revisar fugas grupo area bombas	1002	Rev mensual
Revisar fugas bloques de electroválvulas	1003	Rev mensual
revisar fugas de latiguillos y tuberías	1004	Rev mensual
Revisar paso de agua circuitos tolva / refrigerador de aceite	1005	Rev mensual
Engrasar cardan rotación husillo	1006	Rev mensual
Egrasar patines y columnas del plato móvil	1007	Rev mensual
Revisión y limpieza de caudalímetros, molde y máquina	1008	Rev mensual
Limpiar filtros ventiladores armario	1009	Rev mensual
Limpiar filtros ventiladores cuadro de mando	1010	Rev mensual
Revisión de fugas circuito neumático	1011	Rev mensual
Limpieza filtros aspiración estufa y/o filtro del cargador	1015	Rev mensual
Limpiar filtros ventiladores de la carcasa	1016	Rev mensual
Desmontaje y limpieza de tornillo dosificador	1017	Rev mensual
Verificar la unión de la boquilla con el tornillo dosificador	1018	Rev mensual
Revisión de resistencias	1019	Rev mensual
Medición de la presión de aceite	1020	Rev mensual
Medición de la presión de agua	1021	Rev mensual
medición de la presión de aire	1022	Rev mensual
Verificar cumplimentación PG-03-02-ANX6. Rev aceites	1037	Rev mensual
Verificar cumplimentación PG-03-02-ANX7. Rev aceites	1038	Rev mensual
Comprobar engrases del grupo de cierre	6001	Rev semestral
Revisión seguridades de la máquina	6002	Rev semestral
Testear funcionamiento de diferenciales	6003	Rev semestral
revisión luces y ledas del panel de mando	6004	Rev semestral
Desmontar y soplar placas del armario de canal caliente	6005	Rev semestral
Verificar diámetros del tornillo dosificador	6006	Rev semestral
Cambiar boquilla	6007	Rev semestral
Revisión del diámetro del cilindro	6008	Rev semestral
Verificar rugosidad del tornillo dosificador	6009	Rev semestral
Verificar rugosidad del cilindro	6010	Rev semestral
Mantenimiento externo	12001	Rev anual
Calibración de equipo	12002	Rev anual
Revisión nivel gas	12004	Rev anual
Elementos guía, estado barras y guías, etc	12015	Rev anual
Revisión piezas de deslizamiento y patines plato móvil	12016	Rev anual
Regulación del molde. Funcionamiento y ajuste	12017	Rev anual
Comprobar nivelación de la máquina	12018	Rev anual
Comprobar paralelismo de los platos	12019	Rev anual
Cambio de filtros de presión y retorno	12020	Rev anual
Afilado husillo	12021	Rev anual
Afilado fresa	12022	Rev Anual
Cambio junta tornillo inyección	12023	Rev anual



LISTADO REPUESTOS

PG 03-02 ANX09

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	PROVEEDOR	STOCK	OTRAS FABRICAS	PRECIO	COD PROVEEDOR	PLAZO ENTREGA
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-01	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-01	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-01	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-04	Resistencia Boquilla Ø45x50 110V-380W	A-IN-02	Talleres Megaplast	2		115	R-HG-45-01	1 día
A-R-05	Resistencia Cabezal Ø105x90 380-700W	A-IN-02	Talleres Megaplast	1		163	R-CC-105-02	1 día
A-R-06	Resistencia cilindro anterior Ø180x290 380V-4000W	A-IN-02	Talleres Megaplast	1		254	R-CI-180-02	1 día
A-R-07	Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W	A-IN-03	Talleres Megaplast	1		98	R-HG-35-01	1 día
A-R-08	Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W	A-IN-03	Talleres Megaplast	3		121	R-CC-90-03	1 día
A-R-09	Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W	A-IN-03	Talleres Megaplast	2		243	R-CI-180-01	1 día
A-R-10	Resistencia Boquilla Ø45x40 110V-380W	A-IN-04	Talleres Megaplast	2	B	115	R-HG-45-02	1 día
A-R-11	Resistencia Cabezal Ø100x750 380V-600W	A-IN-04	Talleres Megaplast	1	B	139	R-CC-100-01	1 día
A-R-12	Resistencia cilindro anterior Ø180x325 380V-5000W	A-IN-04	Talleres Megaplast	1	B	268	R-CI-180-03	1 día
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-05	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-05	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-05	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-13	Resistencia Boquilla Ø75x50 110V-680W	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		145	R-HG-75-02	1 día
A-R-14	Resistencia Cabezal Ø135x90 380-900W	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		193	R-CC-135-01	1 día
A-R-15	Resistencia cilindro anterior Ø250x450 380V-10000W	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		282	R-CI-250-04	1 día
A-R-07	Resistencia Boquilla Ø35x40 110V-380W	A-IN-07	Talleres Megaplast	1		98	R-HG-35-01	1 día
A-R-08	Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W	A-IN-07	Talleres Megaplast	3		121	R-CC-90-03	1 día
A-R-09	Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W	A-IN-07	Talleres Megaplast	2		243	R-CI-180-01	1 día
A-R-16	Resistencia Boquilla Ø65x40 110V-550W	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		147	R-HG-65-01	1 día
A-R-17	Resistencia Cabezal Ø125x90 380-800W	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		191	R-CC-125-01	1 día
A-R-18	Resistencia cilindro anterior Ø230x420 380V-8000W	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		274	R-CI-230-01	1 día
A-R-19	Resistencia Boquilla Ø40x40 110V-380W	A-IN-09	Talleres Megaplast	1		102	R-CI-40-01	1 día
A-R-20	Resistencia Cabezal Ø80x550 380V-500W	A-IN-09	Talleres Megaplast	1		138	R-CC-80-01	1 día
A-R-21	Resistencia cilindro anterior Ø150x300 380V-4000W	A-IN-09	Talleres Megaplast	1		254	R-CI-150-01	1 día
A-R-07	Resistencia Cabezal Ø35x40 110V-380W	A-IN-10	Talleres Megaplast	1		98	R-HG-35-01	1 día
A-R-08	Resistencia Cabezal Ø90x750 380V-500W	A-IN-10	Talleres Megaplast	3		121	R-CC-90-03	1 día
A-R-09	Resistencia cilindro anterior Ø180x300 380V-3000W	A-IN-10	Talleres Megaplast	2		243	R-CI-180-01	1 día
A-R-10	Resistencia Boquilla Ø45x40 110V-380W	A-IN-11	Talleres Megaplast	2	B	115	R-HG-45-02	1 día
A-R-11	Resistencia Cabezal Ø100x750 380V-600W	A-IN-11	Talleres Megaplast	1	B	139	R-CC-100-01	1 día
A-R-12	Resistencia cilindro anterior Ø180x325 380V-5000W	A-IN-11	Talleres Megaplast	1	B	268	R-CI-180-03	1 día
A-R-19	Resistencia Boquilla Ø40x40 110V-380W	A-IN-12	Talleres Megaplast	1		102	R-CI-40-01	1 día
A-R-20	Resistencia Cabezal Ø80x550 380V-500W	A-IN-12	Talleres Megaplast	1		138	R-CC-80-01	1 día
A-R-21	Resistencia cilindro anterior Ø150x300 380V-4000W	A-IN-12	Talleres Megaplast	1		254	R-CI-150-01	1 día
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-13	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-13	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-13	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-22	Resistencia 380V-2000W	A-IN-14 a A-IN-26	Talleres Megaplast	2	B y C	60	R-CA-2000-01	1 día
A-R-23	Boquilla 35x40	A-IN-03	Talleres Megaplast	6		3,41	B-35-40	1 día
A-R-23	Boquilla 35x40	A-IN-07	Talleres Megaplast	6		3,41	B-35-40	1 día
A-R-23	Boquilla 35x40	A-IN-10	Talleres Megaplast	6		3,41	B-35-40	1 día
A-R-24	Boquilla 45x50	A-IN-02	Talleres Megaplast	1		4,03	B-45-50	1 día
A-R-25	Boquilla 55x50	A-IN-01	Talleres Megaplast	4	B	4,78	B-55-50	1 día
A-R-25	Boquilla 55x50	A-IN-05	Talleres Megaplast	4	B	4,78	B-55-50	1 día
A-R-25	Boquilla 55x50	A-IN-13	Talleres Megaplast	4	B	4,78	B-55-50	1 día
A-R-26	Boquilla 45x40	A-IN-04	Talleres Megaplast	1	B	3,76	B-45-40	1 día
A-R-26	Boquilla 45x40	A-IN-11	Talleres Megaplast	1	B	3,76	B-45-40	1 día
A-R-27	Boquilla 40x40	A-IN-09	Talleres Megaplast	2		3,58	B-40-40	1 día
A-R-27	Boquilla 40x40	A-IN-09	Talleres Megaplast	2		3,58	B-40-40	1 día
A-R-28	Boquilla 65x40	A-IN-08	Talleres Megaplast	1		4,62	B-65-40	1 día
A-R-29	Boquilla 75x50	A-IN-06	Talleres Megaplast	1		5,21	B-75-50	1 día
A-R-30	Manguito hidráulico 2x1	A-IN-01 a A-IN-13	Talleres Megaplast	5		25,41	M-H-0001	1 día
A-R-01	Resistencia Boquilla Ø55x50 110V-380W	A-IN-28	Talleres Megaplast	2	B	120	R-HG-50-02	1 día
A-R-02	Resistencia Cabezal Ø105x90 400V-700W	A-IN-28	Talleres Megaplast	1	B	171	R-CC-105-01	1 día
A-R-03	Resistencia cilindro anterior Ø220x345 400V-6000W	A-IN-28	Talleres Megaplast	1	B	258	R-CI-220-04	1 día
A-R-31	Junta estanqueidad tornillo inyección BA 7700	A-IN-28	Talleres Megaplast	1		1,38	R-JE-7700-1	1 día

ANEXOS CASO 4

1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN
2. HOJA DE RECLAMACIÓN (PG -05-03-ANX 1)
3. HOJA DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA (PG -05-03-ANX 1)
4. HOJA DE RECLAMACIÓN RELLENADA
5. HOJA DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA RELLENADA
6. CÁLCULOS
7. TABLA DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN

CASO 4**1. Definición del problema**

1.1. La empresa BEALUC S.A. ha recibido una reclamación de Grant General. Grant General es una importante multinacional dedicada a la fabricación de componentes para la industria automovilística. Es uno de los principales clientes de BEALUC S.A., que supone un 10 % de su facturación anual.

En el lote de fabricación 14-2012 (nº pedido del cliente 2536) fabricado el mes pasado, en la máquina de inyección A3 (siempre se suelen fabricar en esta máquina), Grant General ha encontrado un 1,27 % de piezas defectuosas (ver tabla 1.1), frente al 0,12 % que históricamente reclamaba. La empresa ha mandado una no conformidad y exige medidas inmediatas para evitar futuros problemas en sus líneas de producción. Las piezas son conductos del sistema de calefacción de un automóvil por lo que el nivel de exigencia de calidad es muy alto.

RECLAMACIÓN GRANT GENERAL	
Motivo	Nº piezas
Dimensiones fuera de tolerancia	180
Grietas	10
Deformaciones	8
Parte incompleta	3
Total	201
Piezas lote	15800

Tabla 1.1

Durante la fabricación de este lote se muestrean 4 piezas a lo largo de cada turno, y se comprueban las medidas en el laboratorio, siendo los resultados obtenidos los siguientes (ver tabla 1.2). La tolerancia de las piezas va de 101,30 mm a 101,80 mm. Si alguna de las piezas que se miden da más de 101,75 o menos de 101,35, se miden todas piezas fabricadas en el turno hasta que las medidas que se obtengan entren dentro de la normalidad.

- Los equipos de medición se comprobaron recientemente y están calibrados y funcionan correctamente

Tarea 1: A lo largo de la práctica rellena los siguientes formatos de BEALUC

- Hoja de reclamación (PG-05-04-ANX 1)
- No conformidades, acciones correctivas, preventivas y de mejora (PG-05-03-ANX1)

Tarea 2: ¿Cuáles pueden ser las posibles causas del aumento de piezas defectuosas?. Realiza un estudio estadístico, con histogramas, gráficos de control y lo que estimes necesario para llegar a las conclusiones.

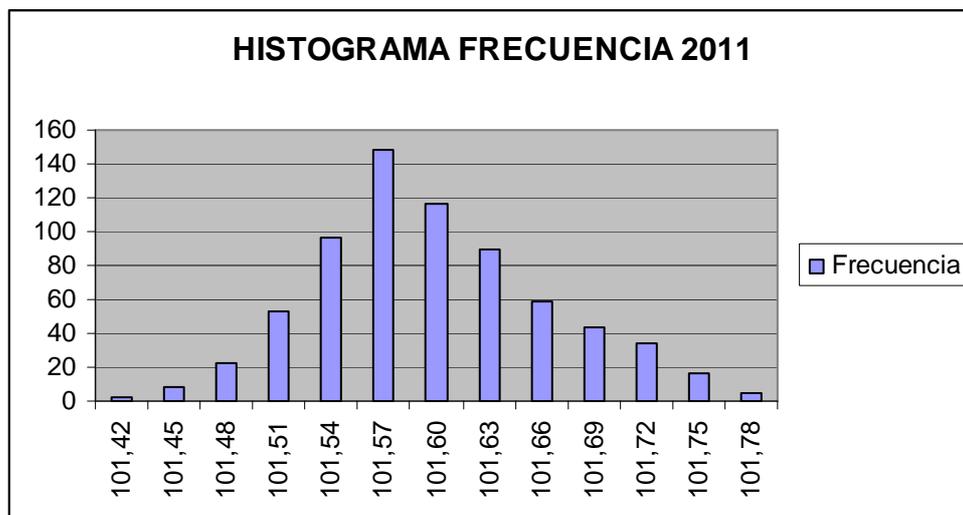
Datos que se facilitan:

FP – Operario con 5 años de experiencia en máquinas de inyección. Principalmente ha trabajado en la máquina A2, A12 y A7

AM – Operario con 10 años de experiencia ha trabajado en todas máquinas de la empresa

JV – Solo lleva un año en la empresa, solo ha trabajado en la máquina A3

Durante el año anterior se fabricaron 65230 piezas de este modelo, siendo la distribución de las medidas la siguiente:



Media: 101,583 mm

Desviación estandar: 0,0669

La tolerancia de esta característica de control es de 101,8 a 101,3 mm.

El material usado para la fabricación de las piezas es PBT (policarbonato polibutuileno tereftalato)

El proveedor de material es impuesto por el cliente.

Día	Turno mañana						Turno tarde						Turno noche					
	1	2	3	4	Operario	Nº lote	1	2	3	4	Operario	Nº lote	1	2	3	4	Operario	Nº lote
1	101,58	101,67	101,71	101,54	FP	66475	101,51	101,66	101,49	101,52	JV	66475	101,54	101,58	101,62	101,53	AM	66475
2	101,56	101,68	101,73	101,72	FP	66475	101,52	101,68	101,64	101,49	JV	66475	101,55	101,62	101,57	101,59	AM	66475
3	101,64	101,46	101,45	101,71	FP	66475	101,55	101,5	101,61	101,49	JV	66475	101,58	101,62	101,52	101,56	AM	66475
4	101,68	101,5	101,69	101,74	FP	66475	101,56	101,54	101,49	101,52	JV	66475	101,49	101,54	101,52	101,57	AM	66475
5	101,66	101,72	101,64	101,7	FP	67824	101,62	101,58	101,64	101,68	JV	67824	101,61	101,59	101,63	101,64	AM	67824
6	101,64	101,68	101,64	101,73	JV	67824	101,6	101,68	101,59	101,67	AM	67824	101,72	101,75	101,68	101,73	FP	67824
7	101,72	101,7	101,68	101,64	JV	67824	101,68	101,71	101,74	101,62	AM	67824	101,61	101,68	101,74	101,69	FP	67824
8	101,59	101,68	101,64	101,7	JV	67824	101,62	101,71	101,65	101,69	AM	67824	101,57	101,67	101,68	101,74	FP	67824
9	101,68	101,57	101,73	101,68	JV	67824	101,56	101,64	101,68	101,72	AM	67824	101,74	101,75	101,66	101,7	FP	67824
10	101,67	101,64	101,66	101,71	JV	67824	101,64	101,69	101,58	101,73	AM	67824	101,7	101,65	101,72	101,7	FP	67824
11	101,59	101,64	101,68	101,71	AM	67824	101,68	101,74	101,56	101,75	FP	67824	101,7	101,61	101,64	101,66	JV	67824
12	101,65	101,68	101,67	101,6	AM	67824	101,62	101,74	101,73	101,68	FP	67824	101,62	101,59	101,64	101,68	JV	67824
13	101,62	101,56	101,52	101,59	AM	68926	101,68	101,52	101,49	101,72	FP	68926	101,48	101,62	101,52	101,54	JV	68926
14	101,58	101,51	101,62	101,58	AM	68926	101,64	101,63	101,52	101,69	FP	68926	101,52	101,59	101,54	101,46	JV	68926
15	101,61	101,64	101,54	101,59	AM	68926	101,72	101,48	101,66	101,59	FP	68926	101,49	101,59	101,62	101,63	JV	68926

Tabla 1.2

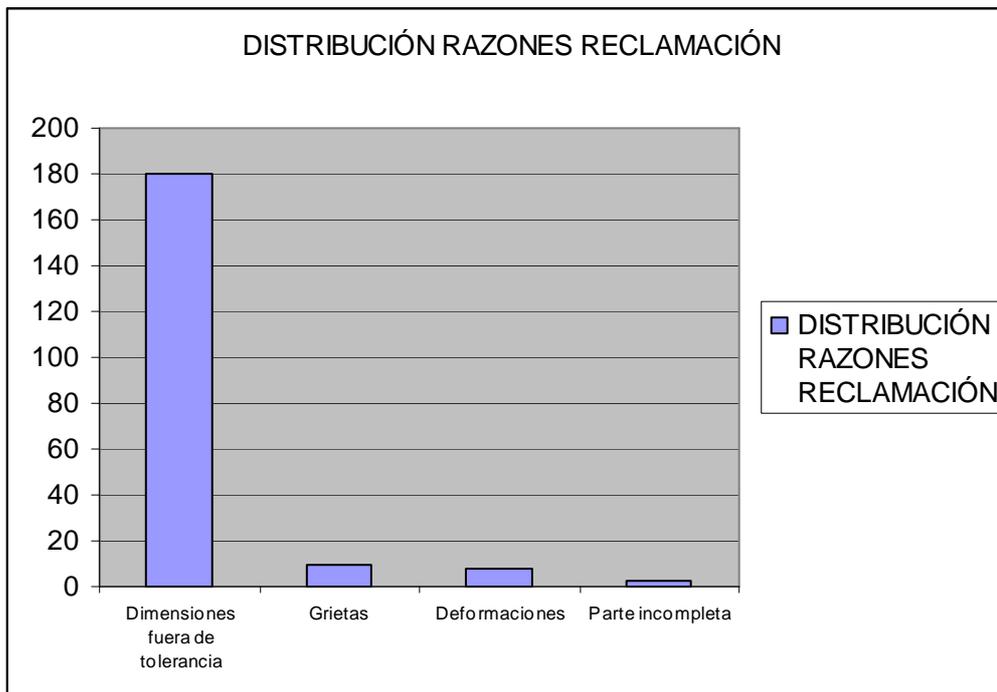
Resolución:

En primer lugar hay que analizar los datos de la reclamación. Si le añadimos los porcentajes a la tabla podemos deducir que prácticamente el aumento del % de piezas reclamadas es debido a que las dimensiones están fuera de tolerancia.

RECLAMACIÓN GRANT GENERAL			
Motivo	Nº piezas	% piezas reclamadas	% respecto lote
Dimensiones fuera de tolerancia	180	89,6	1,14
Grietas	10	5,0	0,06
Deformaciones	8	4,0	0,05
Parte incompleta	3	1,5	0,02
Total	201	100,0	1,27
Piezas lote	15800		

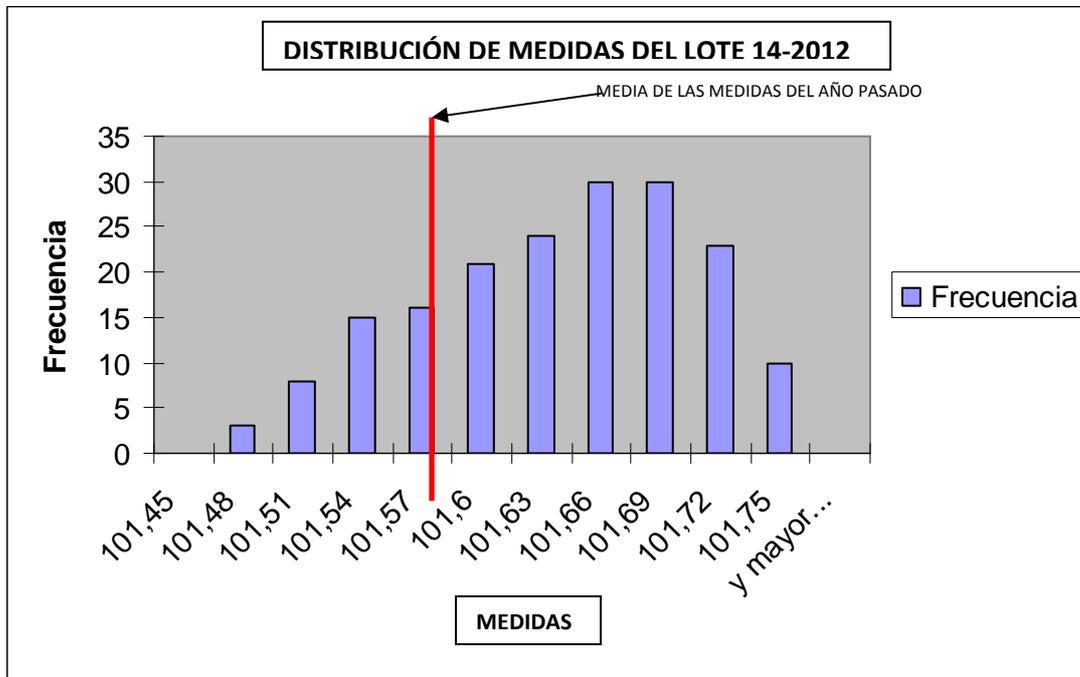
Si sumamos las otras tres razones nos dan un 0,13% que es lo que se reclamaba normalmente.

Así que si aplicamos Pareto es obvio que vamos a encontrar, que para disminuir el % de piezas rechazadas debemos solucionar el problema dimensional.



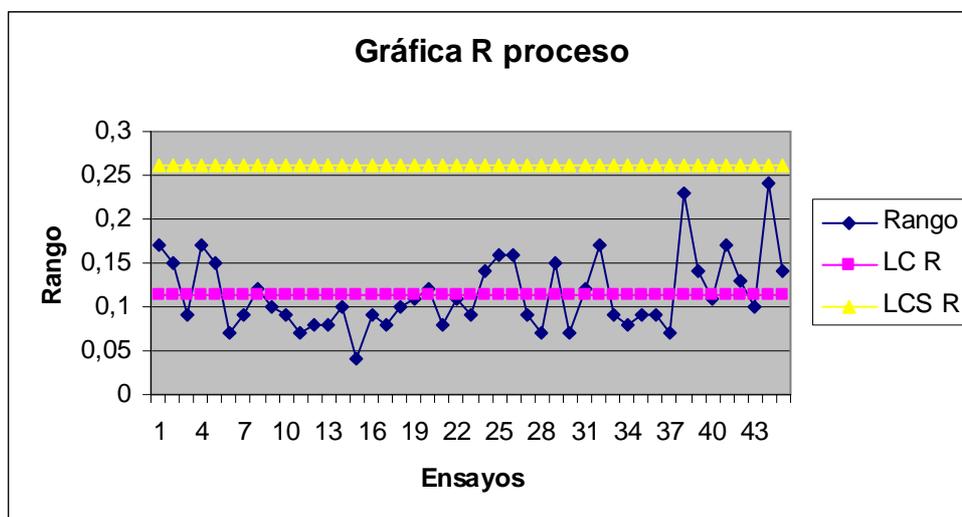
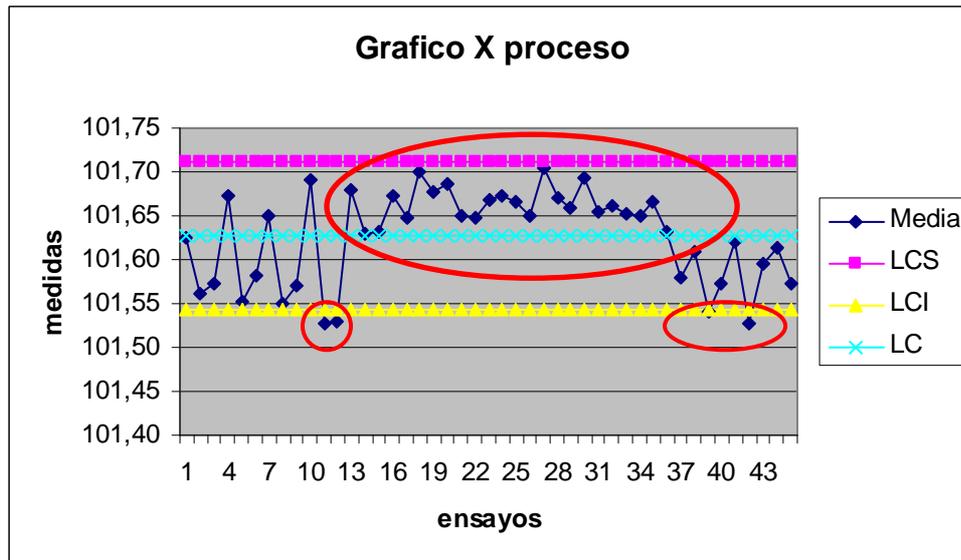
Si hacemos el histograma a partir de la tabla 1.2 podemos apreciar que existe un sesgo negativo, lo que nos indica que la media ha aumentado respecto a los datos del año pasado y la distribución se aleja de la normalidad. Aunque ningún dato a dado por encima del límite superior, puede ser que estadísticamente haya piezas que lo superen. Con este histograma,

llegamos a la conclusión que algo nos puede estar afectando a la producción de forma que las piezas están saliendo más largas que antes.



A partir de la tabla 1.2, podemos ir segmentando datos, según turnos, operarios, lotes, etc y así poder llegar a deducir cuales son las posibles causas del problema. Pero antes de comenzar a segmentar podemos aplicar un gráfico de control para poder ver la evolución de la producción a lo largo del tiempo.

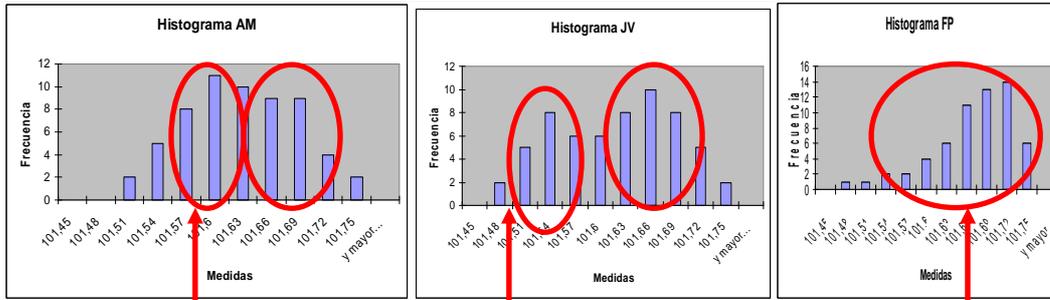
Para ello se ha decidido agrupar los datos en subgrupos de 4 medidas, las correspondientes a un turno. Dentro de cada subgrupo nos afectara el error de medida, el error de muestreo y la variación del proceso, y entre subgrupos tendremos el error de ajustes entre turnos, entre días y entre lotes de materia prima.



Si nos fijamos en el gráfico X podemos observar una gran zona, en la cual los datos están por encima de línea central (20 puntos) lo que nos indica que el proceso esta fuera de control durante esos turnos. También aparecen 3 datos por debajo del límite inferior. Aunque a priori estos 3 datos también nos indican que el proceso esta fuera de control, analizando los datos más detenidamente puede ser que llegemos a otras conclusiones.

Si nos centramos en los 20 puntos seguidos por encima de la línea central, podemos llegar a deducir varias cosas: la media comienza a aumentar cuando se cambia del lote 66475 al lote 67824, y cuando se vuelve a cambiar de lote, la media vuelve a bajar. Como en la gráfica del rango no se aprecia una tendencia muy clara podemos llegar a la conclusión de que el causante del problema puede ser el material.

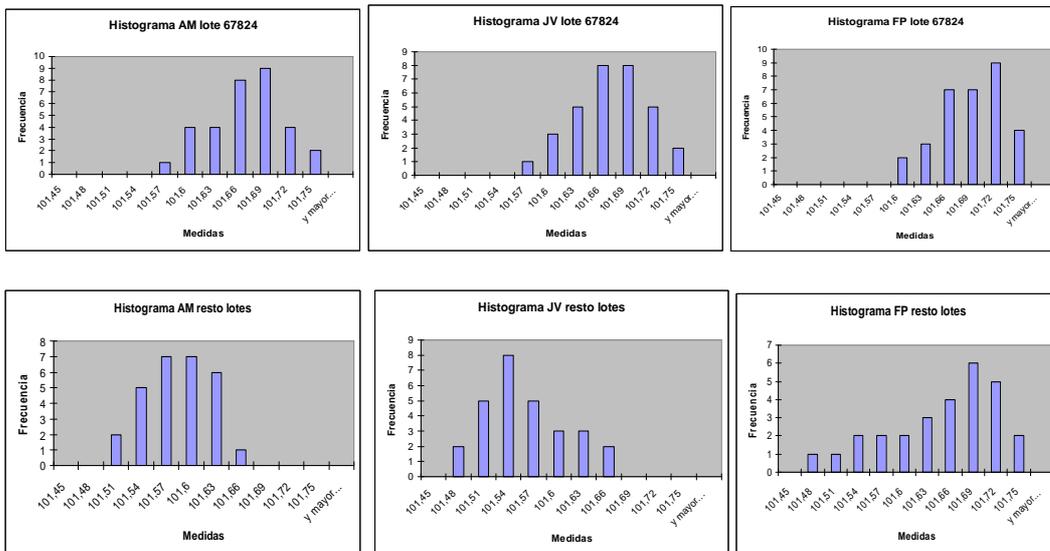
También se hace un estudio segmentado por turnos, en el cual no se aprecia que el trabajar de mañana, tarde y noche pueda afectar en algo. También se hace un estudio de los datos por operarios, y si que se aprecia en los histogramas que FP tiende a dar más resultados por encima de la media, mientras que AM y JV muestran una distribución de doble pico.



Para AM y JV los datos están más repartidos en todo el ancho, aunque podemos apreciar que tiene doble pico en el caso de JV y mucha amplitud en el caso de AM. Esto puede deberse a la variación entre los distintos lotes de material.

FP tiene los datos desplazados a la derecha del histograma, por lo que suele fabricar piezas de mayor medida que sus compañeros

Si segmentamos por nº de lote (se agrupan los lotes de materia prima 66475 y 68926 por un lado y el 67824 por otro) y por operario podemos observar mejor las deducciones anteriores:

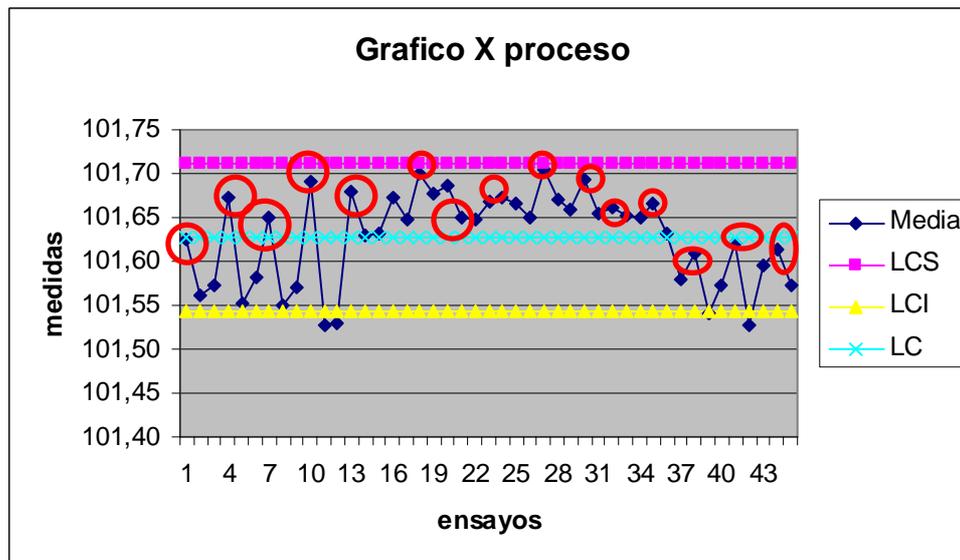


Se puede observar tanto en AM y JV que los datos se han desplazado a la derecha para el lote 67824. En el caso de FP esta tendencia no se aprecia, y es posible que este operario este fabricando usando unos parámetros distintos a los otros dos.

CONCLUSIONES

Gracias a todos los análisis realizados, se puede afirmar que el lote de material 67824 puede ser culpable de los problemas de calidad, y a esto se le debe sumar que uno de los operarios (FP) suele fabricar piezas más grandes que el resto. Si nos fijamos en el gráfico de control de antes y en los turnos en que ha trabajado FP, vemos que sus datos son más altos que los de sus

compañeros, pero cuando empiezan a fabricar con el lote 67824, sus datos se asemejan a los de sus compañeros, por lo que se podría insinuar que su forma de trabajar se ve menos afectada por el material.



3. Acciones correctivas

Estudiando los datos de los que se disponían se ha llegado a la conclusión de que la principal causa de la reclamación ha sido responsabilidad de la materia prima. Por ello se manda analizar una muestra de PBT del lote 67824 (siempre se guarda una muestra de material por si existen reclamaciones) y los resultados del laboratorio muestran que la contracción del material es del 1.7 % en lugar del 1.9 % que marca la especificación (ver hoja técnica del material), mientras que la postcontracción es del 0.5 %, que es lo que nos marca la hoja técnica. Por lo que este lote no cumple. El proveedor es impuesto por el cliente por lo que no es posible cambiar de proveedor.

También se ha podido ver que los datos variaban entre distintos operarios

Tarea 3: El comité de calidad desea que se adopten las medidas necesarias para solucionar el caso. Mediante el uso de distintas herramientas (Tormenta de ideas, diagrama de árbol, PDCA) proponed las medidas que adoptarías a partir de las conclusiones a las que se han llegado en la tarea 2.

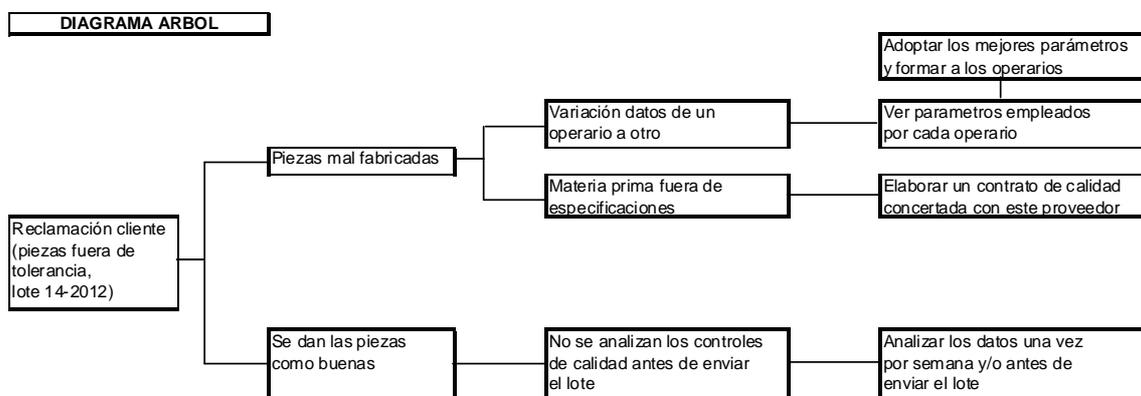
Se crea un equipo para la resolución de la incidencia. El informe, y el resto de los cálculos que se han realizado es puesto en común entre el responsable de calidad, el jefe de fabricación y el responsable de la zona de inyección, que son los integrantes de este equipo.

A través de una tormenta de ideas y con los datos que tenemos, se intenta ver los motivos que han causado la reclamación. Las ideas que han surgido son las siguientes.

- No se realiza un análisis de los datos con la frecuencia suficiente por lo que no se localizan las posibles desviaciones del proceso a tiempo.

- No se comprueban los parámetros al recibir la materia prima.
- Los parámetros de fabricación varían de un operario a otro (no se sigue un estandar)
- Se envía el lote sin saber que hay una gran cantidad de piezas no conformes.
- El proceso no esta bajo control
- Materia prima no conforme

Para una mejor visión de las ideas se decide crear un diagrama de árbol, en él se recogen las principales ideas y a partir de él adoptaremos las acciones que creamos convenientes.



Para realizar las acciones se hecha mano del formato existente de PDCA quedando de la siguiente forma:

CAUSAS	ACCION	QUIEN	PLAZO
Variación en el proceso	Estudiar parámetros de trabajo de cada trabajador	Alejandro Benito	8-feb-12
	Seleccionar los parámetros más validos, estandarizarlos y formar a	Alejandro Benito	14-feb-12
Materia prima no cumple especificaciones	Elaborar un contrato de calidad concertada con este proveedor	Ruben Lopez	16-feb-12
No se descubre la no conformidad a tiempo	Realizar estudio estadístico semanal de las características de control y/o antes de enviar un lote	Manuel Paz	20-feb-12

4. Desarrollo del plan de acción

A- Rubén López va a acordar un contrato de calidad concertada con el proveedor del PBT y no se van a realizar pruebas a la materia prima ya que esa se considera una labor del proveedor.

B- El responsable de producción será quien analice los datos estadísticamente todas las semanas y en su ausencia será el responsable del área de inyección el encargado de hacerlo.

C- Alejandro Benito (responsable del área de inyección) ha sido encargado de estudiar los parámetros de fabricación que pueden variar de un operario a otro, así como evaluar que parámetros son los que más pueden influir y estandarizar sus valores.

Para ello se ha reunido con los dos de los responsables de turno, y los parámetros que ha decidido controlar son los siguientes:

Presión de mantenimiento - Varía de 50 a 65 MPa

Tiempo de presión de mantenimiento: Varía de 5 a 6.5 segundos

Temperatura del molde: Varía de 85 ° C a 88 ° C

Velocidad de inyección: Varía de 850 cm³/s a 860 cm³/s

Temperatura de desmoldeo: Varía de 45°C a 55 ° C

Una vez recopilados los datos, Alejandro quiere realizar un experimento para determinar cuales pueden ser los valores óptimos de fabricación para los distintos parámetros. Como hay datos de cinco parámetros distintos, Alejandro quiere reducirlos a 3, para ello se reúne con dos de los responsables de turno, y ordenan los parámetros de mayor a menor según su influencia en la dimensión final de las piezas, quedando el orden como sigue:

- 1 Presión de mantenimiento
- 2 Tiempo de presión de mantenimiento
- 3 Temperatura de desmoldeo
- 4 Temperatura de molde
- 5 Velocidad de inyección.

Los 2 últimos parámetros son los menos importantes, además apenas varían el valor de un operario a otro por lo que se desestiman y los parámetros que se van a controlar en el experimento van a ser los 3 primeros.

La presión de mantenimiento se va a variar de 50 MPa a 55 MPa y a 65 MPa; el tiempo de mantenimiento de la presión de mantenimiento, se va a variar de 5,5 seg, a 6 seg y a 6,5 seg y la Temperatura de desmoldeo se va a variar de 45° C a 50 ° C y a 55° C.

Todos los parámetros se van a ir variando a lo largo de un mismo turno, con un mismo lote de material y un mismo operario, de esta manera se va a intentar evitar cualquier posible variación de cualquier parámetro que no sea el estudiado, y que nos podría falsear el resultado.

El día del experimento se va a comenzar la producción y se ajustaran los parámetros a estudiar como indica el ensayo 1 y cuando se lleven las 100 primeras piezas se va a comenzar el ensayo (si por cualquier causa fuese necesario la fabricación de más piezas, se cambiaria el plan sobre la marcha). Por cada combinación de parámetros, se van a fabricar 30 piezas y se van a guardar de la nº 15 a la 25 de cada serie para realizar el control dimensional. El orden que se va a seguir es el que observamos en la siguiente tabla, de esta forma conseguimos la aleatorización del experimento.

Nº Ensayo	Orden	PM	TM	TD
1	1	50	5,5	55
2	7	50	5,5	50
3	5	50	5,5	45
4	20	50	6	55
5	27	50	6	50
6	12	50	6	45
7	19	50	6,5	55
8	23	50	6,5	50
9	6	50	6,5	45
10	13	55	5,5	55
11	21	55	5,5	50
12	24	55	5,5	45
13	3	55	6	55
14	10	55	6	50
15	15	55	6	45
16	11	55	6,5	55
17	26	55	6,5	50
18	4	55	6,5	45
19	9	60	5,5	55
20	17	60	5,5	50
21	25	60	5,5	45
22	2	60	6	55
23	18	60	6	50
24	8	60	6	45
25	22	60	6,5	55
26	16	60	6,5	50
27	14	60	6,5	45

El día del experimento, el operario encargado de la fabricación de las piezas es Antonio Santos, la fabricación de las piezas ocupa todo el turno y el nº de lote de la materia prima es el 69890. Se fabrican las 100 primeras piezas y se comienza el experimento, a partir de ese momento los únicos parámetros que se modifican son los 3 que hemos seleccionado. En las piezas fabricadas no se encuentra ningún defecto estético y en posteriores ensayos en laboratorio, tampoco se aprecia ningún defecto en las propiedades mecánicas.

Los datos de la medición de las piezas los podemos observar en la siguiente tabla 1.3.

Tarea 4: Mediante el uso de herramientas estadísticas determina, ¿De qué modo influye cada parámetro en la medida final de las piezas?, ¿Qué valores deben ser seleccionados como estándares?. Justifica tus respuestas.

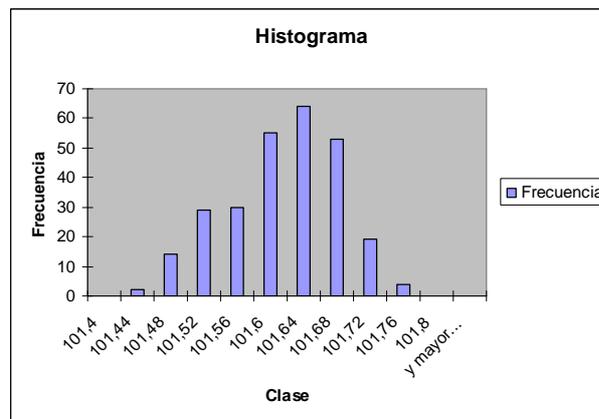
Crea un gráfico de control con los resultados obtenidos con los parámetros que estimes como validos y calcula la capacidad del sistema de producción.

Nº Ensayo	Orden	PM	TM	TD	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	Medida 7	Medida 8	Medida 9	Medida 10	Media	Desviación
1	1	50	5,5	55	101,54	101,5	101,45	101,64	101,72	101,42	101,49	101,57	101,44	101,57	101,53	0,0945
2	7	50	5,5	50	101,54	101,57	101,46	101,71	101,5	101,47	101,46	101,59	101,54	101,49	101,53	0,0772
3	5	50	5,5	45	101,59	101,52	101,72	101,51	101,59	101,56	101,45	101,52	101,46	101,49	101,54	0,0792
4	20	50	6	55	101,64	101,64	101,48	101,51	101,64	101,67	101,58	101,64	101,54	101,66	101,60	0,0678
5	27	50	6	50	101,59	101,52	101,69	101,74	101,65	101,58	101,56	101,51	101,57	101,67	101,61	0,0760
6	12	50	6	45	101,65	101,58	101,57	101,54	101,59	101,71	101,62	101,64	101,63	101,52	101,61	0,0564
7	19	50	6,5	55	101,57	101,56	101,68	101,58	101,47	101,62	101,69	101,64	101,67	101,62	101,61	0,0672
8	23	50	6,5	50	101,63	101,62	101,57	101,56	101,48	101,67	101,59	101,64	101,67	101,54	101,60	0,0607
9	6	50	6,5	45	101,64	101,66	101,51	101,59	101,73	101,52	101,56	101,61	101,63	101,59	101,60	0,0660
10	13	55	5,5	55	101,6	101,48	101,54	101,52	101,73	101,51	101,67	101,51	101,52	101,54	101,56	0,0802
11	21	55	5,5	50	101,49	101,56	101,46	101,67	101,61	101,58	101,64	101,57	101,48	101,55	101,56	0,0690
12	24	55	5,5	45	101,57	101,47	101,57	101,68	101,53	101,72	101,5	101,53	101,58	101,51	101,57	0,0790
13	3	55	6	55	101,61	101,58	101,62	101,67	101,58	101,64	101,52	101,72	101,64	101,63	101,62	0,0545
14	10	55	6	50	101,6	101,54	101,64	101,72	101,54	101,66	101,63	101,57	101,65	101,66	101,62	0,0580
15	15	55	6	45	101,59	101,7	101,62	101,54	101,67	101,61	101,66	101,69	101,6	101,62	101,63	0,0497
16	11	55	6,5	55	101,54	101,64	101,74	101,61	101,64	101,68	101,56	101,64	101,61	101,62	101,63	0,0565
17	26	55	6,5	50	101,67	101,64	101,53	101,59	101,67	101,62	101,59	101,65	101,61	101,64	101,62	0,0431
18	4	55	6,5	45	101,59	101,66	101,67	101,72	101,59	101,63	101,6	101,54	101,59	101,68	101,63	0,0546
19	9	60	5,5	55	101,58	101,68	101,58	101,71	101,54	101,59	101,55	101,55	101,63	101,59	101,60	0,0568
20	17	60	5,5	50	101,67	101,57	101,51	101,63	101,49	101,69	101,64	101,59	101,52	101,65	101,60	0,0711
21	25	60	5,5	45	101,48	101,59	101,67	101,52	101,6	101,59	101,68	101,61	101,67	101,53	101,59	0,0682
22	2	60	6	55	101,62	101,67	101,58	101,59	101,64	101,67	101,61	101,66	101,63	101,68	101,64	0,0350
23	18	60	6	50	101,65	101,51	101,67	101,58	101,63	101,64	101,69	101,61	101,58	101,66	101,62	0,0535
24	8	60	6	45	101,53	101,68	101,66	101,58	101,67	101,62	101,69	101,64	101,66	101,61	101,63	0,0499
25	22	60	6,5	55	101,67	101,62	101,67	101,62	101,57	101,69	101,52	101,64	101,61	101,68	101,63	0,0534
26	16	60	6,5	50	101,51	101,67	101,68	101,62	101,58	101,64	101,66	101,61	101,69	101,57	101,62	0,0570
27	14	60	6,5	45	101,69	101,66	101,64	101,54	101,64	101,62	101,67	101,67	101,65	101,59	101,64	0,0442

Tabla 1.3

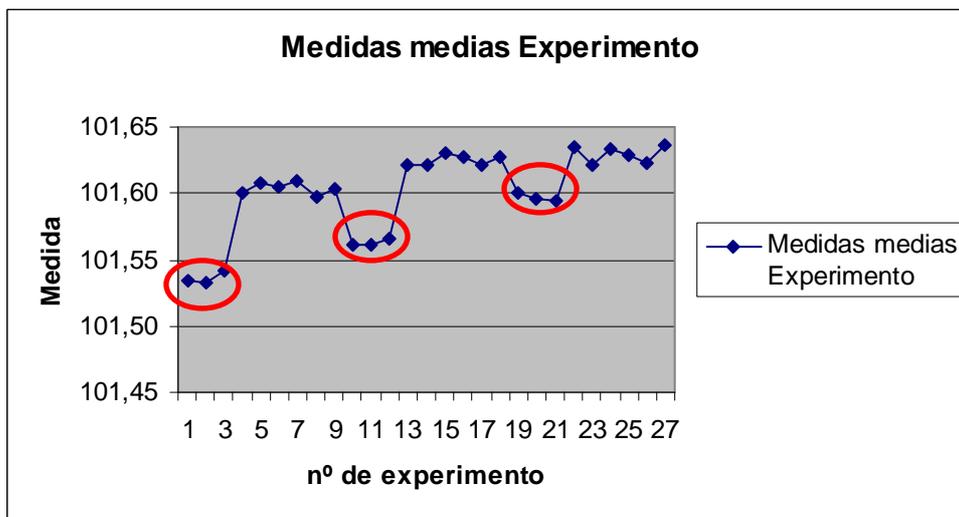
A partir de los datos obtenidos diseñamos un histograma, siendo el resultado el siguiente:

Clase	Frecuencia
101,4	0
101,44	2
101,48	14
101,52	29
101,56	30
101,6	55
101,64	64
101,68	53
101,72	19
101,76	4
101,8	0



A pesar de haber ido variando parámetros que afectan a la medida de las piezas, podemos ver que las medidas obtenidas corresponden a una población normal ligeramente sesgada a la derecha del histograma.

Si representamos en un gráfico XY los datos obtenidos podemos llegar a unas conclusiones



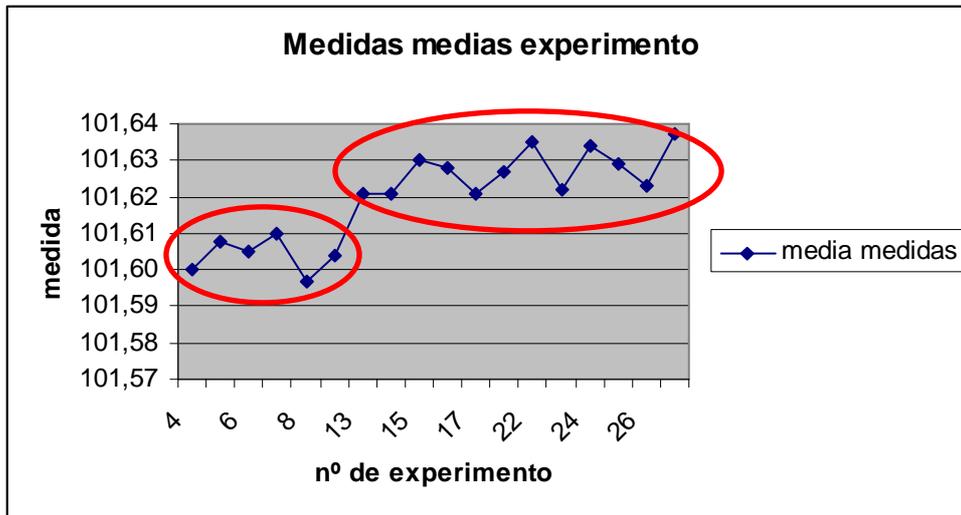
Si observamos el gráfico podemos llegar a la conclusión que la variación de la temperatura de desmoldeo apenas influye ya que no se observan variaciones importantes, ni tendencias de un nº de experimento a otro.

Donde si que observamos una variación importante es cuando se pasa de un tiempo de mantenimiento de la presión del molde de 5,5 a 6 o a 6,5. En el cambio de 6 a 6,5 segundos no se observa variación alguna.

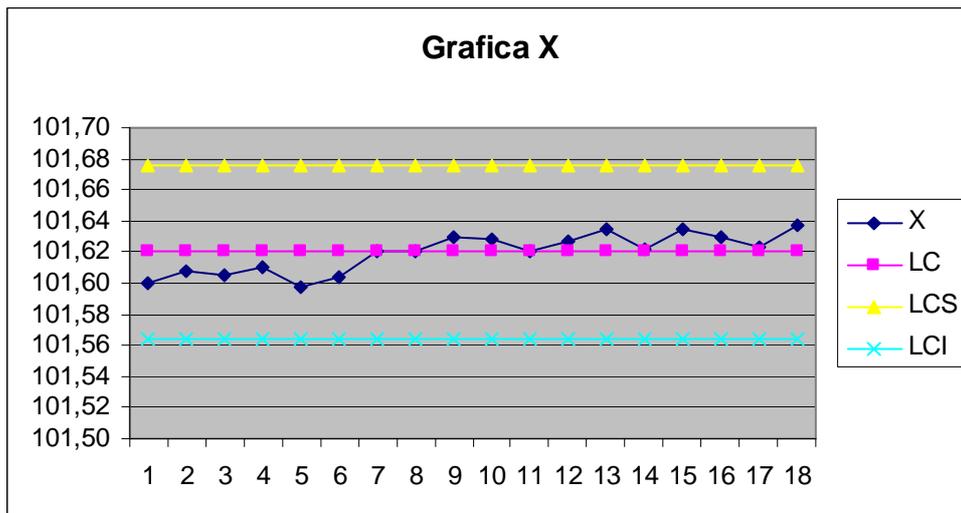
Otro parámetro que también modifica la variable es la presión de mantenimiento conforme aumenta la presión de mantenimiento, aumenta la medida de la pieza, la variación más

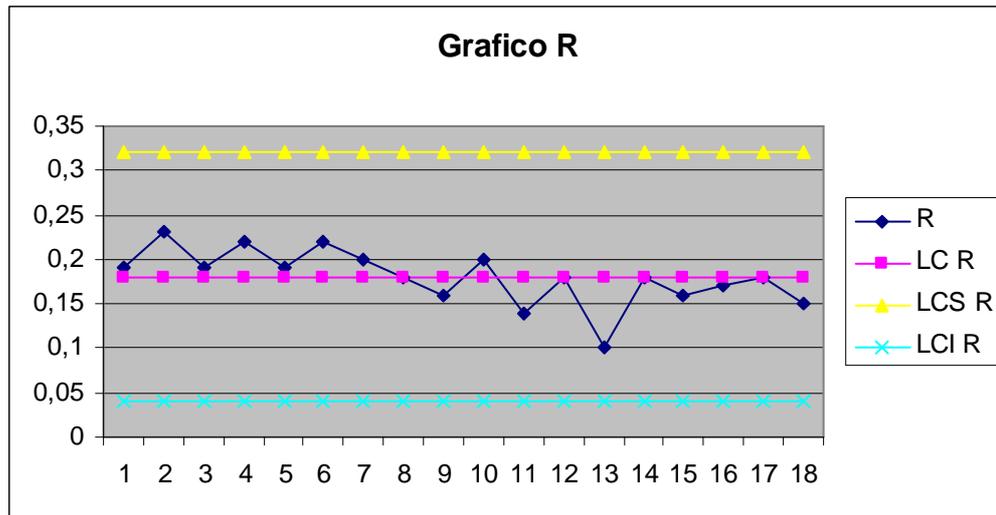
importante se da al pasar de 50 a 55 MPa. De 55 a 60 también hay un aumento aunque menos importante.

Si descartamos los datos en los que el tiempo de mantenimiento de la presión del molde es 5,5 segundos, podemos apreciar mejor que la presión de mantenimiento afecta sobre todo a partir de los 55 MPa, y que a los 60 MPa a penas se aprecia una subida importante



Representando las gráficas X y R de estos últimos datos, vemos que el proceso se encuentra bajo control.





Con los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

- La temperatura de desmoldeo, en el rango que hemos experimentado (de 45ª a 55 º C) no influye en la medida de las piezas, por lo que este parámetro se puede variar como se estime necesario, en principio lo más recomendable es mantenerlo a 55ºC, así se logra acortar el ciclo y aumentar la producción.

- El tiempo de mantenimiento de la presión del molde debe mantenerse siempre por encima de los 5,5 segundos. Tanto con 6 segundos como con 6,5 segundos los resultados son positivos por lo que el valor óptimo será el de 6 segundos por que se acorta el ciclo y por tanto se puede aumentar la producción.

- La presión de mantenimiento da valores aceptables para las presiones de 55 y 60 Mpa por lo que su valor optimo en 55 MPa, al ser una presión menor y por tanto podremos ahorrar energía.

Por todo ello podemos decir que los valores óptimos de fabricación serán 55 MPa para la presión de mantenimiento y 6 segundos para el tiempo de la presión de mantenimiento.

También es necesario recalcar que la media de los valores obtenidos es de 101,63 mm y la desviación es de 0,0491, con estos datos la capacidad del sistema es mayor de 1, por lo que el proceso es valido, pero esta media se acerca más a uno de los límites de aceptación del cliente que a otro. La tolerancia era de 101,3 mm a 101,8 mm, por lo que a la hora de encargar futuros moldes habrá que tener en cuenta este dato.

2. HOJA DE RECLAMACIÓN (PG -05-03- ANX 1)



HOJA DE RECLAMACIÓN

PG-05-04-ANX-1

Edición:

Fecha:

Página 1 / 1

Nº:	FECHA:	CLIENTE:
OBJETO DE RECLAMACIÓN: PRODUCTO SERVICIO		
PRODUCTO:		Nº DE PIEZAS
SERVICIO:		
REFERENCIA INTERNA:	REFERENCIA DEL CLIENTE:	
DESCRIPCIÓN DE LA RECLAMACIÓN:		
SEGUIMIENTO		
RESPONSABLE:	FECHA LÍMITE DE RESPUESTA:	
PERSONA DE CONTACTO:	FORMA DE CONTACTO:	
	DATOS DE CONTACTO:	
ANÁLISIS DE LA RECLAMACIÓN:		
CONCLUSIÓN:		
¿Procede abrir no conformidad? Sí No		FECHA DE RESPUESTA:

3. HOJA DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA (PG -05-03-ANX 1)



NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA

PG-05-03-ANX-1

Edición:

Fecha

Pág. 1 / 1

SITUACIÓN DETECTADA					
NO CONFORMIDAD	Nº	NO CONFORMIDAD POTENCIAL	OPORTUNIDAD DE MEJORA	FECHA:	
DESCRIPCIÓN					
ORIGEN					
Incumplimiento de objetivos		Inspecciones de recepción de productos		Sugerencia de cliente	
Incumplimiento de documentación del SGC		Auditoría interna		Sugerencia de empleado	
Seguimiento de los procesos		Auditoría externa		Comité de Calidad	
Seguimiento de los productos / servicios		Reclamación de cliente		Revisión por la dirección	
Otros:					
ANÁLISIS DE CAUSAS (sólo procede en el caso de las no conformidades)					
CONCLUSIÓN. Procede abrir:					
ACCIÓN CORRECTIVA	Código:	ACCIÓN PREVENTIVA	Código:	ACCIÓN DE MEJORA	Código:



NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA

PG-05-03-ANX-1

Edición:

Fecha

Pág. 1 / 1

ACCIÓN:			
ACCIÓN CORRECTIVA	ACCIÓN PREVENTIVA	ACCIÓN DE MEJORA	Código:
DESCRIPCIÓN			
FECHA INICIO IMPLANTACIÓN	FECHA FIN IMPLANTACIÓN	RESPONSABLE	
SEGUIMIENTO:			
FORMA DE SEGUIMIENTO	FECHA	RESPONSABLE	
CIERRE:			
¿Ha sido eficaz la acción implantada?	Sí	No	Observaciones:
Fecha:	Fdo: Director de calidad		Fdo: Responsable de implantación

4. HOJA DE RECLAMACIÓN RELLENADA



HOJA DE RECLAMACIÓN

PG-05-04-ANX-1

Edición:

Fecha:

Página 1 / 1

Nº: 1	FECHA: 01/02/2012	CLIENTE: Gran General
OBJETO DE RECLAMACIÓN: PRODUCTO SERVICIO		
PRODUCTO: Piezas conducto calefacción de PBT		Nº DE PIEZAS 201
SERVICIO:		
REFERENCIA INTERNA: 14/2012		REFERENCIA DEL CLIENTE: 2536
DESCRIPCIÓN DE LA RECLAMACIÓN: Se reclaman 201piezas. 180 de las cuales es por defecto en una medida		
SEGUIMIENTO		
RESPONSABLE: Rubén López		FECHA LÍMITE DE RESPUESTA: 10/02/2012
PERSONA DE CONTACTO: Manuel Puerto		FORMA DE CONTACTO: Manuel.puerto@grangeneral.com
DATOS DE CONTACTO:		
ANÁLISIS DE LA RECLAMACIÓN: Se ha producido un gran aumento de las piezas defectuosas. El principal motivo es que una dimensión que es característica de control ha dado más de lo normal, ya que esta característica de control no da problemas en otras ocasiones.		
CONCLUSIÓN:		
¿Procede abrir no conformidad? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		FECHA DE RESPUESTA: 09/02/11

5. HOJA DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA RELLENADA



NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA

PG-05-03-ANX-1

Edición:

Fecha

Pág. 1 / 1

SITUACIÓN DETECTADA Aumento del % de piezas reclamadas por Grant General

NO CONFORMIDAD	Nº 1-2012	NO CONFORMIDAD POTENCIAL	OPORTUNIDAD DE MEJORA	FECHA: 07/02/12
-----------------------	-----------	---------------------------------	------------------------------	------------------------

DESCRIPCIÓN

Grant General reclama 201 piezas del lote 14-2012. 180 de las cuales es por defecto en una medida

ORIGEN

Incumplimiento de objetivos	Inspecciones de recepción de productos	Sugerencia de cliente
Incumplimiento de documentación del SGC	Auditoría interna	Sugerencia de empleado
Seguimiento de los procesos	Auditoría externa	Comité de Calidad
Seguimiento de los productos / servicios	Reclamación de cliente	Revisión por la dirección

Otros:

ANÁLISIS DE CAUSAS (sólo procede en el caso de las no conformidades)

Después de un estudio estadístico se llega a la conclusión de que el lote 67824 de PBT no cumplía con las especificaciones del fabricante, dando una contracción menor de lo esperada, y por tanto las piezas tenían una medida mayor.

CONCLUSIÓN. Procede abrir:

ACCIÓN CORRECTIVA	Código:	ACCIÓN PREVENTIVA	Código:	ACCIÓN DE MEJORA	Código:
--------------------------	----------------	--------------------------	----------------	-------------------------	----------------



NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA

PG-05-03-ANX-1

Edición:

Fecha

Pág. 1 / 1

ACCIÓN:			
<input checked="" type="checkbox"/> ACCIÓN CORRECTIVA	<input type="checkbox"/> ACCIÓN PREVENTIVA	<input type="checkbox"/> ACCIÓN DE MEJORA	Código:
DESCRIPCIÓN			
Estudiar parámetros de trabajo de cada trabajador para así seleccionar los parámetros más validos, estandarizarlos y formar a los operarios.			
FECHA INICIO IMPLANTACIÓN	FECHA FIN IMPLANTACIÓN	RESPONSABLE	
08/02/2012	14/02/12	Alejandro Benito (responsable área de inyección)	
SEGUIMIENTO:			
FORMA DE SEGUIMIENTO	FECHA	RESPONSABLE	
Nº de piezas rechazadas y datos de las medidas en las siguientes fabricaciones	20/02/2012	Rubén López	
CIERRE:			
¿Ha sido eficaz la acción implantada?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	Observaciones:
Fecha:	Fdo: Director de calidad		Fdo: Responsable de implantación
20/02/2012			



NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA

PG-05-03-ANX-1

Edición:

Fecha

Pág. 1 / 1

ACCIÓN:			
<input checked="" type="checkbox"/> ACCIÓN CORRECTIVA	ACCIÓN PREVENTIVA	ACCIÓN DE MEJORA	Código:
DESCRIPCIÓN			
Elaborar un contrato de calidad concertada con este proveedor			
FECHA INICIO IMPLANTACIÓN	FECHA FIN IMPLANTACIÓN	RESPONSABLE	
08/02/2012	16/02/2012	Rubén López	
SEGUIMIENTO:			
FORMA DE SEGUIMIENTO	FECHA	RESPONSABLE	
No conformidades con la materia prima	20/05/2012	Augusto San Millán	
CIERRE:			
¿Ha sido eficaz la acción implantada?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	Observaciones: No se ha producido ninguna no conformidad a causa de esta materia prima
Fecha:	Fdo: Director de calidad	Fdo: Responsable de implantación	
20/05/2012			



NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA

PG-05-03-ANX-1

Edición:

Fecha

Pág. 1 / 1

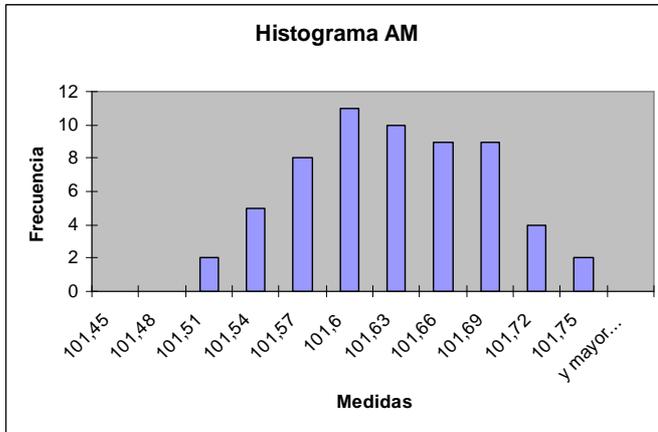
ACCIÓN:			
<input checked="" type="checkbox"/> ACCIÓN CORRECTIVA	ACCIÓN PREVENTIVA	ACCIÓN DE MEJORA	Código:
DESCRIPCIÓN			
Realizar estudio estadístico semanal de las características de control y/o antes de enviar un lote			
FECHA INICIO IMPLANTACIÓN	FECHA FIN IMPLANTACIÓN	RESPONSABLE	
08/02/2012	20/02/2012	Manuel Paz (Responsable producción)	
SEGUIMIENTO:			
FORMA DE SEGUIMIENTO		FECHA	RESPONSABLE
Nº reclamaciones		20/05/2012	Rubén López
CIERRE:			
¿Ha sido eficaz la acción implantada?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	Observaciones: No se ha producido un aumento de reclamaciones respecto al histórico
Fecha:	Fdo: Director de calidad	Fdo: Responsable de implantación	
20/05/2012			

6. CÁLCULOS

CÁLCULOS

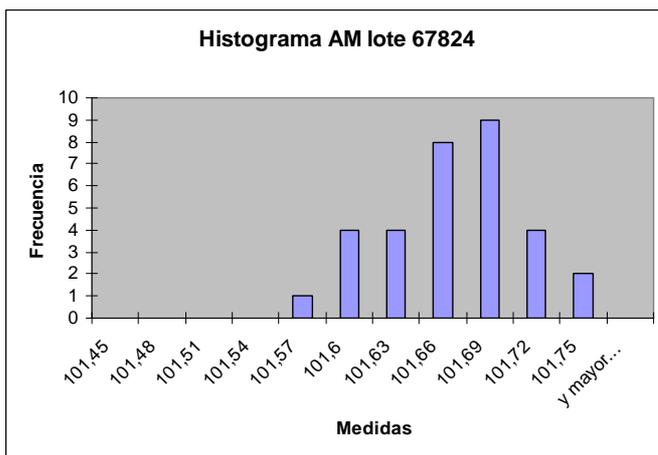
Histogramas datos de producción

Segmentación de datos por operario AM

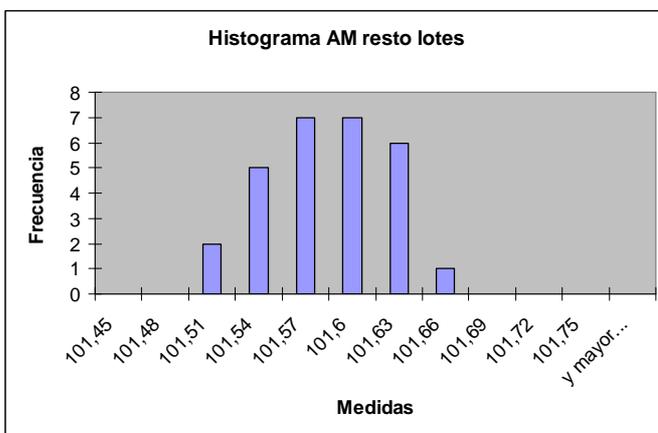


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	2
101,54	5
101,57	8
101,6	11
101,63	10
101,66	9
101,69	9
101,72	4
101,75	2

Segmentación de datos del operario AM por lotes

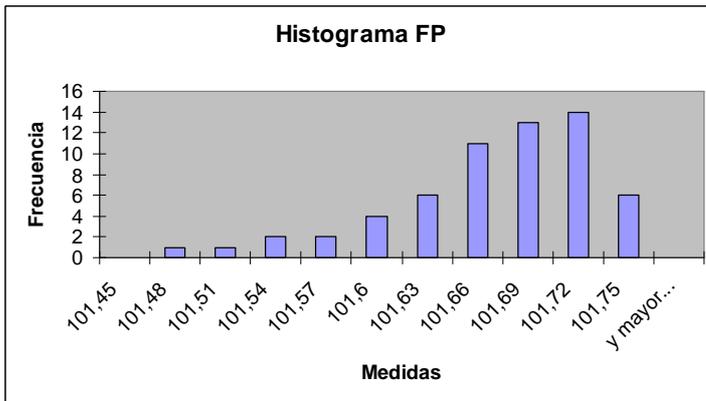


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	0
101,54	0
101,57	1
101,6	4
101,63	4
101,66	8
101,69	9
101,72	4
101,75	2



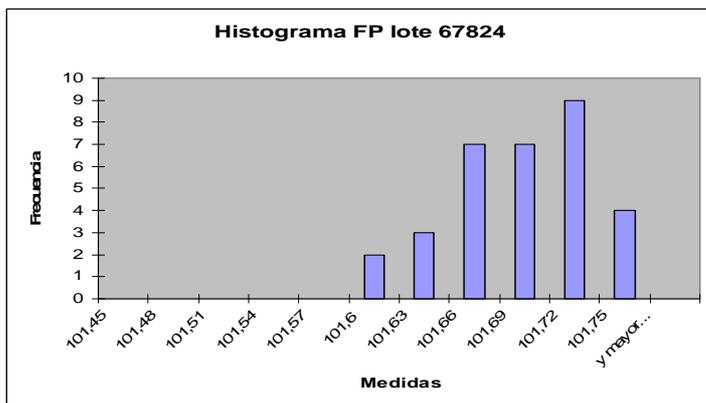
Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	2
101,54	5
101,57	7
101,6	7
101,63	6
101,66	1
101,69	0
101,72	0
101,75	0

Segmentación de datos por operario FP

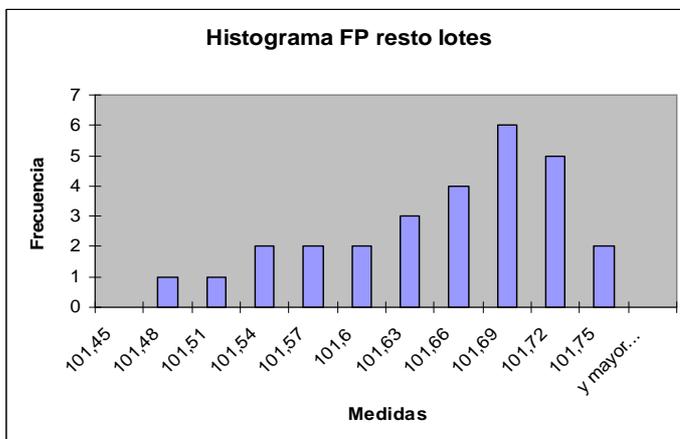


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	1
101,51	1
101,54	2
101,57	2
101,6	4
101,63	6
101,66	11
101,69	13
101,72	14
101,75	6

Segmentación de datos del operario FP y por lote

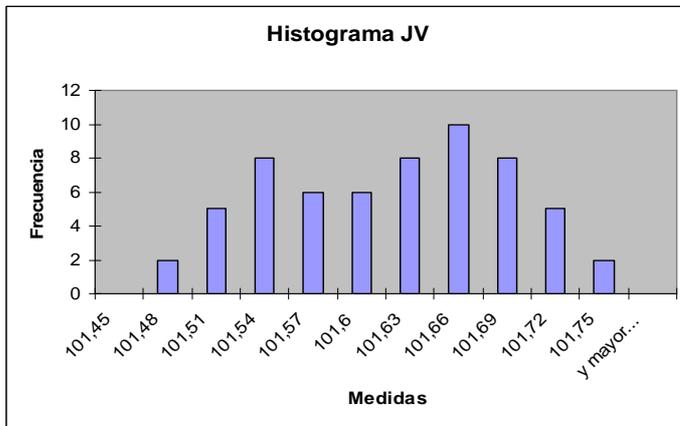


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	0
101,54	0
101,57	0
101,6	2
101,63	3
101,66	7
101,69	7
101,72	9
101,75	4



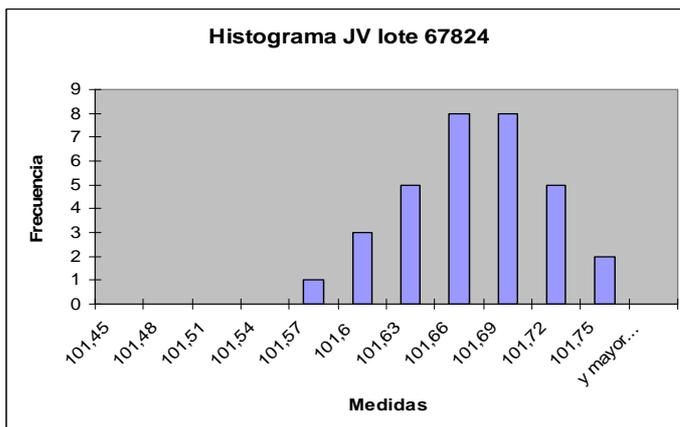
Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	1
101,51	1
101,54	2
101,57	2
101,6	2
101,63	3
101,66	4
101,69	6
101,72	5
101,75	2

Segmentación de datos por operario JV

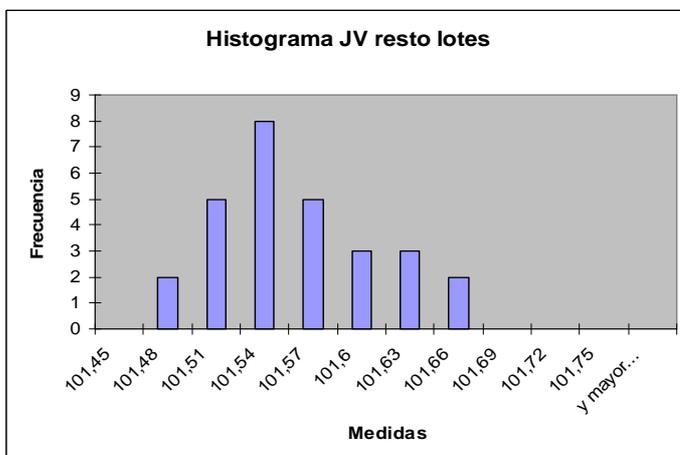


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	2
101,51	5
101,54	8
101,57	6
101,6	6
101,63	8
101,66	10
101,69	8
101,72	5
101,75	2

Segmentación de datos del operario JV y por lote

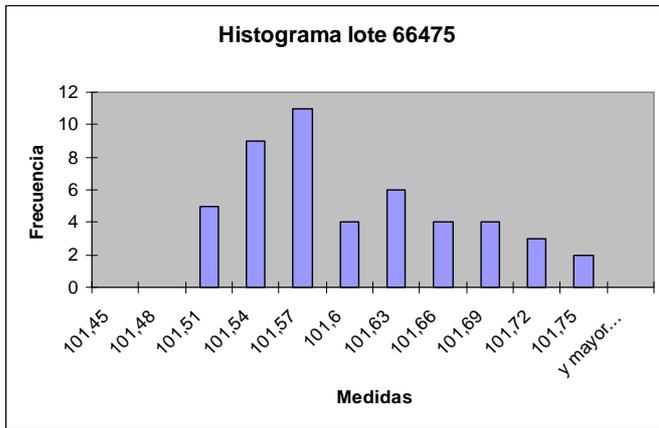


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	0
101,54	0
101,57	1
101,6	3
101,63	5
101,66	8
101,69	8
101,72	5
101,75	2

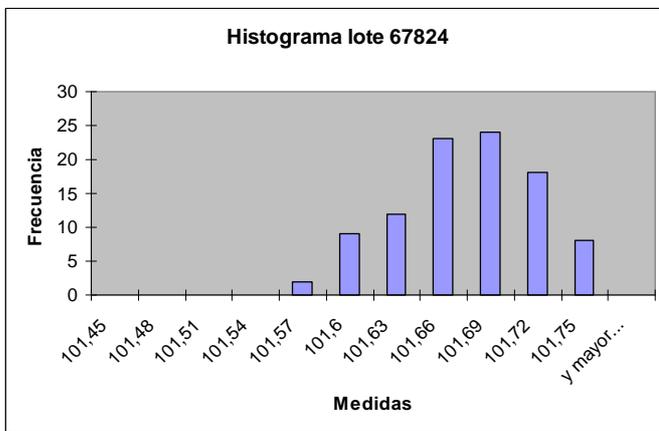


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	2
101,51	5
101,54	8
101,57	5
101,6	3
101,63	3
101,66	2
101,69	0
101,72	0
101,75	0

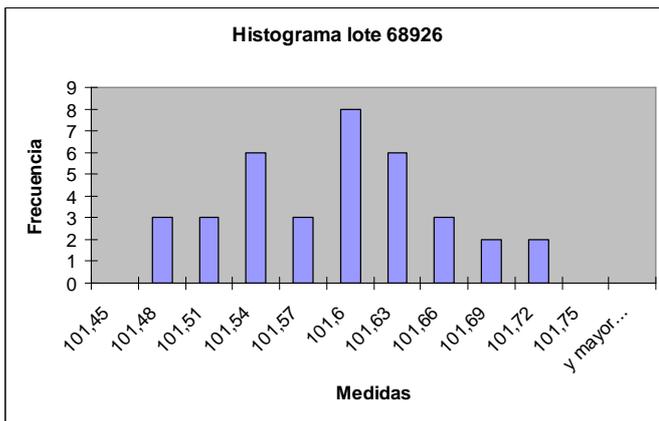
Segmentación de datos por lote



Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	5
101,54	9
101,57	11
101,6	4
101,63	6
101,66	4
101,69	4
101,72	3
101,75	2

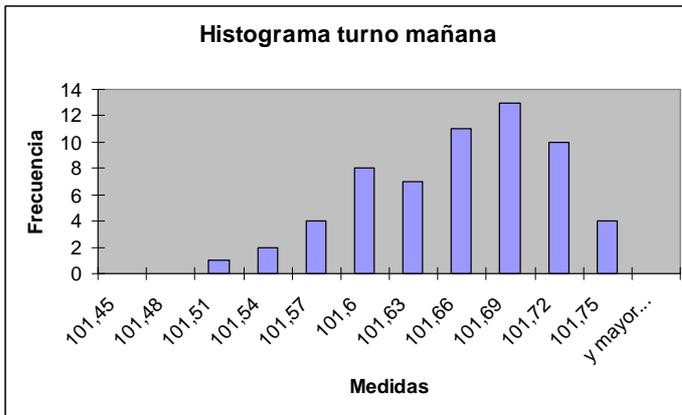


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	0
101,54	0
101,57	2
101,6	9
101,63	12
101,66	23
101,69	24
101,72	18
101,75	8

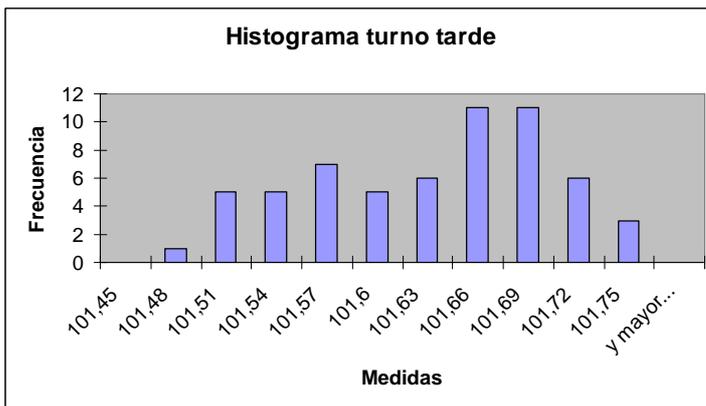


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	3
101,51	3
101,54	6
101,57	3
101,6	8
101,63	6
101,66	3
101,69	2
101,72	2
101,75	0

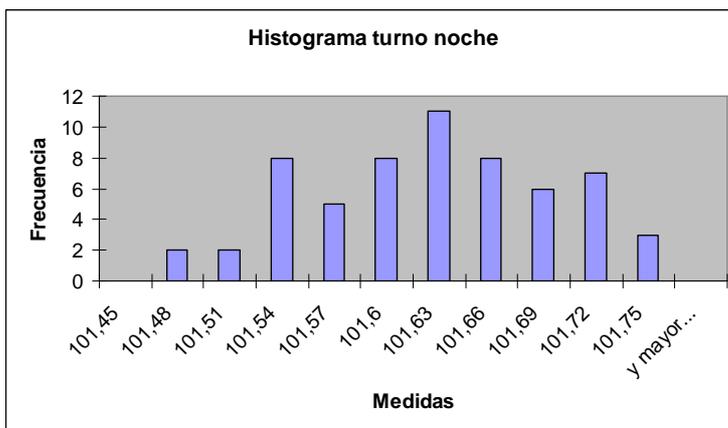
Segmentación de datos por turno



Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	0
101,51	1
101,54	2
101,57	4
101,6	8
101,63	7
101,66	11
101,69	13
101,72	10
101,75	4

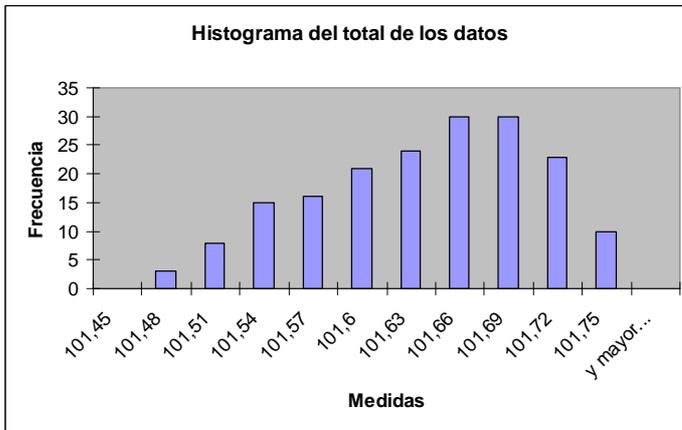


Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	1
101,51	5
101,54	5
101,57	7
101,6	5
101,63	6
101,66	11
101,69	11
101,72	6
101,75	3



Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	2
101,51	2
101,54	8
101,57	5
101,6	8
101,63	11
101,66	8
101,69	6
101,72	7
101,75	3

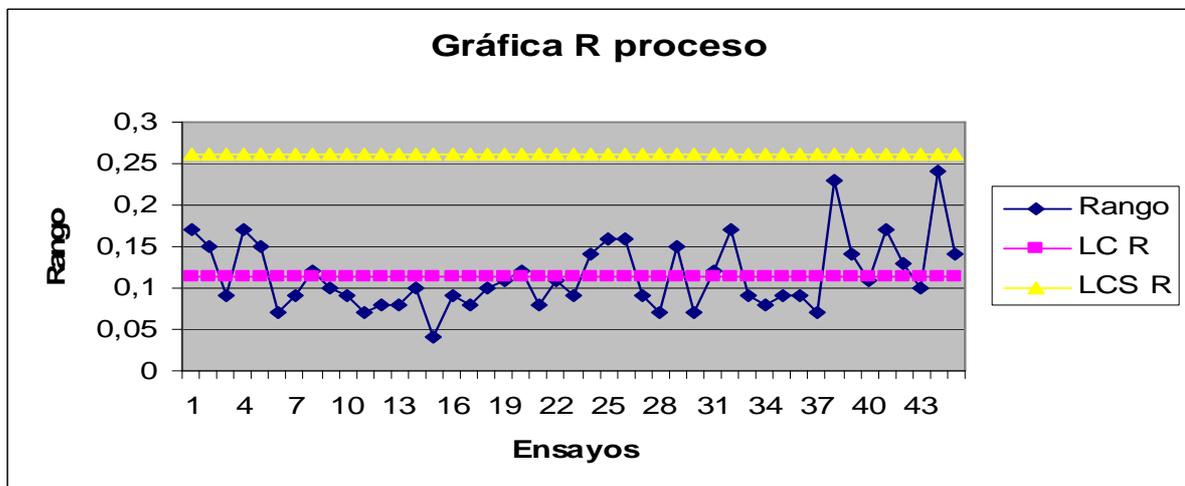
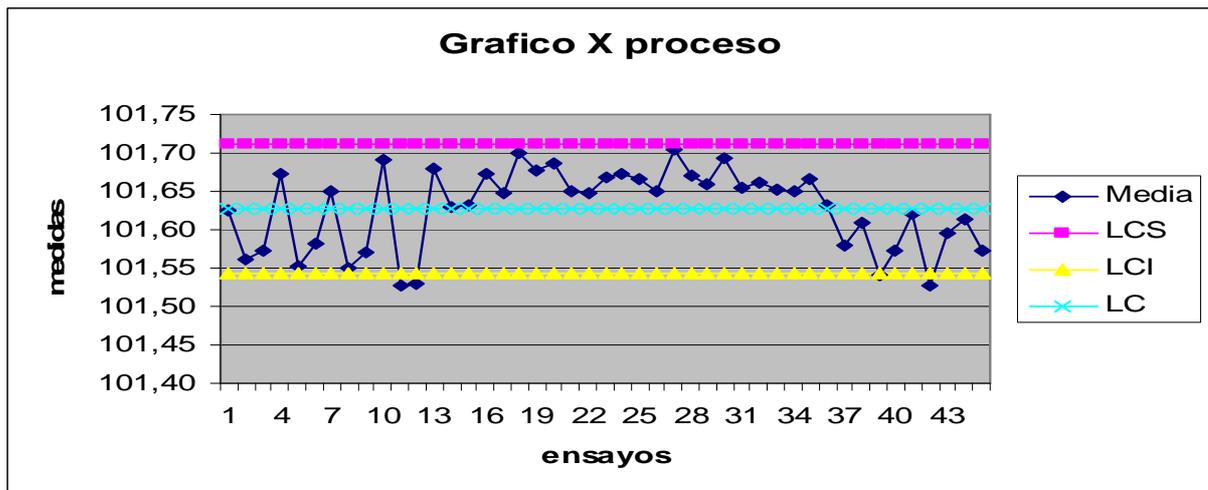
Histograma de la totalidad de los datos



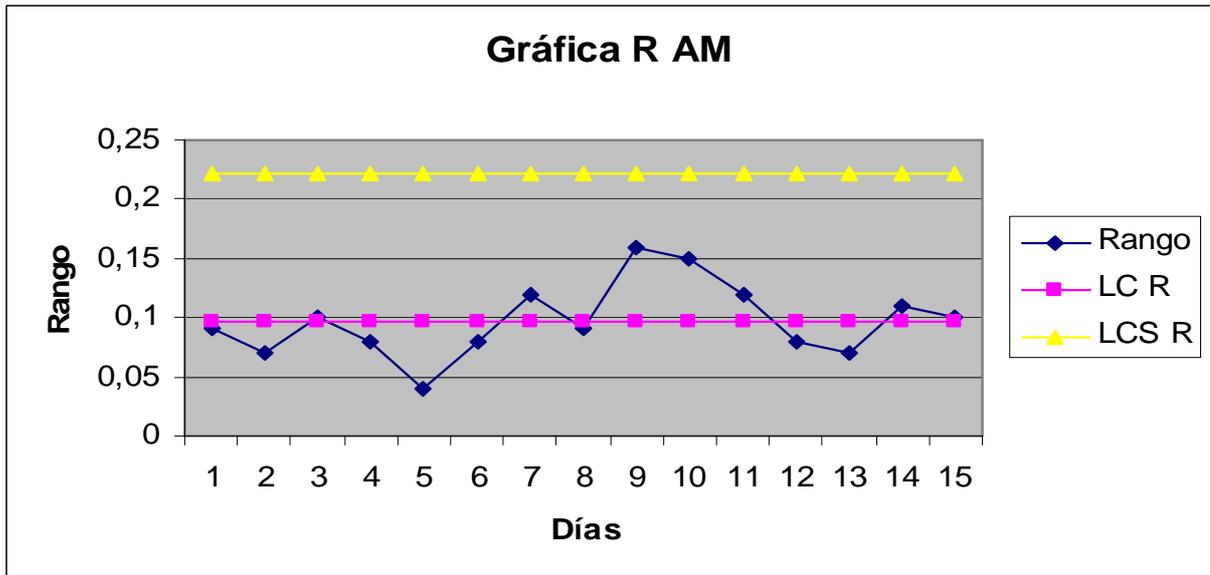
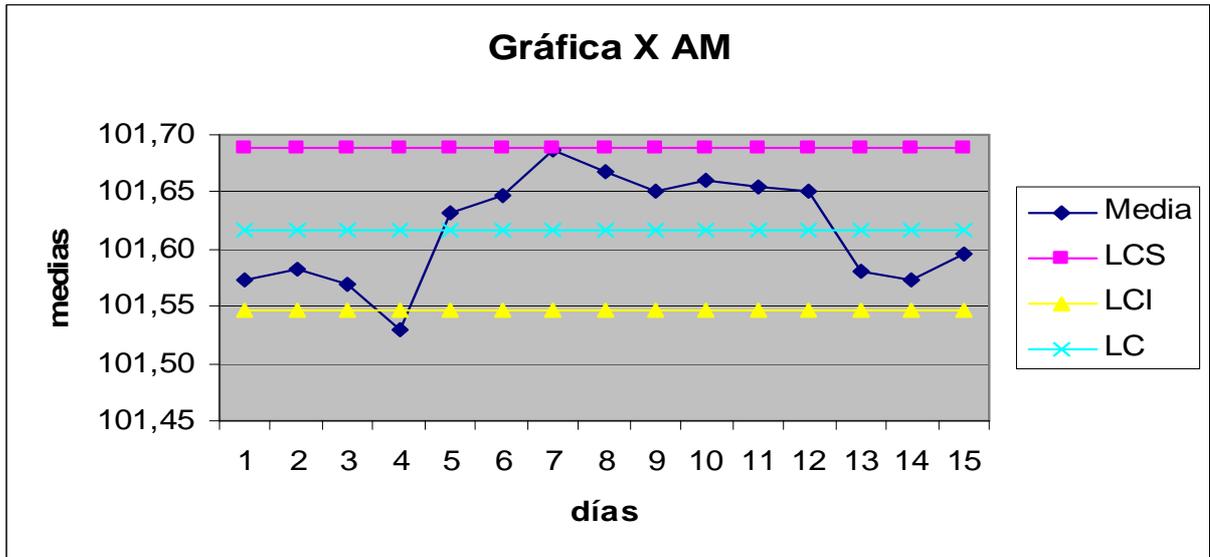
Medidas	Frecuencia
101,45	0
101,48	3
101,51	8
101,54	15
101,57	16
101,6	21
101,63	24
101,66	30
101,69	30
101,72	23
101,75	10

Gráficos de control

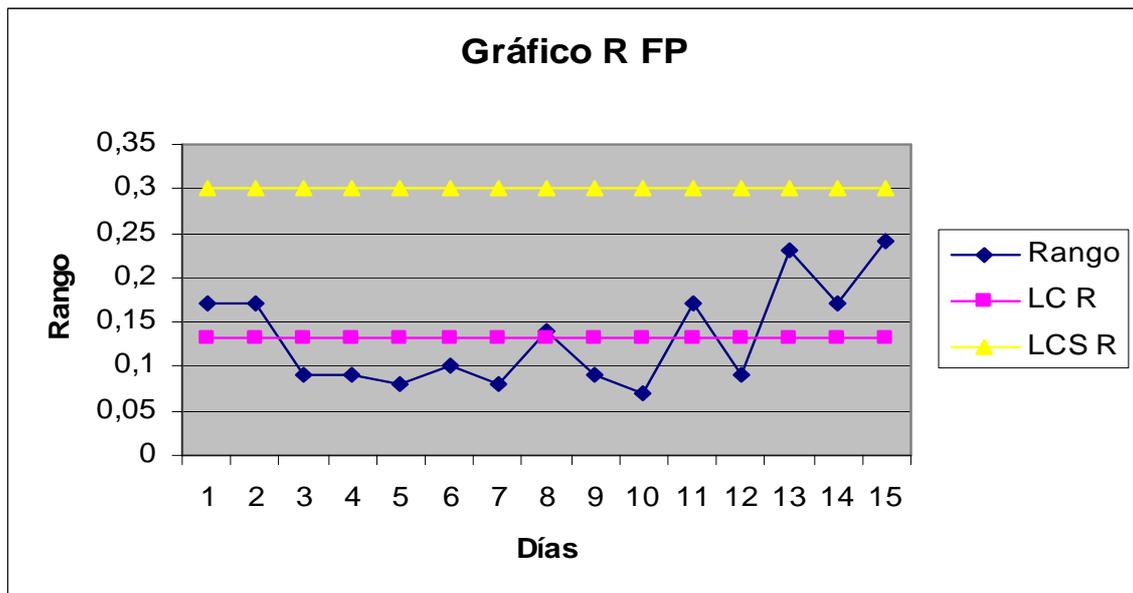
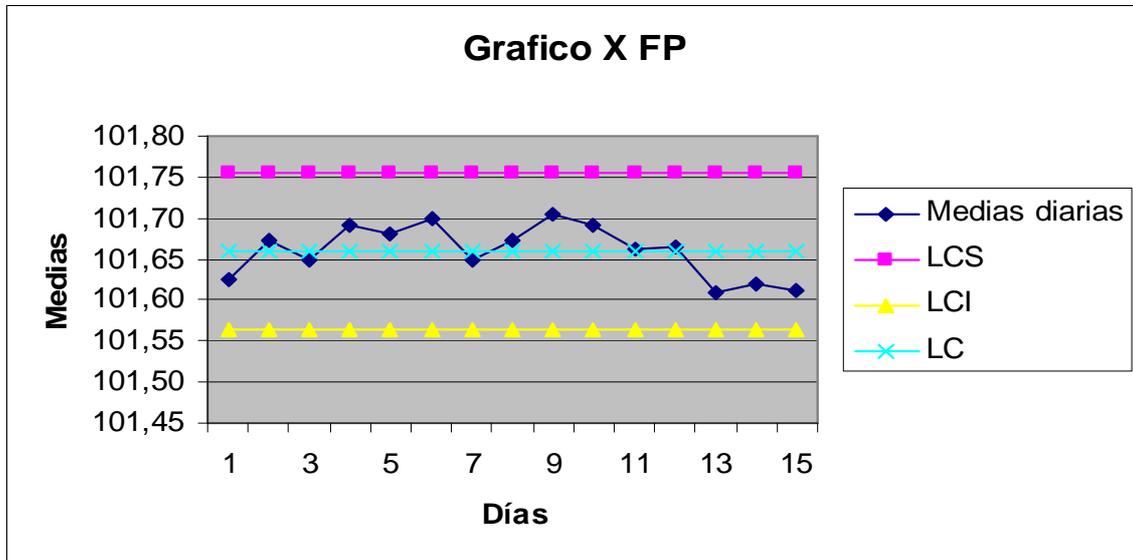
Gráfico del total de los datos



Gráficos AM



Gráficos FP



Gráficos FP

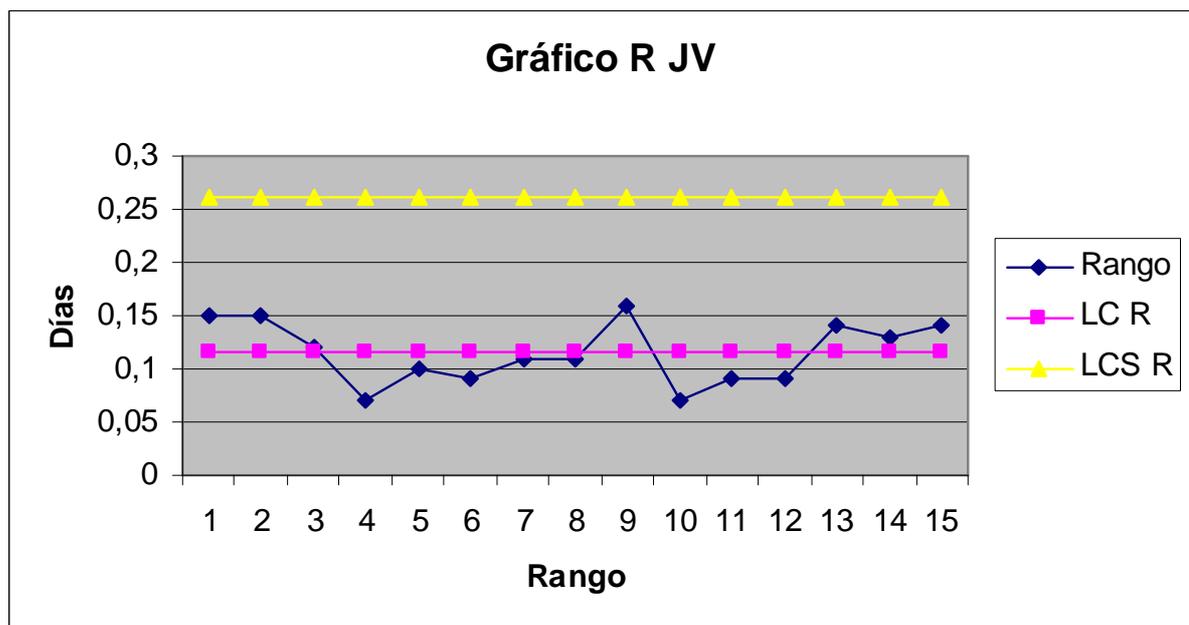
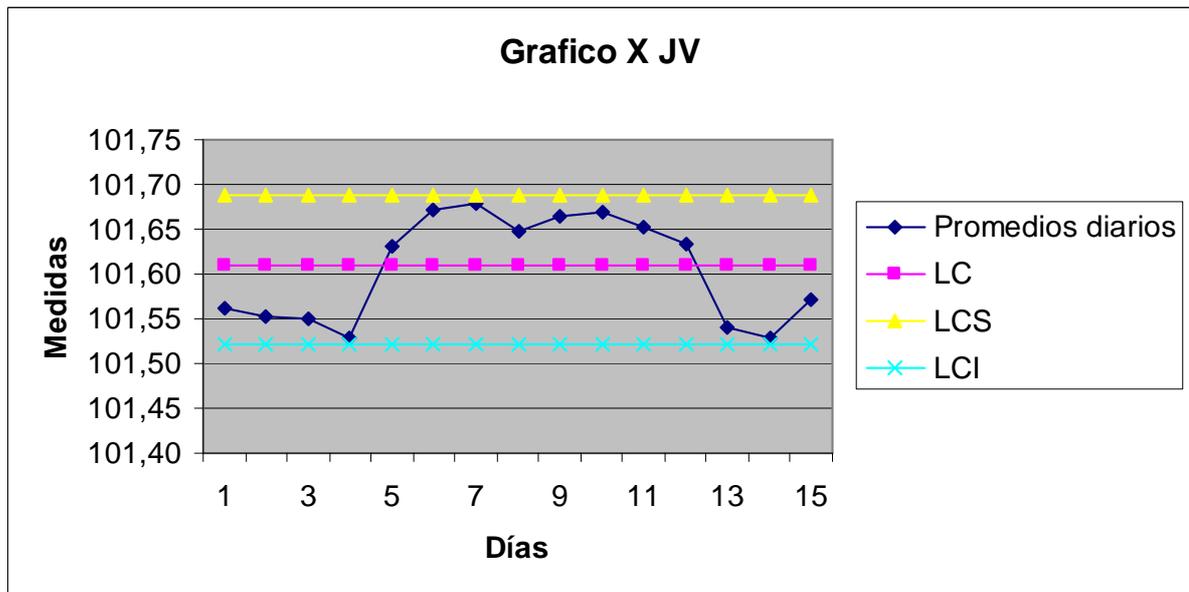


Grafico lote 67824

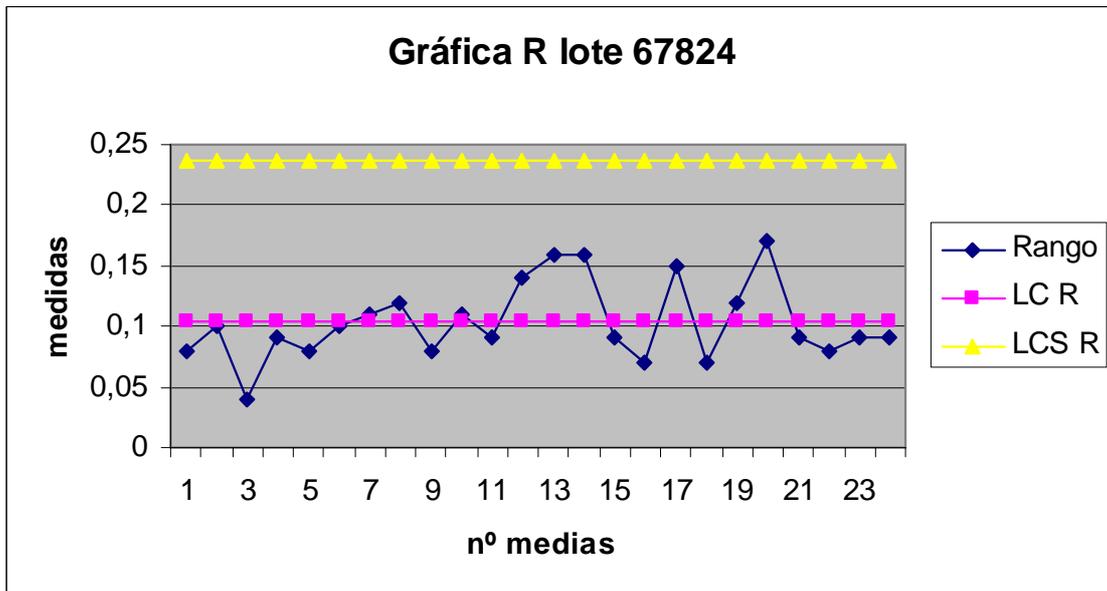
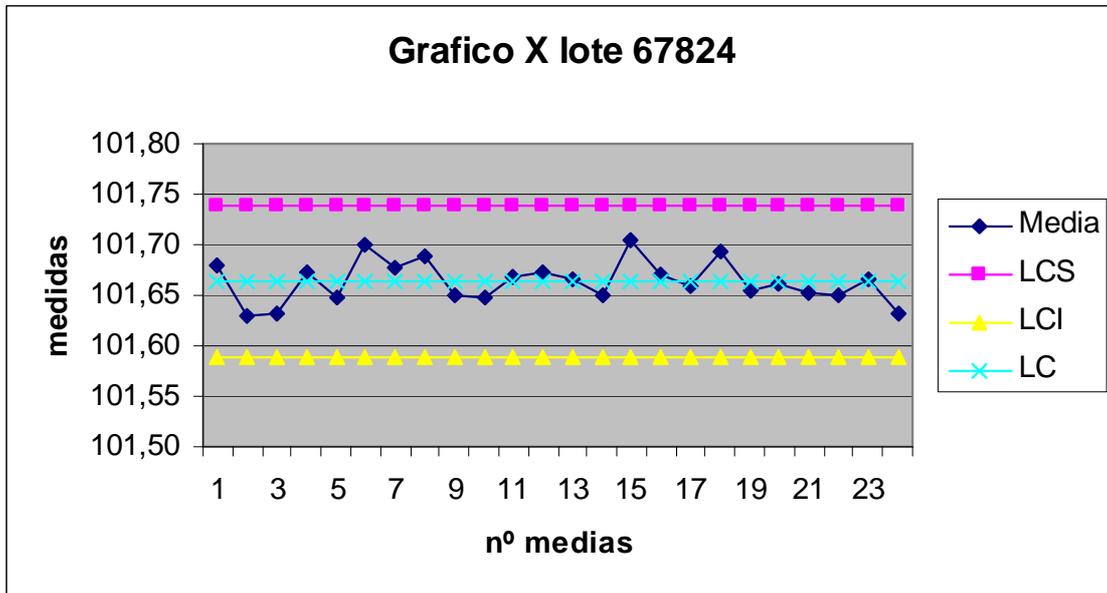
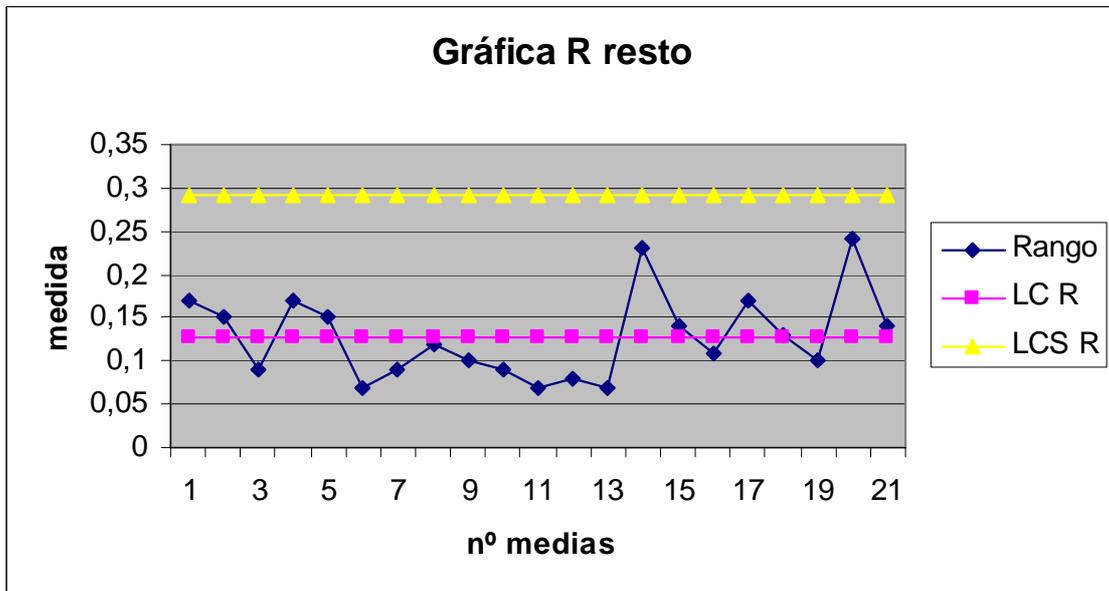
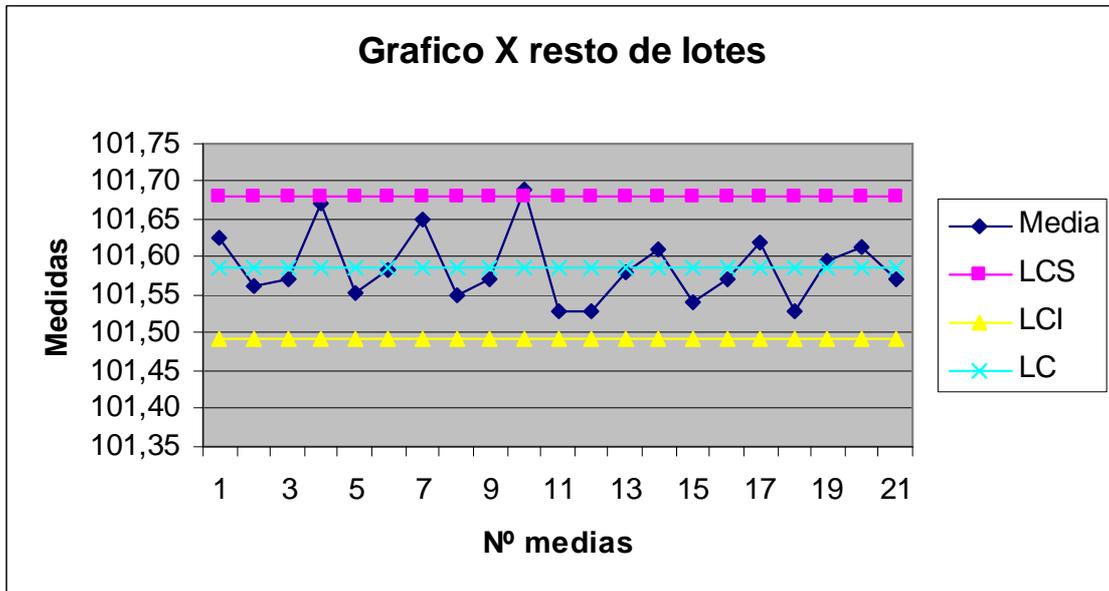
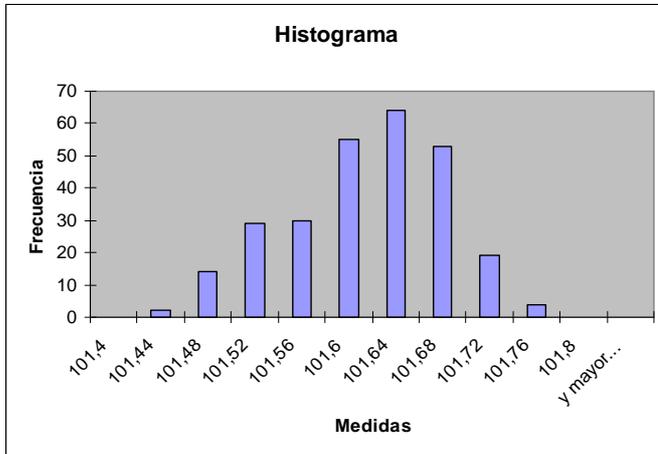


Gráfico resto lotes (66475 y 68926)



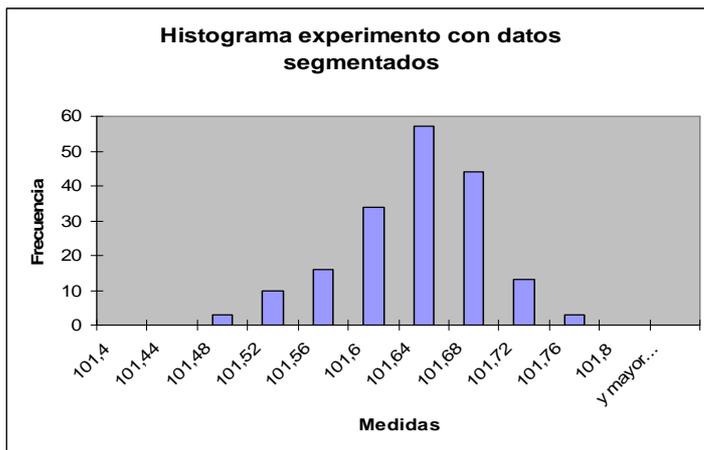
Datos Experimento

Histograma datos experimento



Medidas	Frecuencia
101,4	0
101,44	2
101,48	14
101,52	29
101,56	30
101,6	55
101,64	64
101,68	53
101,72	19
101,76	4
101,8	0

Histograma eliminando los datos que no se consideran válidos

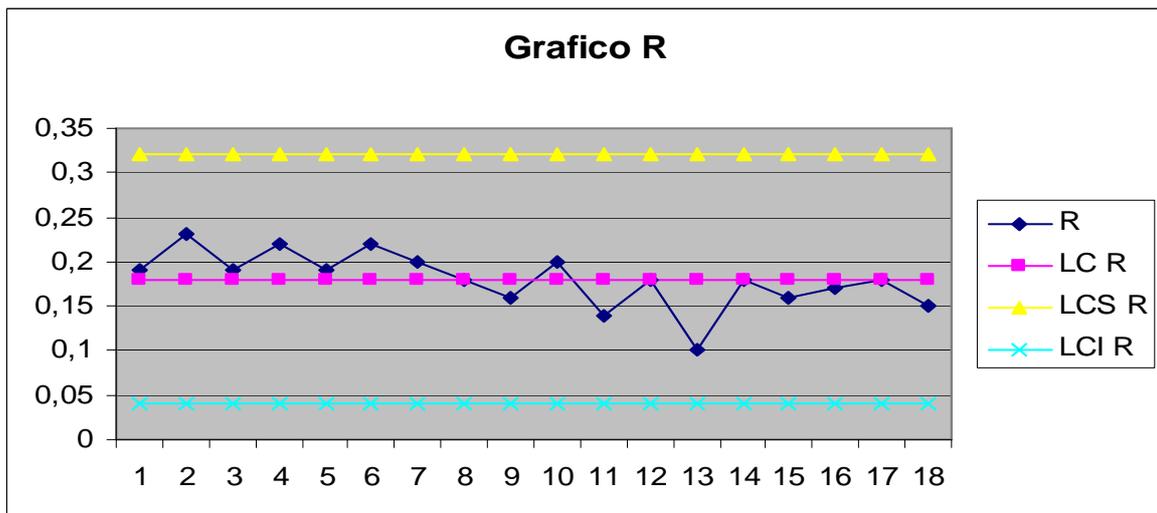
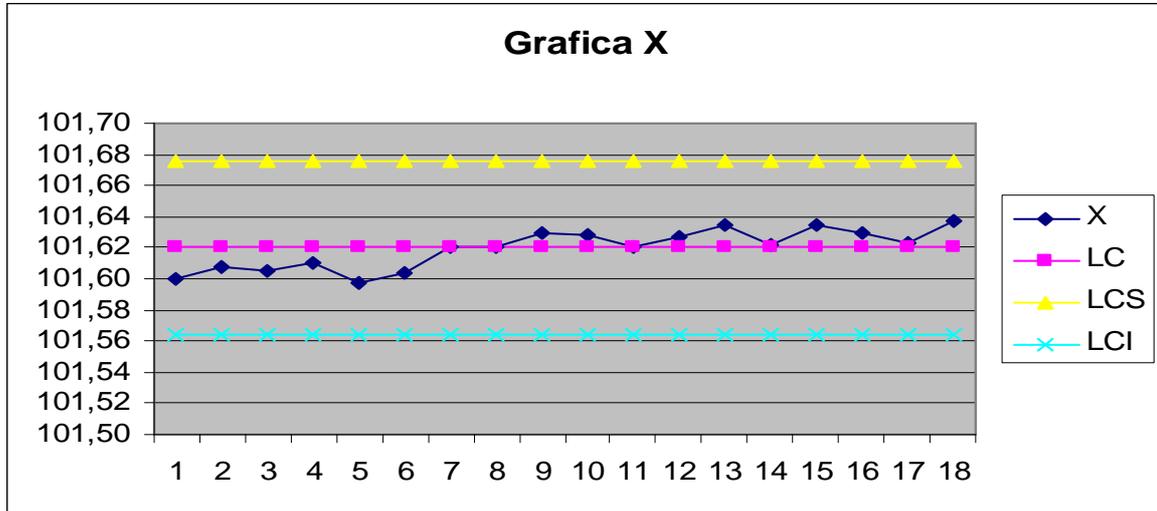


Medidas	Frecuencia
101,4	0
101,44	0
101,48	3
101,52	10
101,56	16
101,6	34
101,64	57
101,68	44
101,72	13
101,76	3
101,8	0

Gráfico de medidas medias eliminando los datos que no se consideran válidos



Gráfico de control X y R del experimento eliminando los datos que no se consideran válidos



7. TABLA DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

TABLA DEFECTOS – CAUSAS – SOLUCIONES

Defecto	Causas posibles	Posibles soluciones
Deformación	Enfriamiento demasiado intensivo. Diseño inadecuado de la pieza. Tiempo de enfriamiento muy corto. Sistema de extracción inapropiado. Esfuerzos en el material.	Incrementar el tiempo de enfriamiento dentro del molde. Utilizar un polímero reforzado.
Flash	Presión de cierre demasiado baja.	Incrementar la presión de la unidad de cierre.
Líneas de flujo	Mala dispersión del concentrado de color o del pigmento. Temperatura demasiado baja.	Cargar el material más lentamente. Incrementar la temperatura del barril. Modificar el perfil de temperaturas.
Puntos negros	Hay carbonizaciones. Temperatura del proceso demasiado alta	Purgar el husillo. Reducir la temperatura de proceso. Limpiar el husillo manualmente.
Piel de naranja	Incompatibilidad del material.	Disminuir la temperatura de proceso. Incrementar la temperatura del molde. Cambiar el concentrado de color.
Parte incompleta o falta de material	Insuficiente material en la cavidad. Falta de material en la tolva. Cañón demasiado pequeño. Temperatura demasiado baja. Obstrucción de la tolva o de la boquilla. Válvula tapada. Tiempo de sostenimiento demasiado corto. Velocidad de inyección demasiado baja. Canales demasiado pequeños. Respiración insuficiente. Material con poca fluidez.	Inyectar más material. Cambiar el molde a una máquina de mayor capacidad. Incrementar la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar el tamaño de los canales del molde.
Parte con rebabas	Dosificación excesiva. Temperatura de inyección muy alta. Presión de inyección muy alta. Tiempo de inyección muy largo. Temperatura de molde muy alta.	Dosificar menos material. Disminuir la temperatura de inyección. Disminuir la presión. Disminuir el tiempo de inyección. Disminuir la temperatura del molde.
Rechupados y huecos	Presión de inyección demasiado baja. Tiempo de sostenimiento de presión muy corto. Velocidad de inyección baja. Material sobrecalentado. Humedad. Enfriamiento del molde no uniforme. Canales o compuerta muy pequeños. Mal diseño de la pieza.	Incrementar la presión. Incrementar el tiempo de sostenimiento de presión. Disminuir la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Abrir el venteo o presequer el material. Modificar los canales de enfriamiento del molde o el flujo del agua. Modificar el molde.
Líneas de unión	Temperatura general muy baja en el molde. Temperatura del fundido no uniforme. Presión de inyección muy baja. Velocidad de inyección muy baja. Insuficiente respiración en la zona de unión de los flujos encontrados. Velocidad de llenado no uniforme. Flujo no adecuado del material por los canales o la cavidad.	Incrementar la temperatura. Incrementar la presión. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar la respiración del material en el molde. Modificar la compuerta para uniformar el flujo.
Degradación por aire atrapado	Humedad. Degradación de aditivos. Temperatura demasiado alta. Respiración del molde insuficiente.	Secar el material. Disminuir la temperatura. Modificar la respiración del molde.
Delaminación de capas	Temperatura de inyección demasiado baja. Velocidad de inyección demasiado baja. Baja contrapresión de la máquina. Temperatura del molde muy baja.	Incrementar la temperatura. Incrementar la velocidad de inyección. Incrementar la contrapresión de la máquina.
Fracturas o grietas en la superficie	Temperatura del molde demasiado baja. Sistema de eyección demasiado agresivo o inadecuado.	Incrementar la temperatura. Modificar las barras eyectoras. Utilice un robot para extraer la pieza. Disminuir la presión de sostenimiento.
Marcas de las barras eyectoras	Tiempo de enfriamiento muy corto. Temperatura del molde alta. Temperatura del polímero demasiado alta. Rapidez de eyección demasiado alta. Localización inadecuada de las barras eyectoras.	Incrementar el tiempo de enfriamiento. Disminuir la temperatura del fundido. Disminuir la rapidez de eyección. Modificar la ubicación de las barra eyectoras
Quemado de la pieza	Quemado por efecto de jet	Disminuya la velocidad de inyección.
El concentrado de color no se mezcla	Perfil incorrecto de temperaturas.	Probar un perfil inverso de temperaturas. Bajar la temperatura de las primeras dos zonas de la unidad de inyección. Usar un perfil de temperaturas más agresivo.
El color es más oscuro	La temperatura es demasiado alta. La compuerta es demasiado pequeña y se quema el polímero por presión.	Disminuir la temperatura. Modificar la compuerta del molde.

ANEXOS CASO 5

- 1. ENUNCIADO Y RESOLUCIÓN**
- 2. PLANTILLA AMFE**
- 3. TABLAS AMFE**
- 4. TABLA DEFECTOS JUNIO**
- 5. DATOS PIEZA 4 DEFECTOS JULIO**
- 6. AMFES RELLENADOS**
- 7. TABLA DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES**
- 8. CÁLCULOS**
- 9. TABLA DEFECTOS AGOSTO**

1. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN

CASO 5

1. Definición del problema y búsqueda de soluciones

Se ha instalado en abril de este año, en la fábrica de producción A, una máquina de inyección nueva, la máquina de inyección 14 (código de máquina A-IN-28).

Durante el mes de mayo se ha hecho la puesta en marcha y el ajuste de parámetros para cada pieza que se iba a fabricar en esta nueva máquina, y durante el mes de junio ya se ha podido fabricar con normalidad a dos turnos.

La junta directiva quiere que una vez se tengan datos fiables del % de rechazos de la máquina, se realice un análisis de ellos y se tomen acciones para lograr ajustar la máquina a la perfección, ya que se busca que esta sea una de las principales máquinas de inyección de la planta, tanto por productividad, como por calidad.

Tarea 1: A partir de los datos de % rechazos que se han tomado durante el mes de junio (ver tabla en anexos), se pide analizar cuales son las **principales** causas de los rechazos para cada tipo de pieza y realizar un plan de acción, para minimizar el % de rechazos. Utilizar el AMFE (análisis modal de fallos y efectos) para realizar esta tarea (usar plantilla propuesta de AMFE y la hoja de "Defectos-causas-soluciones" y las tablas de índice de gravedad del fallo (S), probabilidad de ocurrencia (O) y probabilidad de no detección (D)).

Datos de los que se dispone:

El proveedor de la materia prima es ACR Ibérica para todas las piezas

Pieza 1 (molde 1):

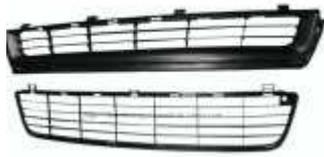
Tapa filtro (versión 1.0)



Cliente: Grupo IMANT

Pieza 2 (molde 2):

Embellecedor radiador (versión 1.2)



Cliente: Grupo IMANT

Pieza 3 (molde 3):

Embellecedor deposito (versión 2.1)



Cliente: PIAGGIO

Pieza 4 (molde 4):

Tapa interior habitáculo, parte inferior asiento trasero (versión 1.3)



Cliente: Grupo IMANT

Pieza 5 (molde 5):

Embellecedor parte trasera (versión 3.2)



Cliente: PIAGGIO

Datos a tener en cuenta:

A la hora de tomar las decisiones hay que tener en cuenta:

El proveedor y la materia prima usada en principio no se pueden modificar ya que son impuestos por algún cliente.

Los diseños de las piezas son propiedad del cliente y tampoco se pueden modificar.

Los moldes han sido usados en otras ocasiones y no son la principal causa de los rechazos.

La máquina es nueva y funciona correctamente. Además se está realizando los mantenimientos preventivos pertinentes, por lo que en principio la máquina no es la causa de los rechazos.

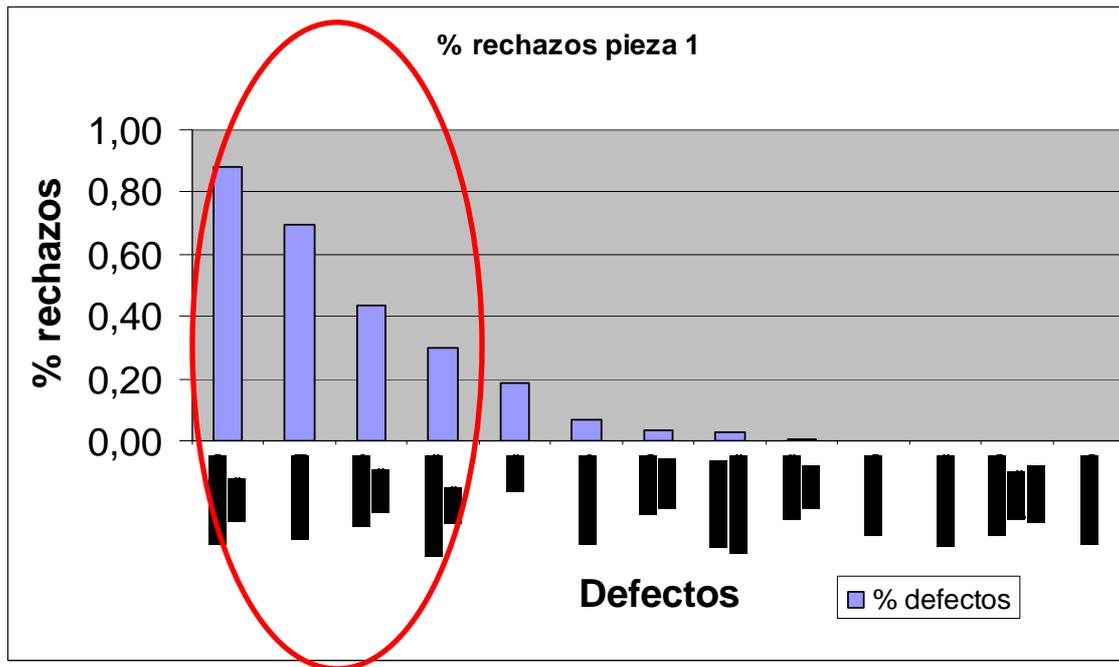
En el caso de que se necesiten datos de partida se pueden estimar o pedir.

Se va a analizar cada pieza por separado. Para seguir la explicación del proceso de análisis y planificación de acciones se debe tener la plantilla rellena delante

Pieza 1 –

Agrupando los datos que se tienen de la pieza 1 en la siguiente tabla y mediante Pareto podemos observar que hay 4 defectos que acaparan el 88 % de los defectos, por lo que el AMFE se va a realizar sobre estos defectos. Si alguno de los otros defectos menos frecuentes fueran importantes también se debería realizar el AMFE, pero en principio no se estima que ninguno sea crítico.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Rechupados y huecos	190	33,63	0,88
Falta material	150	26,55	0,70
Fracturas o grietas	93	16,46	0,43
Delaminación de capas	64	11,33	0,30
Otros	40	7,08	0,19
Líneas de flujo	14	2,48	0,07
Parte con rebabas	7	1,24	0,03
Marcas de las barra eyectoras	6	1,06	0,03
Color más oscuro	1	0,18	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Puntos negros	0	0,00	0,00
Degradación por aire atrapado	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Total	565	100,00	2,63
Producción	21509		
% remakes	2,63		



Las defectos sobre los que se van a actuar son pues, rechupados y huecos, falta de material, fracturas o grietas y delaminación de capas.

El equipo, una vez rellena la tabla AMFE con el defecto (modo de fallo), se rellena el efecto potencial y se valora su gravedad teniendo en cuenta las tablas y poniéndose en el lugar del usuario. Se valoran las causas posibles y se puntúan según su ocurrencia y su posibilidad de detección (tablas O y D).

La puntuación AMFE lograda por cada una de ellas es la siguiente:

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE
Rechupados y huecos	96
Falta material o parte incompleta	96
Delaminación de capas	90
Fracturas o grietas en la superficie	45

Se debe priorizar los defectos con una mayor puntuación aunque en este caso muchas de las causas de estos defectos son compartidas.

Las causas principales de los defectos son sobre todo un bajo tiempo de presión, una velocidad, una presión y una temperatura de inyección baja, y una temperatura de molde baja. Por lo tanto las acciones a realizar van encaminadas a lograr ajustar estos parámetros.

Mediante el diseño de un experimento por parte de Alejandro Benito con la ayuda de los jefes de turno de su sección, se espera lograr ajustar los parámetros de fabricación para lograr disminuir la cantidad de piezas defectuosas y por tanto mejorar el proceso.

También han salido algunas causas relacionadas con los moldes en las que no se va a entrar ya que en principio están bien. Con respecto a la materia prima, no contiene humedad ya que la máquina dispone de deshumidificador.

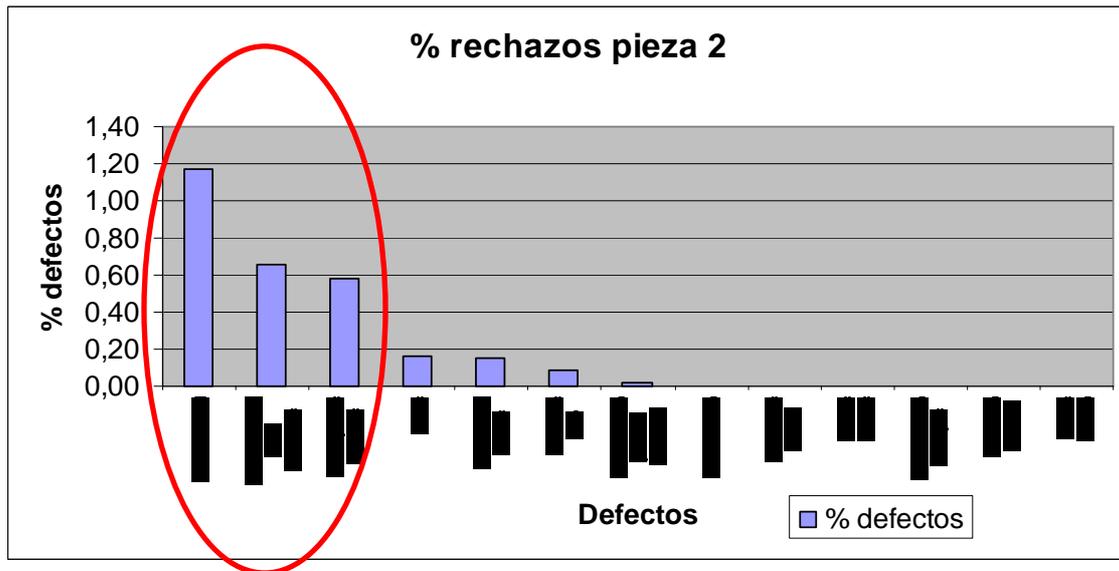
No existe problemas de atascos en la tolva ya que las piezas defectuosas por causa de falta de material se produce en todos turnos lo que querría decir que se estaría atascando la tolva continuamente, y eso no ocurre, por lo que las piezas salgan con partes incompletas es por otras razones.

En cuanto lo referente a mal diseño de pieza o características de material no se puede hacer nada en principio, ya que están impuestos por el cliente.

Pieza 2 –

Agrupando los datos que se tienen de la pieza 2 en la siguiente tabla y mediante Pareto podemos observar que hay 3 defectos que acaparan el 85 % de los defectos, por lo que el AMFE se va a realizar sobre estos defectos. Si alguno de los otros defectos menos frecuentes fueran importantes también se debería realizar el AMFE, pero en principio no se estima que ninguno sea crítico.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Falta material	248	41,06	1,17
Marcas de las barra eyectoras	140	23,18	0,66
Rechupados y huecos	122	20,20	0,58
Otros	34	5,63	0,16
Fracturas o grietas	32	5,30	0,15
Líneas de flujo	19	3,15	0,09
Degradación por aire atrapado	5	0,83	0,02
Deformación	1	0,17	0,00
Color más oscuro	1	0,17	0,00
Puntos negros	1	0,17	0,00
Delaminación de capas	1	0,17	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Total	604	100,00	2,85
Producción	21165		
% remakes	2,85		



Rellenando y puntuando el AMFE se obtiene la siguiente tabla y el orden de prioridad:

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE
Falta material o parte incompleta	112
Rechupados y huecos	96
Marcas de las barras eyectoras	60

Al igual que antes las causas de los defectos están muy relacionadas entre si por lo que las acciones a realizar pueden valer para solucionar distintos defectos.

Las causas principales de los defectos son sobre todo un bajo tiempo de presión de mantenimiento, una velocidad y una presión de inyección baja. Por lo tanto las acciones a realizar van encaminadas a lograr ajustar estos parámetros.

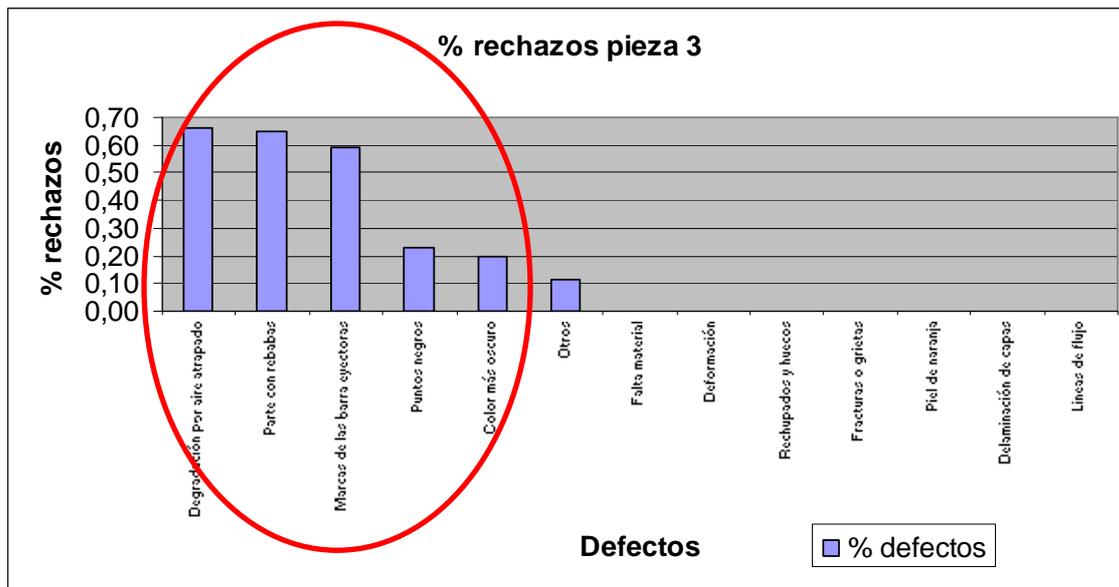
Para evitar las marcas de las barras eyectoras, se cree que el sobrecalentamiento del material no es el factor determinante, por lo que se va a actuar en el tiempo de enfriamiento de la pieza y en la rapidez de eyección.

Al igual que en la pieza 1 se procederá a realizar un experimento con el cual ajustar los distintos parámetros.

Pieza 3 –

Agrupando los datos que se tienen de la pieza 3 en la siguiente tabla y mediante Pareto podemos observar que hay 5 defectos que acaparan el 95 % de los defectos, por lo que el AMFE se va a realizar sobre estos defectos. Si alguno de los otros defectos menos frecuentes fueran importantes también se debería realizar el AMFE, pero en principio no se estima que ninguno de los restantes sea crítico.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Degradación por aire atrapado	80	26,94	0,66
Parte con rebabas	79	26,60	0,65
Marcas de las barra eyectoras	72	24,24	0,59
Puntos negros	28	9,43	0,23
Color más oscuro	24	8,08	0,20
Otros	14	4,71	0,12
Falta material	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Rechupados y huecos	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Total	297	100,00	2,45
Producción	12122		
% remakes	2,45		



Rellenando y puntuando el AMFE se obtiene la siguiente tabla y el orden de prioridad:

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE
Puntos negros	120
Color más oscuro	112
Degradación por aire atrapado	108
Parte con rebabas	84
Marcas de las barras eyectoras	60

Al igual que para las otras piezas las causas de los defectos están muy relacionadas entre si por lo que las acciones a realizar pueden valer para solucionar distintos defectos.

En la pieza 3 la mayoría de las causas relacionadas con los rechazos hacen referencia a temperaturas altas, por lo que se va a trabajar sobre todo en reducir estas temperaturas (molde, inyección), también en disminuir presiones de inyección.

Para aumentar la posibilidad de detección de cambios color se va a proceder a medir 4 piezas durante el turno en el laboratorio, de esta forma se podrá detectar cualquier desviación más rápidamente, y no cuando ya es tarde.

También para disminuir el problema de las marcas de las barras eyectoras, se va a aumentar el tiempo de enfriamiento y hacer la eyección más lenta, de esta forma se espera eliminar el problema.

Al igual que en otras piezas no se estima que haya problemas de material húmedo (hay deshumidificador), ni problemas de suciedad, ya que se realiza mantenimiento preventivo, tampoco existen problemas con el diseño de moldes (ya que son moldes que ya han funcionado correctamente en otras ocasiones).

Pieza 4 –

Agrupando los datos que se tienen de la pieza 4 en la siguiente tabla y mediante Pareto podemos observar que hay 3 apartados que acaparan el 93 % de los defectos. El problema que tenemos es que el principal apartado que acapara el 64 % de los rechazos es el de “otros”, por ello la primera acción a realizar es una nueva toma de datos teniendo en cuenta nuevos apartados.

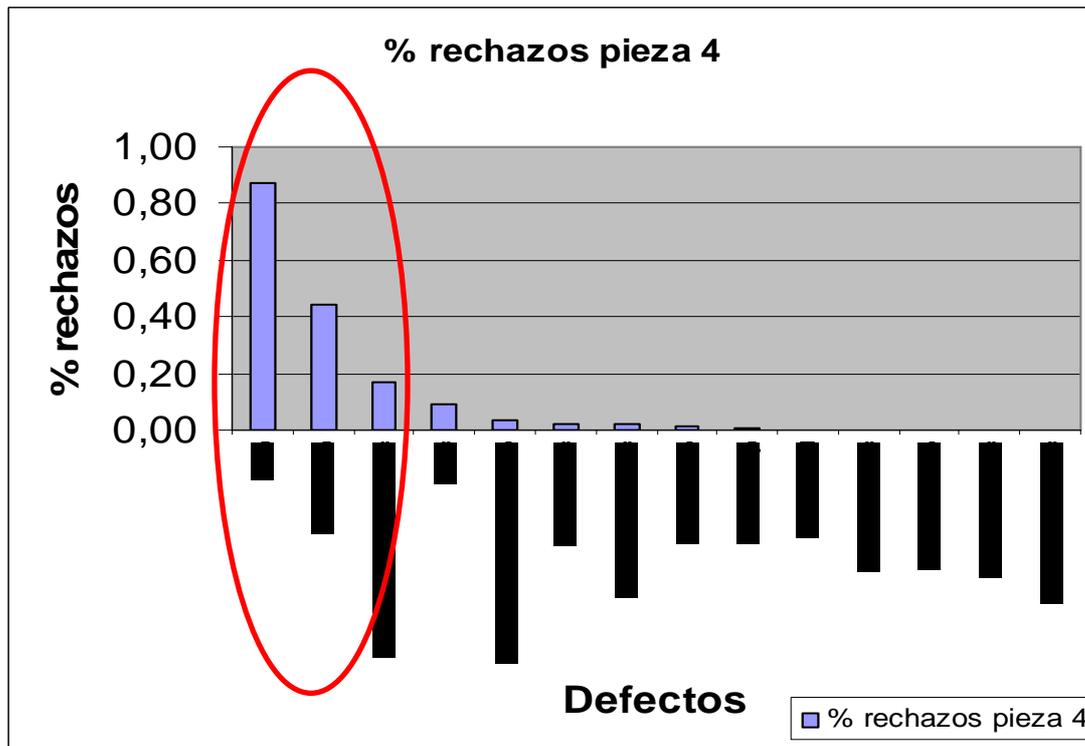
Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Otros	123	64,06	0,97
Deformación	46	23,96	0,36
Marcas de las barra eyectoras	9	4,69	0,07
Degradación por aire atrapado	6	3,13	0,05
Puntos negros	4	2,08	0,03
Rechupados y huecos	3	1,56	0,02
Piel de naranja	1	0,52	0,01
Falta material	0	0,00	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Total	192	100,00	1,52
Producción	12623		
% remakes	1,52		

Para ello se pregunta a los operarios cuales son los principales defectos que en estos momentos están incluyendo en “otros” para la pieza 4 y la respuesta común de todos ellos es el “flash” por lo que se va a proceder durante la primera mitad de julio a realizar una nueva toma de datos,

incluyendo "flash" como nuevo apartado, y así saber si una gran parte de los rechazos incluidos en el apartado de "otros" corresponden a este nuevo apartado.

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de julio.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Flash	107	51,94	0,87
Deformación	54	26,21	0,44
Marcas de las barra eyectoras	21	10,19	0,17
Otros	11	5,34	0,09
Degradación por aire atrapado	4	1,94	0,03
Puntos negros	3	1,46	0,02
Rechupados y huecos	3	1,46	0,02
Líneas de flujo	2	0,97	0,02
Piel de naranja	1	0,49	0,01
Falta material	0	0,00	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	206	100,00	1,68
Producción	12236		
% remakes	1,68		



En la tabla y el Pareto se observan que realmente el “flash” es el defecto más frecuente, así que se ha acertado al desglosar este apartado. Agrupando estos nuevos datos que se tienen de la pieza 4 en la tabla anterior y mediante Pareto podemos observar que hay 3 defectos que acaparan el 88 % de los defectos, por lo que el AMFE se va a realizar sobre estos defectos. Si alguno de los otros defectos menos frecuentes fueran importantes también se debería realizar el AMFE, pero en principio no se estima que ninguno de los restantes sea crítico.

Rellenando y puntuando el AMFE se obtiene la siguiente tabla y el orden de prioridad:

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE
Deformación	105
Marcas de las barras eyectoras	32
Flash	32

Para disminuir las piezas rechazadas por deformación y por marcas de barras eyectoras, una de las acciones principales es aumentar el tiempo de enfriamiento dentro del molde, acción que también favorece para evitar las marcas de las barras eyectoras. Para disminuir el problema de las marcas de barras eyectoras también se van a realizar acciones como disminuir su velocidad.

En cuanto a utilizar polímeros reforzados para disminuir la deformación, de momento no se estima necesario ya que esto significaría hacer cambios de material y se tendría que hablar con el cliente, cambiar precios, etc.

Las acciones a tomar para reducir los rechazos por “flash” son sencillas en este caso, ya que el “flash” se debe principalmente a una falta de presión en la unidad de cierre, así que aumentando esta, se deben de obtener resultados positivos.

Pieza 5 –

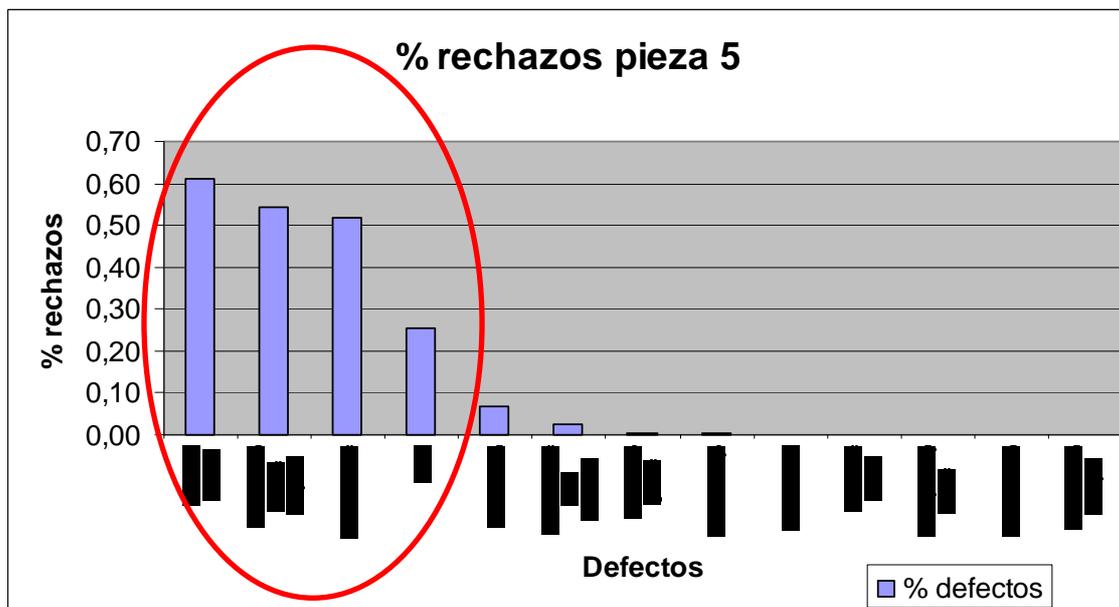
Agrupando los datos que se tienen de la pieza 5 en la siguiente tabla, se observa como en la pieza 4 que también se tiene un % defectos alto en el apartado de “otros” (12,50 % del total), por lo que es necesario averiguar a que causas exactamente es debido. Se pregunta a los operarios cuando ponen “otros” que defectos se producen principalmente, y la respuesta es que en esta pieza el principal defecto encuadrado en esta categoría es principalmente el “quemado de la pieza”. Como esta vez el valor alcanzado por “otros”, es menos importante, en lugar de volver a realizar una nueva toma de datos, se va a estimar que la mayor parte de los defectos achacados a “otros” serán debidos a el “quemado de la pieza”.

Agrupando los datos que se tienen de la pieza 5 en la siguiente tabla (estimando que el 75 % de los defectos englobados en “otros es por el quemado de las piezas”) y mediante Pareto podemos observar que hay 4 defectos que acaparan mas del 90 % de los defectos, por lo que el AMFE se va a realizar sobre estos defectos. Si alguno de los otros defectos menos frecuentes

fueran importantes también se debería realizar el AMFE, pero en principio no se estima que ninguno de los restantes sea crítico.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Parte con rebabas	101	30,06	0,61
Degradación por aire atrapado	90	26,79	0,54
Puntos negros	86	25,60	0,52
Otros*	42	12,50	0,25
Deformación	11	3,27	0,07
Marcas de las barra eyectoras	4	1,19	0,02
Fracturas o grietas	1	0,30	0,01
Líneas de flujo	1	0,30	0,01
Falta material	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Rechupados y huecos	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	336	100,00	2,03
Producción	16555		
% remakes	2,03		

*El 75 % de los rechazos englobados en otros se estiman englobados en "quemado de la pieza"



Rellenando y puntuando el AMFE se obtiene la siguiente tabla y el orden de prioridad:

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE
Puntos negros	144
Degradación por aire atrapado	108
Quemado de la pieza	90
Parte con rebabas	84

Al igual que para las otras piezas las causas de los defectos están muy relacionadas entre si por lo que las acciones a realizar pueden valer para solucionar distintos defectos.

Para lograr reducir el nº de rechazos se va a proceder a conseguir unos valores óptimos realizando un experimento. En el se pretende disminuir la temperatura del proceso (inyección y molde), disminuir presión de inyección, tiempo de inyección y la velocidad de inyección. Dejando estos parámetros en valores óptimos lograremos reducir el % de rechazos.

Como se puede observar para todas las piezas se ha optado por ajustar los parámetros de producción (temperaturas, presiones, velocidades, etc) ya que es una forma rápida, fácil y económica de realizar un plan de acción.

Si estas medidas no funcionan será necesario meterse en otras soluciones técnicas más complejas, lentas y costosas (cambios de material, cambios en el diseño de piezas y moldes, cambios de piezas de la máquina,...).

2. Chequeo de resultados

Durante el mes de julio se han realizado las acciones propuestas en el AMFE por lo que el equipo puede chequear se ha obtenido una mejora en la aplicación de estas acciones. Los % de rechazos obtenidos son los siguientes.

PRODUCCIÓN AGOSTO								
Reprocesos	Por piezas					Totales	% en remakes	% en producción
Falta material	4	34	0	4	5	47	13,82	0,06
Deformación	0	4	0	4	0	8	2,35	0,01
Parte con rebabas	12	12	8	0	16	48	14,12	0,06
Color más oscuro	2	0	0	0	0	2	0,59	0,00
Marcas de las barra eyectoras	6	12	12	3	6	39	11,47	0,05
Puntos negros	9	0	2	0	0	11	3,24	0,01
Degradación por aire atrapado	4	5	6	2	12	29	8,53	0,04
Rechupados y huecos	8	36	5	7	11	67	19,71	0,08
Fracturas o grietas	10	10	0	0	0	20	5,88	0,02
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	5	8	0	0	0	13	3,82	0,02
Otros	14	24	8	11	13	70	20,59	0,09
Total	60	145	41	31	63	340	100,00	0,42
Lote	Varios	Varios	Varios	Varios	Varios			
Moldes	1	2	3	4	5	Total		
Producción	15032	22500	14852	8564	19354	80302		
% remakes	0,40	0,64	0,28	0,36	0,33	0,42		

Tarea 2: Partiendo de estos datos, ¿A qué conclusiones se puede llegar? ¿Ha funcionado el plan de acción? ¿Para todas las piezas?

Como puede observarse, el % de rechazos ha descendido a un 0,42 %, mientras que en junio se tenía un % del 2,37, por lo que se puede afirmar que existe una mejora clara. Si este análisis lo realizamos segmentando por tipo de pieza los resultados son los siguientes:

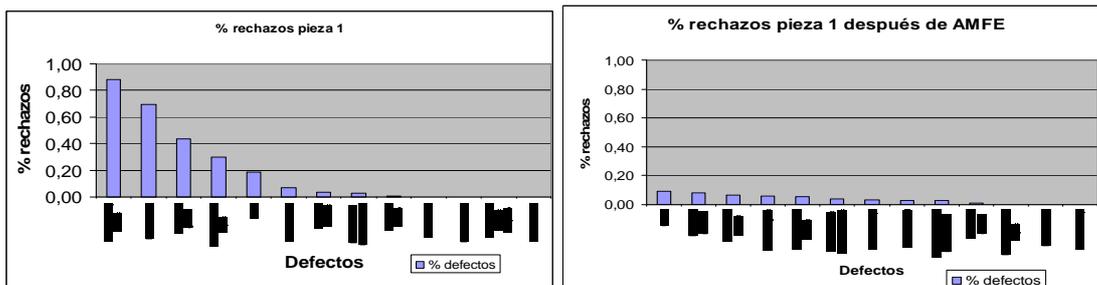
Pieza 1 –

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Otros	14	18,92	0,09
Parte con rebabas	12	16,22	0,08
Fracturas o grietas	10	13,51	0,07
Puntos negros	9	12,16	0,06
Rechupados y huecos	8	10,81	0,05
Marcas de las barra eyectoras	6	8,11	0,04
Líneas de flujo	5	6,76	0,03
Falta material	4	5,41	0,03
Degradación por aire atrapado	4	5,41	0,03
Color más oscuro	2	2,70	0,01
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Total	74	100,00	0,49
Producción	15032		
% remakes	0,49		

En la pieza 1 se ha pasado de un 2,63 % a un 0,49 %, incluyendo una gran mejora en todos los apartados sobre los que hemos actuado. Si nos fijamos en los valores de AMFE antes y después, se aprecia que todos los apartados han mejorado, aunque no tanto como los porcentajes, esto es debido a que se ha trabajado sobretodo en la disminución de la ocurrencia pero poco en la detección del defecto.

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE ANTES	PUNTUACIÓN AMFE ANTES
Rechupados y huecos	96	48
Falta material o parte incompleta	96	32
Delaminación de capas	90	18
Fracturas o grietas en la superficie	45	27

La diferencia entre antes y después se aprecia claramente si comparamos los Paretos de antes y después.



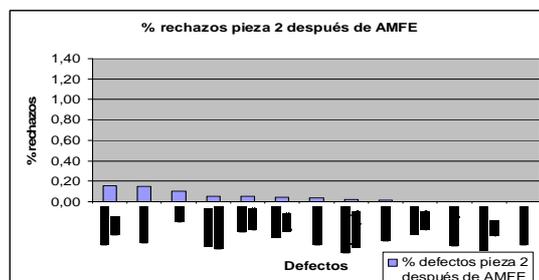
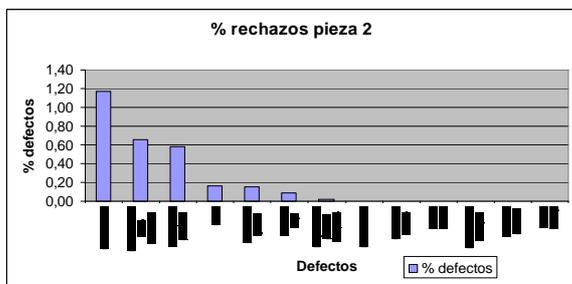
Pieza 2 –

En la pieza 2 se ha pasado de un 2,85 % a un 0,64 %, incluyendo una gran mejora en todos los apartados sobre los que hemos actuado. Si nos fijamos en los valores de AMFE antes y después, se aprecia que todos los apartados han mejorado, aunque no tanto como los porcentajes, esto es debido a que se ha trabajado sobretodo en la disminución de la ocurrencia pero poco en la detección del defecto.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Rechupados y huecos	36	24,83	0,16
Falta material	34	23,45	0,15
Otros	24	16,55	0,11
Marcas de las barra eyectoras	12	8,28	0,05
Parte con rebabas	12	8,28	0,05
Fracturas o grietas	10	6,90	0,04
Líneas de flujo	8	5,52	0,04
Degradación por aire atrapado	5	3,45	0,02
Deformación	4	2,76	0,02
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Puntos negros	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Total	145	100,00	0,64
Producción	22500		
% remakes	0,64		

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE ANTES	PUNTUACIÓN AMFE DEPUÉS
Falta material o parte incompleta	112	64
Rechupados y huecos	96	64
Marcas de las barras eyectoras	60	30

La diferencia entre antes y después se aprecia claramente si comparamos los Paretos de antes y después.



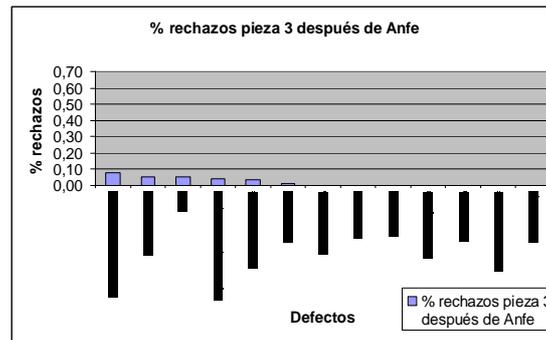
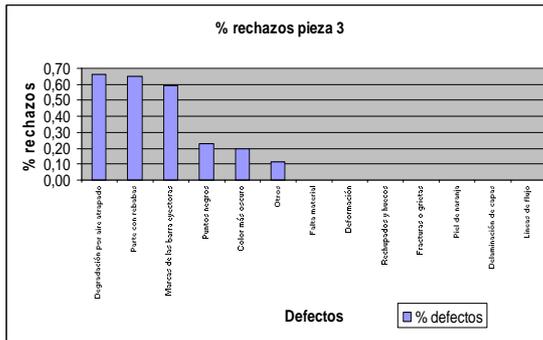
Pieza 3 –

En la pieza 3 se ha pasado de un 2,45 % a un 0,28 %, incluyendo una gran mejora en todos los apartados sobre los que hemos actuado, por ejemplo por “color más oscuro” ya no se están rechazando piezas. Si nos fijamos en los valores de AMFE antes y después, se aprecia que todos los apartados han mejorado, especialmente en puntos negros y color más oscuro, el resto tienen unos niveles de mejora más bajo.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Marcas de las barra eyectoras	12	29,27	0,08
Parte con rebabas	8	19,51	0,05
Otros	8	19,51	0,05
Degradación por aire atrapado	6	14,63	0,04
Rechupados y huecos	5	12,20	0,03
Puntos negros	2	4,88	0,01
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Falta material	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Total	41	100,00	0,28
Producción	14852		
% remakes	0,28		

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE ANTES	PUNTUACIÓN AMFE ANTES
Puntos negros	120	24
Color más oscuro	112	14
Degradación por aire atrapado	108	36
Parte con rebabas	84	42
Marcas de las barras eyectoras	60	30

La diferencia entre antes y después se aprecia claramente si comparamos los Paretos de antes y después.



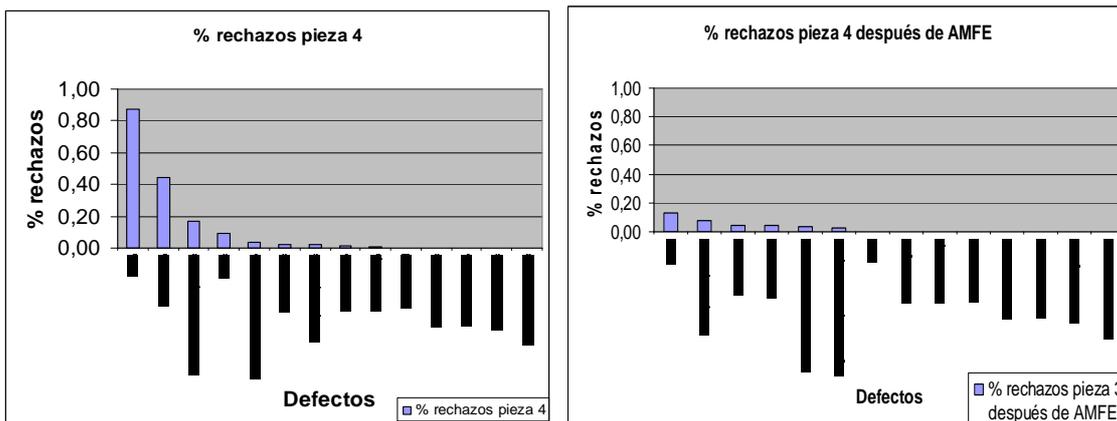
Pieza 4 –

En la pieza 4 se ha pasado de un 1,68 % en julio (1,52 % en junio) a un 0,36 % en agosto, incluyendo una gran mejora en todos los apartados sobre los que hemos actuado. Cabe destacar el apartado “flash,” que era el más importante antes de realizar el AMFE, que con una simple acción de mejora, se ha logrado erradicar, ya que se han tenido 0 defectos en agosto. Si nos fijamos en los valores de AMFE antes y después, se aprecia que todos los apartados han mejorado, aunque no tanto como los porcentajes, esto es debido a que se ha trabajado sobretudo en la disminución de la ocurrencia pero poco en la detección del defecto.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Otros	11	35,48	0,13
Rechupados y huecos	7	22,58	0,08
Deformación	4	12,90	0,05
Falta material	4	12,90	0,05
Marcas de las barra eyectoras	3	9,68	0,04
Degradación por aire atrapado	2	6,45	0,02
Flash	0	0,00	0,00
Puntos negros	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	31	100,00	0,36
Producción	8564		
% remakes	0,36		

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE ANTES	PUNTUACIÓN AMFE DEPUÉS
Deformación	105	63
Marcas de las barras eyectoras	32	24
Flash	32	5

La diferencia entre antes y después se aprecia claramente si comparamos los Paretos de antes y después.



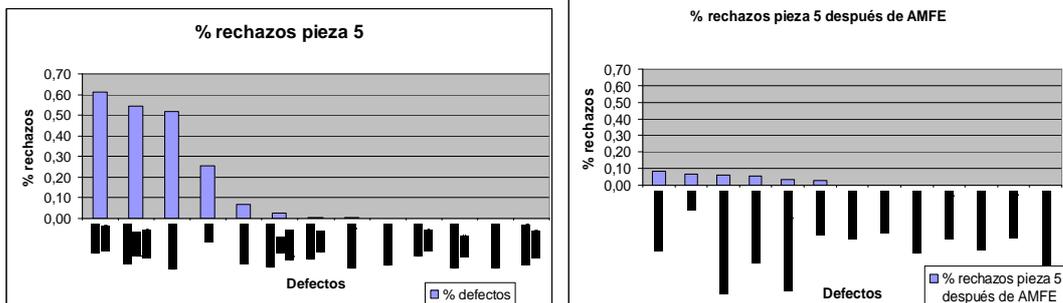
Pieza 5 –

En la pieza 5 se ha pasado de un 2,03 % a un 0,33 %, mejorando claramente en todos los apartados, se ve que en “puntos negros” en el mes de agosto se han obtenido 0 defectos, esto también hace que en el AMFE pase de un NPR de 144 a 24. Lo mismo ocurre con “quemado de la pieza”, que obtiene una mejora tanto en % como en el NPR.

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Parte con rebabas	16	25,40	0,08
Otros	13	20,63	0,07
Degradación por aire atrapado	12	19,05	0,06
Rechupados y huecos	11	17,46	0,06
Marcas de las barra eyectoras	6	9,52	0,03
Falta material	5	7,94	0,03
Puntos negros	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	63	100,00	0,33
Producción	19354		
% remakes	0,33		

DEFECTO	PUNTUACIÓN AMFE ANTES	PUNTUACIÓN AMFE ANTES
Puntos negros	144	24
Degradación por aire atrapado	108	54
Quemado de la pieza	90	18
Parte con rebabas	84	42

La diferencia entre antes y después se aprecia claramente si comparamos los Paretos de antes y después.



A nivel general se puede concluir que las acciones han dado los resultados que se buscaban. Si se considera necesario mejorar en un futuro, será necesario crear nuevos apartados en defectos, ya que el apartado "otros" acapara un 20 % del total de las piezas rechazadas durante el mes de agosto, por lo que para llevar a cabo nuevas acciones primero será necesario determinar sobre qué debemos actuar.

Para mejorar en los valores de NPR será necesario actuar en los apartados de detección y de gravedad, ya que en ocurrencia ya se han logrado mejoras muy importantes.

2. PLANTILLA AMFE

3. TABLAS AMFE

TABLAS AMFE

Valoración de S (índice de gravedad del fallo)

Criterio	Descripción	Valor de S
Infima.	El defecto sería imperceptible por el usuario	1
Escasa.	El cliente puede notar un fallo menor, pero sólo provoca una ligera molestia	2-3
Baja.	El cliente nota el fallo y le produce cierto enojo	4-5
Moderada.	El fallo produce disgusto e insatisfacción el cliente	6-7
Elevada.	El fallo es crítico, originando un alto grado de insatisfacción en el cliente	8-9
Muy elevada.	El fallo implica problemas de seguridad o de no conformidad con los reglamentos en vigor	10

Valoración de D (probabilidad de no detección)

Criterio	Descripción	Valor de D
Muy escasa.	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes.	1
Escasa.	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría raramente escapar a algún control primario, pero sería posteriormente detectado	2-3
Moderada.	El defecto es una característica de bastante fácil detección	4-5
Frecuente.	Defectos de difícil detección que con relativa frecuencia llegan al cliente	6-7
Elevada.	El defecto es de naturaleza tal, que su detección es relativamente improbable mediante los procedimientos convencionales de control y ensayo	8-9
Muy elevada.	El defecto con mucha probabilidad llegará al cliente, por ser muy difícil detectable	10

Valoración de O (probabilidad de ocurrencia)

Criterio	Descripción	Valor de O	Frecuencia
Muy escasa probabilidad de ocurrencia	Defecto inexistente en el pasado	1	>0,01%
Escasa probabilidad de ocurrencia	Muy pocos fallos en circunstancias pasadas similares	2-3	>0,02% >0,05%
Moderada probabilidad de ocurrencia	Defecto aparecido ocasionalmente	4-5	>0,10% >0,20%
Frecuente probabilidad de ocurrencia	En circunstancias similares anteriores el fallo se ha presentado con cierta frecuencia	6-7	>0,50% >1,00%
Elevada probabilidad de ocurrencia	El fallo se ha presentado frecuentemente en el pasado	8-9	>2,00% >5,00%
Muy elevada probabilidad de fallo	Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente	10	>10,00%

4. TABLA DEFECTOS JUNIO

Fecha	1-6	1-6	4-6	4-6	5-6	5-6	6-6	6-6	7-6	7-6	8-6	8-6
Turno	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Operarios	HG	DL	DL	HG								
Reprocesos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Falta material	16	10	14	8	9	9	22	18	15	16	19	0
Deformación	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Parte con rebabas	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Color más oscuro	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcas de las barra eectoras	0	0	0	0	0	0	5	19	12	15	8	15
Puntos negros	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Degradación por aire atrapado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Rechupados y huecos	14	12	22	26	15	18	9	7	8	5	9	0
Fracturas o grietas	16	9	8	8	6	7	3	2	0	4	0	0
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Delaminación de capas	8	0	6	7	4	0	0	0	0	0	0	0
Lineas de flujo	4	1	0	4	3	1	2	0	0	0	0	0
Otros	2	5	3	7	5	0	2	1	8	0	6	3
total	61	40	54	60	42	35	43	48	44	40	42	56
Lote	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	2536	3210
Moldes	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
Producción	1980	1855	1926	1953	1854	1921	1758	1796	1652	1851	1698	2015
% remakes	3,080808	2,156334	2,803738	3,072197	2,265372	1,821968	2,445961	2,672606	2,663438	2,160994	2,473498	2,779156

Fecha	11-6	11-6	12-6	12-6	13-6	13-6	14-6	14-6	15-6	15-6	18-6	18-6
Turno	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Operarios	HG	DL	HG	DL	HG	DL	HG	DL	HG	DL	DL	HG
Reprocesos	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Falta material	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deformación	0	0	0	0	0	14	8	6	6	12	0	0
Parte con rebabas	16	14	12	9	7	0	0	0	0	0	6	8
Color más oscuro	8	6	2	3	5	0	0	0	0	0	0	0
Marcas de las barra eyectoras	0	14	16	18	9	0	2	3	1	3	1	0
Puntos negros	5	3	5	6	4	0	0	4	0	0	16	21
Degradación por aire atrapado	11	14	13	18	12	0	0	6	0	0	10	8
Rechupados y huecos	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Fracturas o grietas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Delaminación de capas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lineas de flujo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	6	1	2	2	28	22	15	23	35	6	1
total	40	57	49	56	39	42	33	34	32	51	39	38
Lote	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210
Moldes	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5
Producción	2048	1962	1994	2063	2040	2569	2415	2634	2589	2416	2156	2063
% remakes	1,953125	2,905199	2,457372	2,714493	1,911765	1,634877	1,36646	1,290812	1,235998	2,110927	1,808905	1,841978

Fecha	19-6	19-6	20-6	20-6	21-6	21-6	22-6	22-6	25-6	25-6	26-6	26-6
Turno	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Operarios	DL	HG	DL	HG	DL	HG	DL	HG	HG	DL	HG	DL
Reprocesos	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Falta material	0	0	0	13	14	16	12	29	16	19	16	21
Deformación	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parte con rebabas	12	9	16	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Color más oscuro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Marcas de las barra eyectoras	0	0	1	2	0	0	1	3	9	15	14	12
Puntos negros	18	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Degradación por aire atrapado	9	8	9	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Rechupados y huecos	0	0	0	16	22	15	18	12	9	6	0	16
Fracturas o grietas	1	0	0	5	8	4	12	10	3	0	0	5
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Delaminación de capas	0	0	0	6	6	5	14	8	0	0	0	0
Lineas de flujo	0	1	0	1	0	0	0	0	4	3	4	3
Otros	8	5	5	10	3	1	1	3	1	1	1	5
total	48	34	37	54	54	41	59	65	42	45	37	65
Lote	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210
Moldes	5	5	5	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Producción	2095	2011	2048	2056	1955	2010	1998	2001	1742	1739	1824	1795
% remakes	2,291169	1,690701	1,806641	2,626459	2,762148	2,039801	2,952953	3,248376	2,411022	2,587694	2,028509	3,62117

Fecha	27-6	27-6	28-6	28-6	29-6	29-6
Turno	M	T	M	T	M	T
Operarios	HG	DL	HG	DL	HG	DL
Reprocesos	37	38	39	40	41	42
Falta material	36	29	21	0	0	0
Deformación	0	0	0	1	6	2
Parte con rebabas	0	0	0	14	21	15
Color más oscuro	0	0	0	0	0	0
Marcas de las barra eyectoras	8	15	8	0	1	1
Puntos negros	0	0	0	3	6	7
Degradación por aire atrapado	0	0	0	11	16	19
Rechupados y huecos	18	21	14	0	0	0
Fracturas o grietas	4	8	3	0	0	0
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0
Delaminación de capas	1	0	0	0	0	0
Lineas de flujo	2	1	0	0	0	0
Otros	5	3	1	5	8	4
total	74	77	47	34	58	48
Lote	3210	3210	3210	3210	3210	3210
Moldes	2	2	2	5	5	5
Producción	1833	1742	1735	2084	2037	2061
% remakes	4,037098	4,420207	2,708934	1,631478	2,847324	2,328967

5. DATOS PIEZA 4 DEFECTOS JULIO

Fecha	7-7	8-7	8-7	9-7	9-7
Turno	T	M	T	M	T
Operarios	DL	HG	DL	HG	DL
Reprocesos	18	19	20	21	22
Falta material	0	0	0	0	0
Deformación	16	9	8	5	16
Parte con rebabas	0	0	0	0	0
Color más oscuro	0	0	0	0	0
Marcas de las barra eyectoras	1	5	4	9	2
Puntos negros	0	0	3	0	0
Degradación por aire atrapado	0	4	0	0	0
Rechupados y huecos	0	0	0	2	1
Fracturas o grietas	0	0	0	0	0
Piel de naranja	0	0	0	1	0
Delaminación de capas	0	0	0	0	0
Lineas de flujo	2	0	0	0	0
Flash	21	25	16	19	26
Otros	5	2	0	1	3
total	45	45	31	37	48
Lote	4126	4126	4126	4126	4126
Moldes	4	4	4	4	4
Producción	2426	2259	2541	2423	2587
% remakes	1,85490519	1,99203187	1,21999213	1,5270326	1,855431

6. AMFES RELLENADOS



ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)

DISEÑO PROCESO MEDIOS

Participantes: Alejandro Benito, Ruben López, Manuel Paz

Descripción:

Fecha: 04/07/12

Cliente: Grupo IMANT	Denominación producto: Pieza 1	Preparado por: Manuel Paz
Planta: Planta A	Referencia/s: Tapa filtro	Revisado por: Rubén López
Proveedores involucrados: ACR Iberica	Nivel de modificaciones cliente: Versión 1.0	Aprobado O.T.: Augusto San Millan

Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
											Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Fabricación Pieza 1 en máquina A-IN-28	Rechupados y huecos	Pieza con defecto estético y/o estructural	4	1. Presión inyección baja 2. Tiempo de sostenimiento de la Presión corto 3. Velocidad de inyección baja 4. Material sobrecalentado 5. Humedad 6. Enfriamiento del molde no uniforme 7. Canales o compuerta muy pequeñas 8. Diseño de la pieza	6	Visual	4	96	1. Aumentar el presión de inyección 2. Aumentar el tiempo de sostenimiento 3. Aumentar la velocidad de inyección	Alejandro Benito	1. Aumentar el presión de inyección 2. Aumentar el tiempo de sostenimiento 3. Aumentar la velocidad de inyección	4	3	4	48
	Falta material o parte incompleta	Pieza con defecto estético y/o estructural	8	1. Insuficiente material en la cavidad 2. Falta material en la tolva 3. Cañón demasiado pequeño 4. Temperatura demasiado baja 5. Obstrucción de la tolva o de la boquilla 6. Tiempo de presión de sostenimiento demasiado bajo 7. Velocidad de inyección demasiado baja 8. Canales demasiado pequeños 9. Respiración insuficiente	6	Visual	2	96	1. Incrementar material dosificado 4. Aumentar temperatura inyección 6. Aumentar tiempo de presión 7. Aumentar velocidad de inyección	Alejandro Benito	4. Aumentar temperatura inyección 6. Aumentar tiempo de presión 7. Aumentar velocidad de inyección	8	2	2	32
	Fracturas o grietas en la superficie	Defecto estético y menor resistencia mecánica de la pieza	9	1. Temperatura del molde baja 2. Sistema de eyección demasiado agresivo o	5	Visual	1	45	1. Modificar perfil de temperaturas	Alejandro Benito	Modificar perfil de temperaturas	9	3	1	27
	Delaminación de capas	Defecto estético	3	1. Temperatura de inyección baja 2. Velocidad de inyección baja 3. Baja contrapresión de la máquina 4. Temperatura del molde baja	5	Visual	6	90	1. Incrementar la temperatura de inyección 2. Incrementar velocidad de inyección 3. Incrementar la contrapresión de la máquina 4. Incrementar la temperatura del molde	Alejandro Benito	1. Incrementar la temperatura de inyección 2. Incrementar velocidad de inyección 3. Incrementar la contrapresión de la máquina 4. Incrementar la temperatura del molde	3	1	6	18



ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)

DISEÑO PROCESO MEDIOS

Participantes: Alejandro Benito, Ruben López, Manuel Paz

Descripción:

Fecha: 04/07/12

Cliente: Grupo IMANT	Denominación producto: Pieza 2	Preparado por: Manuel Paz
Planta: Planta A	Referencia/s: Embellecedor radiador	Revisado por: Rubén López
Proveedores involucrados: ACR Iberica	Nivel de modificaciones cliente: Versión 1.2	Aprobado O.T.: Augusto San Millan

Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
											Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Fabricación Pieza 1 en máquina A-IN-28	Rechupados y huecos	Pieza con defecto estético y/o estructural	4	1. Presión inyección baja 2. Tiempo de sostenimiento de la Presión corto 3. Velocidad de inyección baja 4. Material sobrecalentado 5. Humedad 6. Enfriamiento del molde no uniforme 7. Canales o compuerta muy pequeñas 8. Diseño de la pieza	6	Visual	4	96	1. Aumentar el presión de inyección 2. Aumentar el tiempo de sostenimiento 3. Aumentar la velocidad de inyección	Alejandro Benito	1. Aumentar el presión de inyección 2. Aumentar el tiempo de sostenimiento 3. Aumentar la velocidad de inyección	4	4	4	64
	Marcas de las barras eyectoras	Pieza con defecto estético	5	1. Tiempo de enfriamiento corto 2. Temperatura de molde alta 3. Temperatura del polímero alta 4. Rapidez de eyección demasiado alta 5. Localización inadecuada de las barras eyectoras	6	Visual	2	60	1. Aumentar el tiempo de enfriamiento 2. Eyección más lenta	Alejandro Benito	1. Aumentar el tiempo de enfriamiento 2. Eyección más lenta	5	3	2	30
	Falta material o parte incompleta	Pieza con defecto estético y/o estructural	8	1. Insuficiente material en la cavidad 2. Falta material en la tolva 3. Cañón demasiado pequeño 4. Temperatura demasiado baja 5. Obstrucción de la tolva o de la boquilla 6. Tiempo de presión de sostenimiento demasiado bajo 7. Velocidad de inyección demasiado baja 8. Canales demasiado pequeños 9. Respiración insuficiente	7	Visual	2	112	1. Incrementar material dosificado 4. Aumentar temperatura inyección 6. Aumentar tiempo de presión 7. Aumentar velocidad de inyección	Alejandro Benito	4. Aumentar temperatura inyección 6. Aumentar tiempo de presión 7. Aumentar velocidad de inyección	8	4	2	64



ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)

DISEÑO PROCESO MEDIOS

Participantes: Alejandro Benito, Ruben López, Manuel Paz

Descripción:

Fecha: 05/07/12

Cliente: Piaggio	Denominación producto: Pieza 3	Preparado por: Manuel Paz
Planta: Planta A	Referencia/s: Embellecedor deposito	Revisado por: Rubén López
Proveedores involucrados: ACR Iberica	Nivel de modificaciones cliente: Versión 2.1	Aprobado O.T.: Augusto San Millan

Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
											Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Fabricación Pieza 1 en máquina A-IN-28	Degradación por aire atrapado	Pieza con defecto estético	9	1. Humedad 2. Degradación de aditivos 3. Temperatura de masiado alta 4. Respiración del molde insuficiente	6	Visual	2	108	2. Comprobar estado aditivos 3. Disminuir temperatura	Alejandro Benito	2. Comprobar estado aditivos 3. Disminuir temperatura	9	2	2	36
	Parte conrebabas	Pieza con defecto estético y/o estructural	7	1. Dosificación excesiva 2. Temperatura de inyección alta 3. Presión de inyección alta 4. Tiempo de inyección largo 5. Temperatura de molde alta	6	Visual	2	84	material 2. Disminuir temperatura de inyección 3. Disminuir presión de inyección 4. Disminuir tiempo de inyección 5. Disminuir temperatura del molde	Alejandro Benito	2. Disminuir temperatura de inyección 3. Disminuir presión de inyección 4. Disminuir tiempo de inyección 5. Disminuir temperatura del molde	7	3	2	42
	Marcas de las barras eyectoras	Pieza con defecto estético	5	1. Tiempo de enfriamiento corto 2. Temperatura de molde alta 3. Temperatura del polímero alta 4. Rapidez de eyección demasiado alta 5. Localización inadecuada de las barras eyectoras	6	Visual	2	60	1. Aumentar el tiempo de enfriamiento 2. Disminuir temperatura del molde 3. Disminuir la temperatura del polímero 4. Eyección más lenta	Alejandro Benito	1. Aumentar el tiempo de enfriamiento 2. Disminuir temperatura del molde 3. Disminuir la temperatura del polímero 4. Eyección más lenta	5	3	2	30
	Puntos negros	Defecto estético	8	1. Hay carbonizaciones 2. Temperatura del proceso alta	5	Visual	3	120	1. Purgar el husillo y limpiar el husillo manualmente 2. Reducir la temperatura del proceso	Alejandro Benito	2. Reducir temperatura del proceso	8	1	3	24
	Color mas oscuro	Defecto estético	7	1. Temperatura es demasiado alta 2. La compuerta es demasiado pequeña y se quema el polímero por presión	4	Visual	4	112	1. Reducir la temperatura del proceso 2. Medir color en laboratorio	Alejandro Benito	1. Reducir la temperatura del proceso 2. Medir color en laboratorio	7	1	2	14



ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)

DISEÑO PROCESO MEDIOS

Participantes: Alejandro Benito, Ruben López, Manuel Paz

Descripción:

Fecha: 14/07/12

Cliente: Grupo IMANT	Denominación producto: Pieza 4	Preparado por: Manuel Paz
Planta: Planta A	Referencia/s: Tapa interior habitáculo, parte inferior asiento trasero	Revisado por: Rubén López
Proveedores involucrados: ACR Iberica	Nivel de modificaciones cliente: Versión 1.3	Aprobado O.T.: Augusto San Millan

Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
											Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Fabricación Pieza 4 en máquina A-IN-28	Flash	Pieza con defecto estético y funcional	5	1. Presión de cierre demasiado baja	6	Visual	1	30	1. Aumentar la presión de la unidad de cierre	Alejandro Benito	1. Aumentar la presión de la unidad de cierre	5	1	1	5
	Deformación	Pieza con defecto estético y/o estructural	7	1. Enfriamiento demasiado intensivo 2. Diseño inadecuado de la pieza 3. Tiempo de enfriamiento muy corto 4. Sistema de extracción inadecuado 5. Esfuerzos en el material	5	Visual y se miden 4 piezas al turno en el laboratorio	3	105	1. Incrementar el tiempo de enfriamiento dentro del molde 2. Utilizar polímero reforzado	Alejandro Benito	1. Incrementar el tiempo de enfriamiento dentro del molde	7	3	3	63
	Marcas de las barras eyectoras	Pieza con defecto estético	4	1. Tiempo de enfriamiento corto 2. Temperatura de molde alta 3. Temperatura del polímero alta 4. Rapidez de eyección demasiado alta 5. Localización inadecuada de las barras eyectoras	4	Visual	2	32	1. Aumentar el tiempo de enfriamiento 2. Disminuir temperatura del molde 3. Disminuir la temperatura del polímero 4. Eyección más lenta	Alejandro Benito	1. Aumentar el tiempo de enfriamiento 2. Disminuir temperatura del molde 3. Disminuir la temperatura del polímero 4. Eyección más lenta	4	3	2	24



ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)

DISEÑO **PROCESO** MEDIOS

Participantes: Alejandro Benito, Ruben López, Manuel Paz

Descripción:

Fecha: 05/07/12

Cliente: Piaggio	Denominación producto: Pieza 5	Preparado por: Manuel Paz
Planta: Planta A	Referencia/s: Embellecedor parte trasera	Revisado por: Rubén López
Proveedores involucrados: ACR Iberica	Nivel de modificaciones cliente: Versión 3.2	Aprobado O.T.: Augusto San Millan

Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
											Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Fabricación Pieza 5 en máquina A-IN-28	Degradación por aire atrapado	Pieza con defecto estético	9	1. Humedad 2. Degradación de aditivos 3. Temperatura de masiado alta 4. Respiración del molde insuficiente	6	Visual	2	108	2. Comprobar estado aditivos 3. Disminuir temperatura	Alejandro Benito	2. Comprobar estado aditivos 3. Disminuir temperatura	9	3	2	54
	Parte conrebabas	Pieza con defecto estético y/o estructural	7	1. Dosificación excesiva 2. Temperatura de inyección alta 3. Presión de inyección alta 4. Tiempo de inyección largo 5. Temperatura de molde alta	6	Visual	2	84	1. Dosificar menos material 2. Disminuir temperatura de inyección 3. Disminuir presión de inyección 4. Disminuir tiempo de inyección 5. Disminuir temperatura del molde	Alejandro Benito	2. Disminuir temperatura de inyección 3. Disminuir presión de inyección 4. Disminuir tiempo de inyección 5. Disminuir temperatura del molde	7	3	2	42
	Puntos negros	Defecto estético	8	1. Hay carbonizaciones 2. Temperatura del proceso alta	6	Visual	3	144	1. Purgar el husillo y limpiar el husillo manualmente 2. Reducir la temperatura del proceso	Alejandro Benito	2. Reducir temperatura del proceso	8	1	3	24
	Quemado de la pieza	Defecto estético y estructural	9	1. Quemado por efecto de jet	5	Visual	2	90	1. Disminuir la velocidad de inyección	Alejandro Benito	1. Reducir la temperatura del proceso 2. Medir color en laboratorio	9	1	2	18

7. TABLA DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

TABLA DEFECTOS – CAUSAS – SOLUCIONES

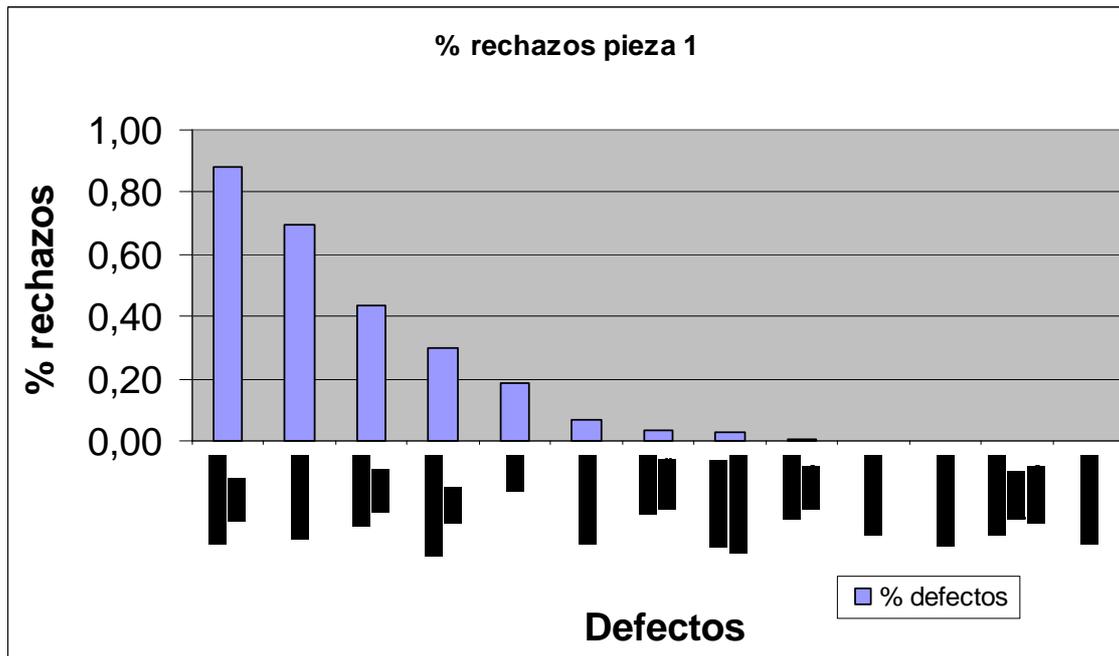
Defecto	Causas posibles	Posibles soluciones
Deformación	Enfriamiento demasiado intensivo. Diseño inadecuado de la pieza. Tiempo de enfriamiento muy corto. Sistema de extracción inapropiado. Esfuerzos en el material.	Incrementar el tiempo de enfriamiento dentro del molde. Utilizar un polímero reforzado.
Flash	Presión de cierre demasiado baja.	Incrementar la presión de la unidad de cierre.
Líneas de flujo	Mala dispersión del concentrado de color o del pigmento. Temperatura demasiado baja.	Cargar el material más lentamente. Incrementar la temperatura del barril. Modificar el perfil de temperaturas.
Puntos negros	Hay carbonizaciones. Temperatura del proceso demasiado alta	Purgar el husillo. Reducir la temperatura de proceso. Limpiar el husillo manualmente.
Piel de naranja	Incompatibilidad del material.	Disminuir la temperatura de proceso. Incrementar la temperatura del molde. Cambiar el concentrado de color.
Parte incompleta o falta de material	Insuficiente material en la cavidad. Falta de material en la tolva. Cañón demasiado pequeño. Temperatura demasiado baja. Obstrucción de la tolva o de la boquilla. Válvula tapada. Tiempo de sostenimiento demasiado corto. Velocidad de inyección demasiado baja. Canales demasiado pequeños. Respiración insuficiente. Material con poca fluidez.	Inyectar más material. Cambiar el molde a una máquina de mayor capacidad. Incrementar la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar el tamaño de los canales del molde.
Parte con rebabas	Dosificación excesiva. Temperatura de inyección muy alta. Presión de inyección muy alta. Tiempo de inyección muy largo. Temperatura de molde muy alta.	Dosificar menos material. Disminuir la temperatura de inyección. Disminuir la presión. Disminuir el tiempo de inyección. Disminuir la temperatura del molde.
Rechupados y huecos	Presión de inyección demasiado baja. Tiempo de sostenimiento de presión muy corto. Velocidad de inyección baja. Material sobrecalentado. Humedad. Enfriamiento del molde no uniforme. Canales o compuerta muy pequeños. Mal diseño de la pieza.	Incrementar la presión. Incrementar el tiempo de sostenimiento de presión. Disminuir la temperatura del barril. Incrementar la velocidad de inyección. Abrir el venteo o presequer el material. Modificar los canales de enfriamiento del molde o el flujo del agua. Modificar el molde.
Líneas de unión	Temperatura general muy baja en el molde. Temperatura del fundido no uniforme. Presión de inyección muy baja. Velocidad de inyección muy baja. Insuficiente respiración en la zona de unión de los flujos encontrados. Velocidad de llenado no uniforme. Flujo no adecuado del material por los canales o la cavidad.	Incrementar la temperatura. Incrementar la presión. Incrementar la velocidad de inyección. Modificar la respiración del material en el molde. Modificar la compuerta para uniformar el flujo.
Degradación por aire atrapado	Humedad. Degradación de aditivos. Temperatura demasiado alta. Respiración del molde insuficiente.	Secar el material. Disminuir la temperatura. Modificar la respiración del molde.
Delaminación de capas	Temperatura de inyección demasiado baja. Velocidad de inyección demasiado baja. Baja contrapresión de la máquina. Temperatura del molde muy baja.	Incrementar la temperatura. Incrementar la velocidad de inyección. Incrementar la contrapresión de la máquina.
Fracturas o grietas en la superficie	Temperatura del molde demasiado baja. Sistema de eyección demasiado agresivo o inadecuado.	Incrementar la temperatura. Modificar las barras eyectoras. Utilice un robot para extraer la pieza. Disminuir la presión de sostenimiento.
Marcas de las barras eyectoras	Tiempo de enfriamiento muy corto. Temperatura del molde alta. Temperatura del polímero demasiado alta. Rapidez de eyección demasiado alta. Localización inadecuada de las barras eyectoras.	Incrementar el tiempo de enfriamiento. Disminuir la temperatura del fundido. Disminuir la rapidez de eyección. Modificar la ubicación de las barra eyectoras
Quemado de la pieza	Quemado por efecto de jet	Disminuya la velocidad de inyección.
El concentrado de color no se mezcla	Perfil incorrecto de temperaturas.	Probar un perfil inverso de temperaturas. Bajar la temperatura de las primeras dos zonas de la unidad de inyección. Usar un perfil de temperaturas más agresivo.
El color es más oscuro	La temperatura es demasiado alta. La compuerta es demasiado pequeña y se quema el polímero por presión.	Disminuir la temperatura. Modificar la compuerta del molde.

8. CÁLCULOS

CÁLCULOS

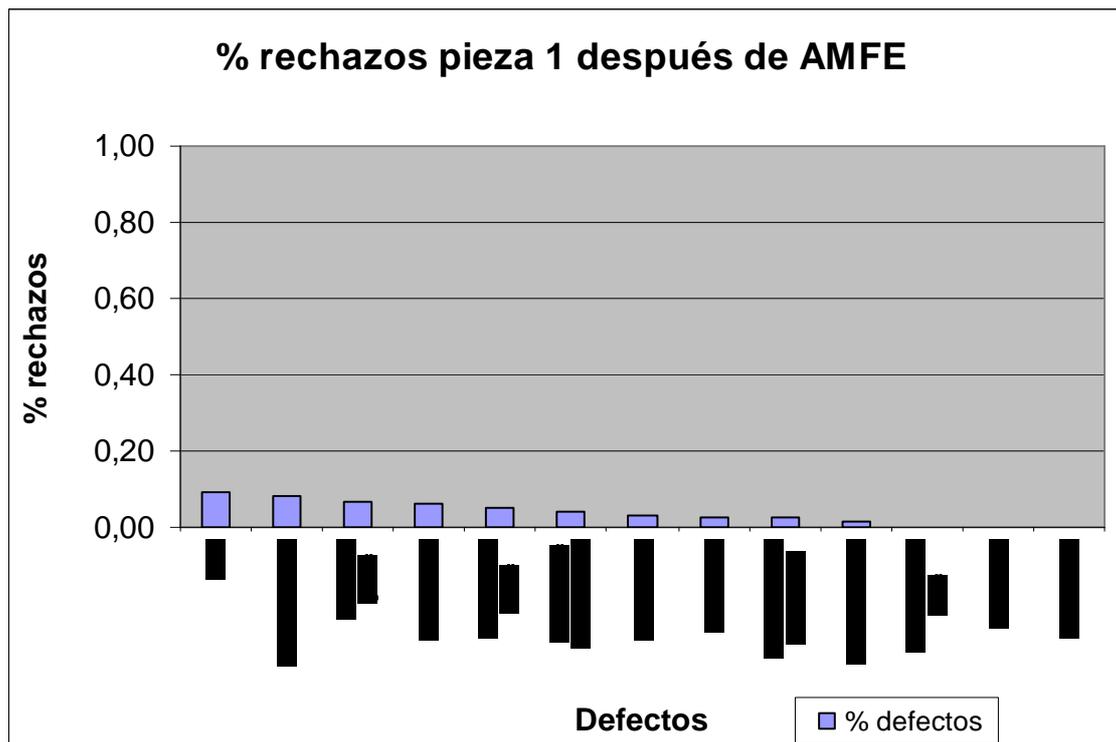
Pareto pieza 1 antes AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Rechupados y huecos	190	33,63	0,88
Falta material	150	26,55	0,70
Fracturas o grietas	93	16,46	0,43
Delaminación de capas	64	11,33	0,30
Otros	40	7,08	0,19
Lineas de flujo	14	2,48	0,07
Parte con rebabas	7	1,24	0,03
Marcas de las barra eyectoras	6	1,06	0,03
Color más oscuro	1	0,18	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Puntos negros	0	0,00	0,00
Degradación por aire atrapado	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
total	565	100,00	2,63
Lote			
Moldes			
Producción	21509		
% remakes	2,63		



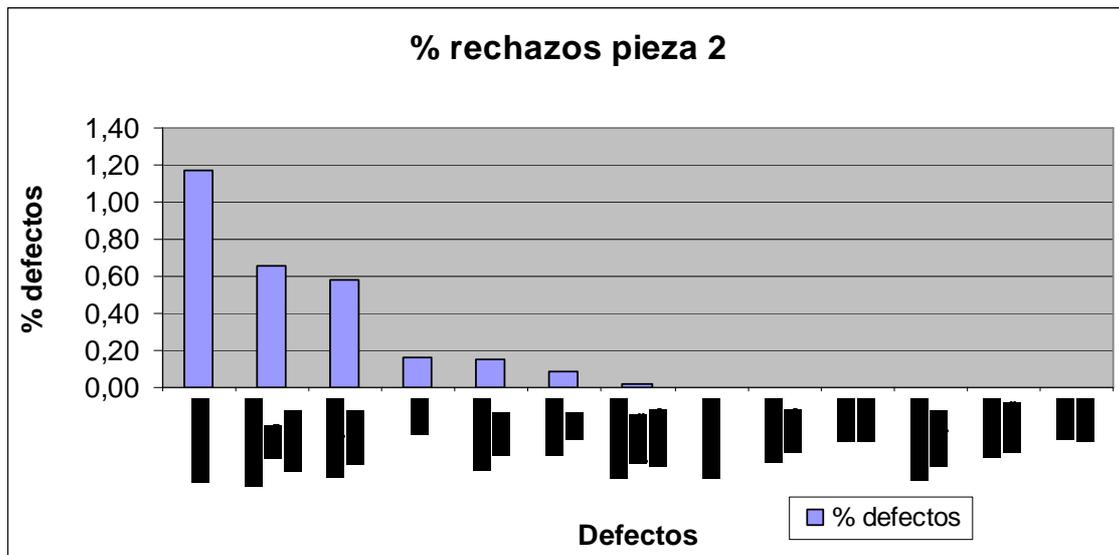
Pareto pieza 1 después de AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Otros	14	18,92	0,09
Parte con rebabas	12	16,22	0,08
Fracturas o grietas	10	13,51	0,07
Puntos negros	9	12,16	0,06
Rechupados y huecos	8	10,81	0,05
Marcas de las barra eyectoras	6	8,11	0,04
Líneas de flujo	5	6,76	0,03
Falta material	4	5,41	0,03
Degradación por aire atrapado	4	5,41	0,03
Color más oscuro	2	2,70	0,01
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Total	74	100,00	0,49
Producción	15032	Prod total	
% remakes	0,49	% medio remakes	



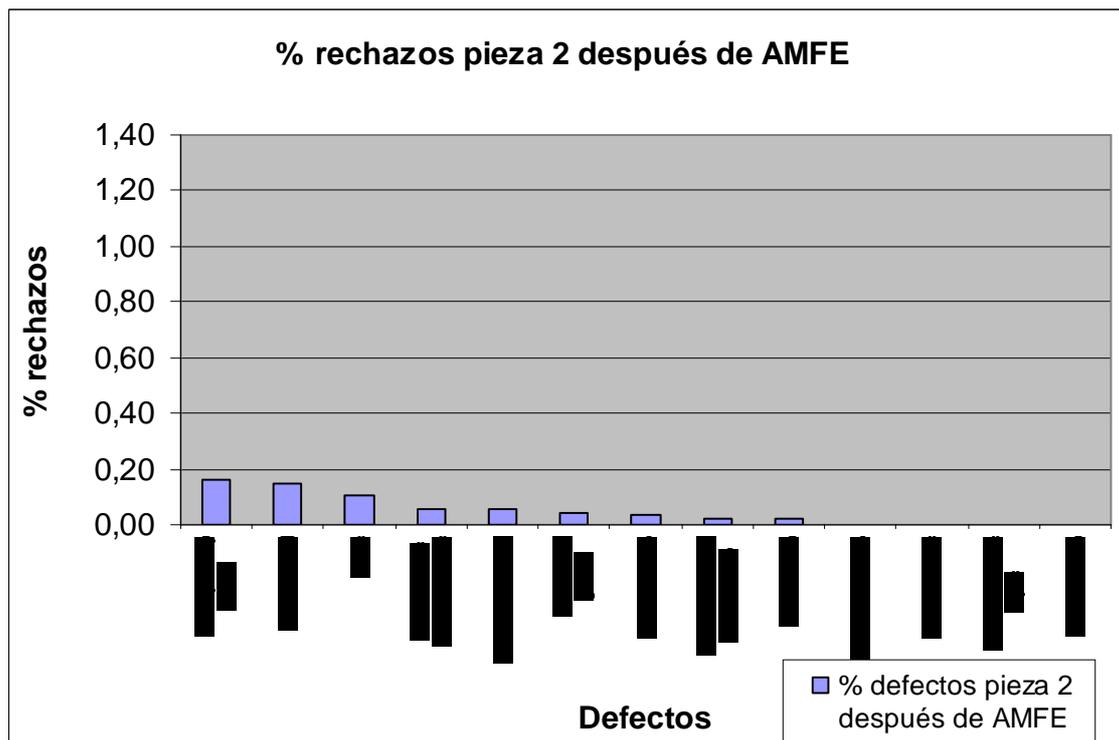
Pareto pieza 2 antes AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Falta material	248	41,06	1,17
Marcas de las barra eyectoras	140	23,18	0,66
Rechupados y huecos	122	20,20	0,58
Otros	34	5,63	0,16
Fracturas o grietas	32	5,30	0,15
Lineas de flujo	19	3,15	0,09
Degradación por aire atrapado	5	0,83	0,02
Deformación	1	0,17	0,00
Color más oscuro	1	0,17	0,00
Puntos negros	1	0,17	0,00
Delaminación de capas	1	0,17	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
total	604	100,00	2,85
Lote			
Moldes			
Producción	21165	Prod total	
% remakes	2,85	% medio remakes	



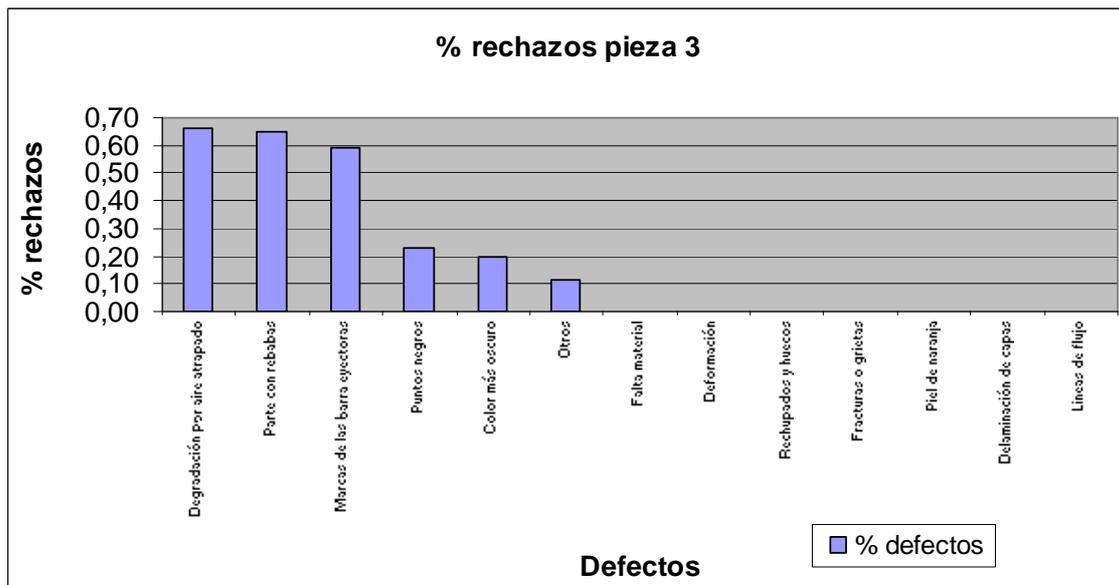
Pareto pieza 2 después de AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Rechupados y huecos	36	24,83	0,16
Falta material	34	23,45	0,15
Otros	24	16,55	0,11
Marcas de las barra eyectoras	12	8,28	0,05
Parte con rebabas	12	8,28	0,05
Fracturas o grietas	10	6,90	0,04
Líneas de flujo	8	5,52	0,04
Degradación por aire atrapado	5	3,45	0,02
Deformación	4	2,76	0,02
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Puntos negros	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Total	145	100,00	0,64
Producción	22500	Prod total	
% remakes	0,64	% medio remakes	



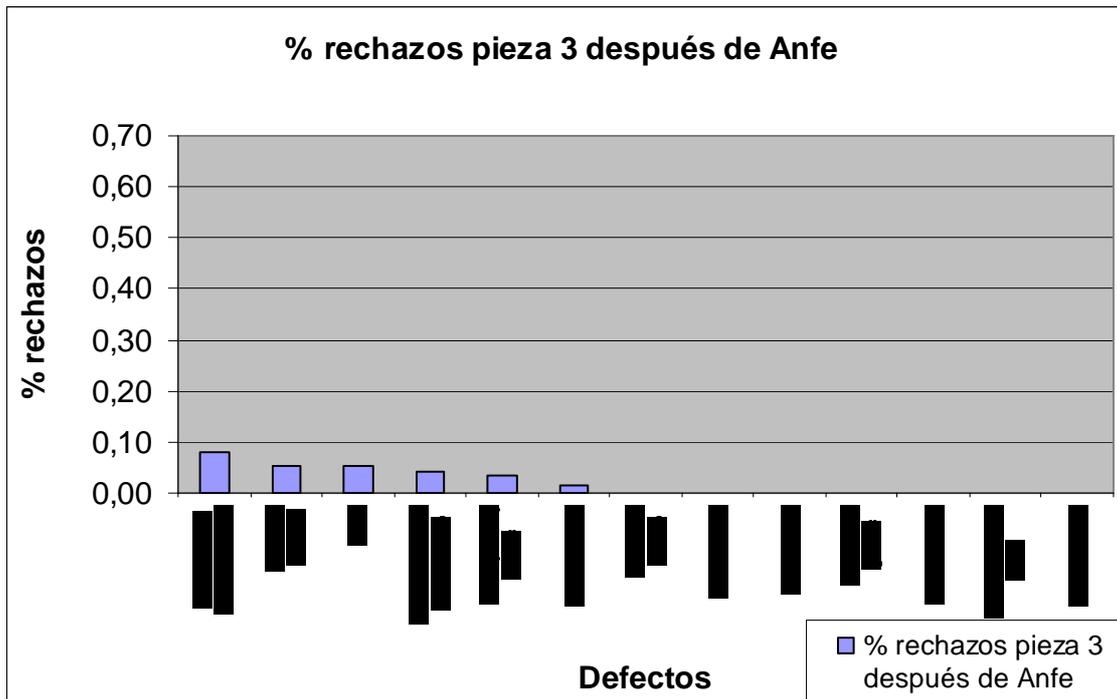
Pareto pieza 3 antes AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Marcas de las barra eyectoras	12	29,27	0,08
Parte con rebabas	8	19,51	0,05
Otros	8	19,51	0,05
Degradación por aire atrapado	6	14,63	0,04
Rechupados y huecos	5	12,20	0,03
Puntos negros	2	4,88	0,01
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Falta material	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Total	41	100,00	0,28
Producción	14852	Prod total	
% remakes	0,28	% medio remakes	



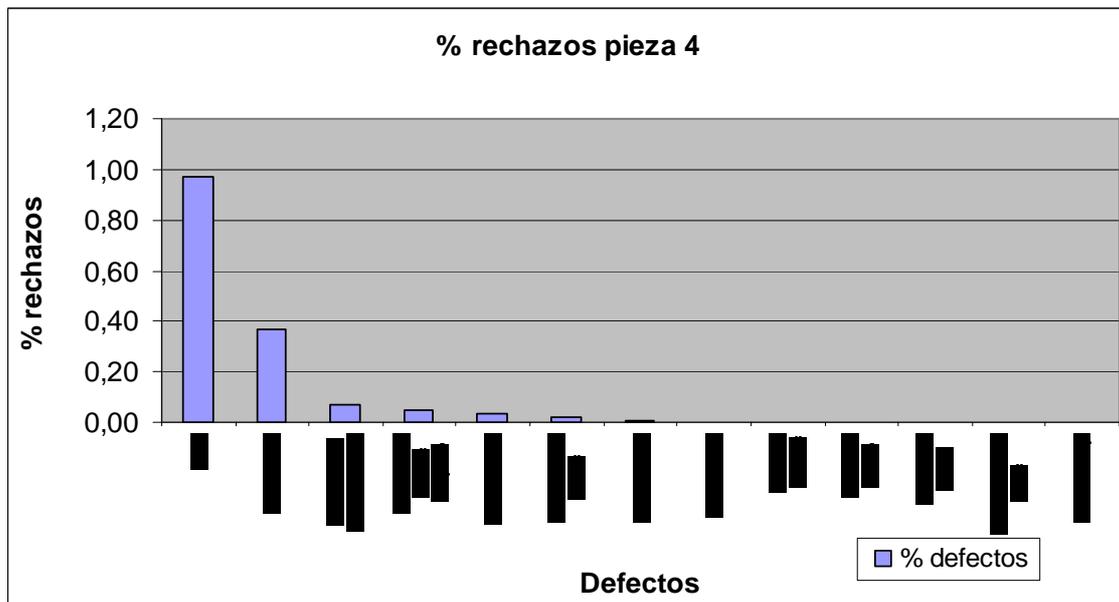
Pareto pieza 3 después de AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Degradación por aire atrapado	80	26,94	0,66
Parte con rebabas	79	26,60	0,65
Marcas de las barra eyectoras	72	24,24	0,59
Puntos negros	28	9,43	0,23
Color más oscuro	24	8,08	0,20
Otros	14	4,71	0,12
Falta material	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Rechupados y huecos	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Lineas de flujo	0	0,00	0,00
total	297	100,00	2,45
Lote			
Moldes			
Producción	12122	Prod total	
% remakes	2,45	% medio remakes	



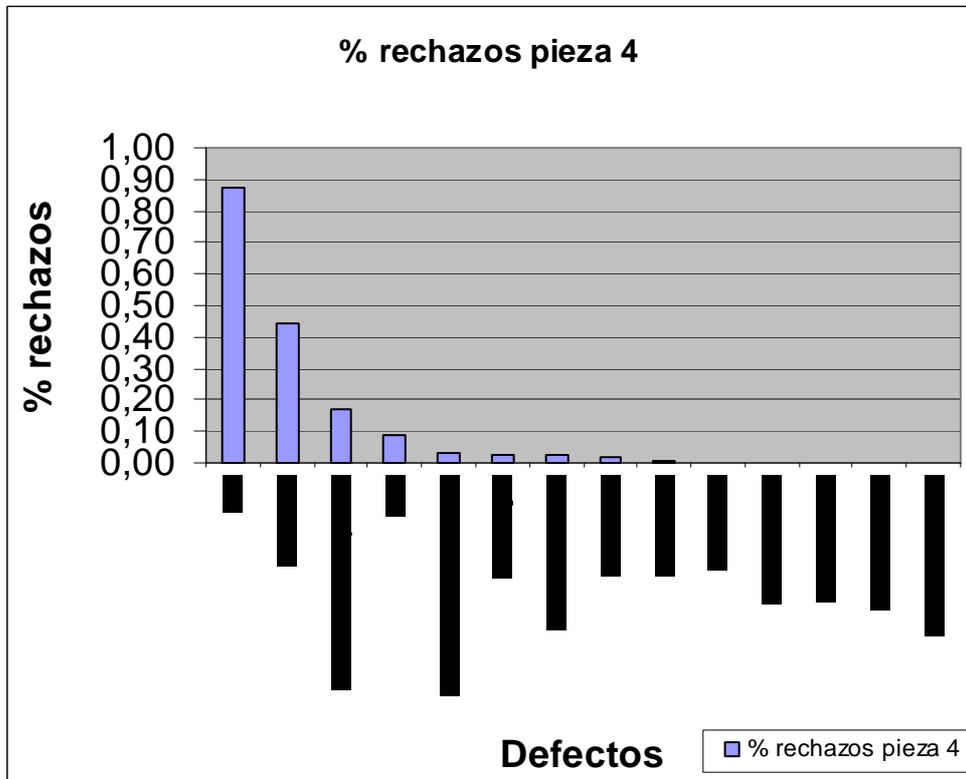
Pareto pieza 4 antes AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Otros	123	64,06	0,97
Deformación	46	23,96	0,36
Marcas de las barra eyectoras	9	4,69	0,07
Degradación por aire atrapado	6	3,13	0,05
Puntos negros	4	2,08	0,03
Rechupados y huecos	3	1,56	0,02
Piel de naranja	1	0,52	0,01
Falta material	0	0,00	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Lineas de flujo	0	0,00	0,00
total	192	100,00	1,52
Lote			
Moldes			
Producción	12623	Prod total	
% remakes	1,52	% medio remakes	



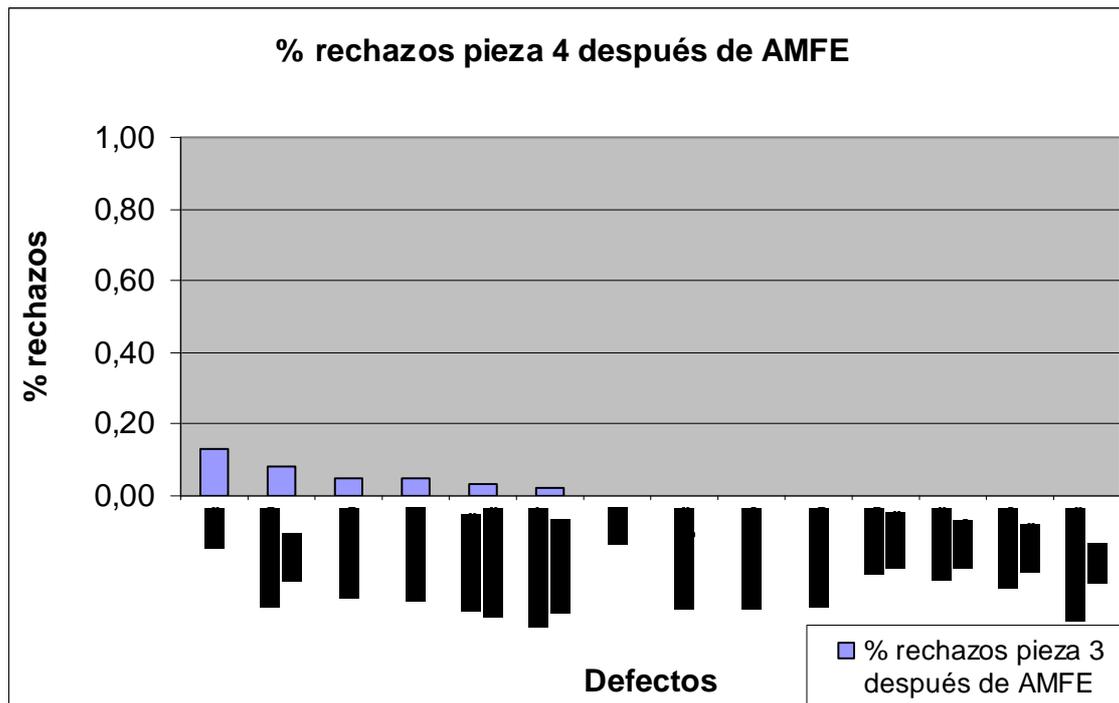
Pareto pieza 4 antes de AMFE con datos de julio

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Flash	107	51,94	0,87
Deformación	54	26,21	0,44
Marcas de las barra eyectoras	21	10,19	0,17
Otros	11	5,34	0,09
Degradación por aire atrapado	4	1,94	0,03
Puntos negros	3	1,46	0,02
Rechupados y huecos	3	1,46	0,02
Lineas de flujo	2	0,97	0,02
Piel de naranja	1	0,49	0,01
Falta material	0	0,00	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	206	100,00	1,68
Lote			
Moldes			
Producción	12236	Prod total	
% remakes	1,68	% medio remakes	



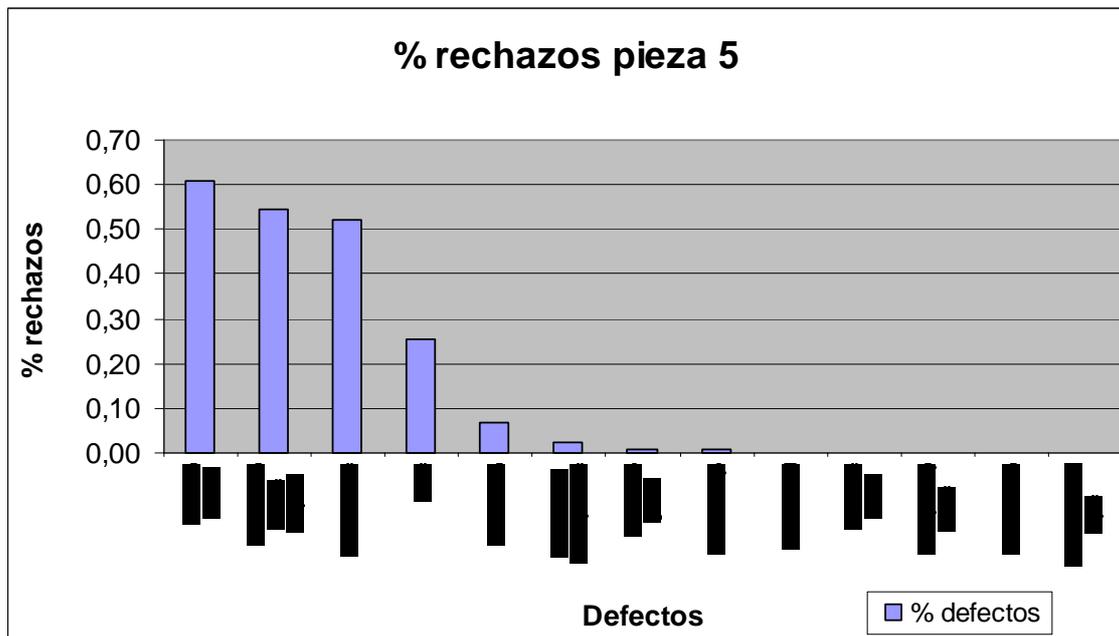
Pareto pieza 4 después de AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Otros	11	35,48	0,13
Rechupados y huecos	7	22,58	0,08
Deformación	4	12,90	0,05
Falta material	4	12,90	0,05
Marcas de las barra eyectoras	3	9,68	0,04
Degradación por aire atrapado	2	6,45	0,02
Flash	0	0,00	0,00
Puntos negros	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Parte con rebabas	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	31	100,00	0,36
Producción	8564	Prod total	
% remakes	0,36	% medio remakes	



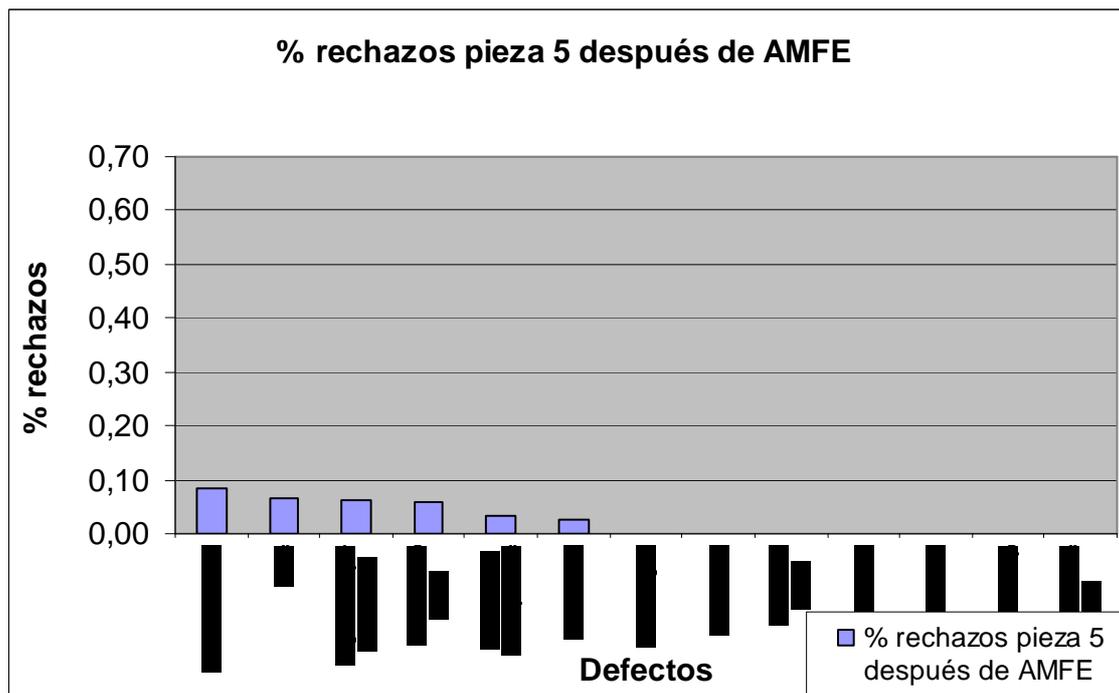
Pareto pieza 5 antes AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Parte con rebabas	101	30,06	0,61
Degradación por aire atrapado	90	26,79	0,54
Puntos negros	86	25,60	0,52
Otros	42	12,50	0,25
Deformación	11	3,27	0,07
Marcas de las barra eyectoras	4	1,19	0,02
Fracturas o grietas	1	0,30	0,01
Lineas de flujo	1	0,30	0,01
Falta material	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Rechupados y huecos	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	336	100,00	2,03
Lote			
Moldes			
Producción	16555	Prod total	
% remakes	2,03	% medio remakes	



Pareto pieza 5 después de AMFE

Reprocesos	Totales	% en remakes	% en producción
Parte con rebabas	16	25,40	0,08
Otros	13	20,63	0,07
Degradación por aire atrapado	12	19,05	0,06
Rechupados y huecos	11	17,46	0,06
Marcas de las barra eyectoras	6	9,52	0,03
Falta material	5	7,94	0,03
Puntos negros	0	0,00	0,00
Deformación	0	0,00	0,00
Fracturas o grietas	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	0	0,00	0,00
Color más oscuro	0	0,00	0,00
Piel de naranja	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0,00	0,00
Total	63	100,00	0,33
Producción	19354	Prod total	
% remakes	0,33	% medio remakes	



9. TABLA DEFECTOS AGOSTO

PRODUCCIÓN AGOSTO								
Reprocesos	Por piezas					Totales	% en remakes	% en producción
Falta material	4	34	0	4	5	47	13,82	0,06
Deformación	0	4	0	4	0	8	2,35	0,01
Parte con rebabas	12	12	8	0	16	48	14,12	0,06
Color más oscuro	2	0	0	0	0	2	0,59	0,00
Marcas de las barra eyectoras	6	12	12	3	6	39	11,47	0,05
Puntos negros	9	0	2	0	0	11	3,24	0,01
Degradación por aire atrapado	4	5	6	2	12	29	8,53	0,04
Rechupados y huecos	8	36	5	7	11	67	19,71	0,08
Fracturas o grietas	10	10	0	0	0	20	5,88	0,02
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Delaminación de capas	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Líneas de flujo	5	8	0	0	0	13	3,82	0,02
Otros	14	24	8	11	13	70	20,59	0,09
Total	60	145	41	31	63	340	100,00	0,42
Lote	Varios	Varios	Varios	Varios	Varios			
Moldes	1	2	3	4	5	Total		
Producción	15032	22500	14852	8564	19354	80302		
% remakes	0,40	0,64	0,28	0,36	0,33	0,42		