

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

AUTORES

ING. KAREN TATIANA SALGADO PEÑA

ING. LUISA FERNANDA BAEZ BERNAL

ING. SAMUEL FERNANDO QUEZADA PELAEZ

DIRECTOR

ING. ANNY ASTRID ESPITIA CUBILLOS, MSc

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

BOGOTÁ, 18 DE JULIO DEL 2019

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

DEDICATORIA

A Dios, por su amor incondicional.

A nuestras familias por su apoyo con todo su amor

Para continuar con superación día a día.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

RESUMEN

Título: Propuesta para mejorar el factor de mayor incidencia en la generación de reprocesos en la producción de cajoneros en PLÁSTICOS MQ.

En el siguiente informe se presentará una propuesta de mejoramiento del factor de mayor incidencia en la generación de los reprocesos del proceso productivo del producto estrella “El cajonero” de la empresa PLASTICOS MQ. Luego de realizar el análisis de causas generadoras de no conformes, dicha propuesta se enfocó a la implementación de la metodología TPM (Mantenimiento Productivo Total) en la maquinaria utilizada para la producción del cajonero, aportando así a un mayor control y mitigación de riesgos encaminado a los elementos primordiales de la producción como lo es la maquinaria.

Palabras claves: TPM, Maquinaria, Plásticos, Producción, Factor, Riesgos, Control.

ABSTRACT

Title: Proposal to improve the factor of greater incidence in the generation of reprocesses in the production of cajoneros in PLÁSTICOS MQ.

The following report presents a proposal to improve the factor of greater incidence in the generation of the reprocesses of the productive process of the star product "The cajonero" of the company PLASTICOS MQ. After performing the analysis of non-compliant generating causes, this proposal focused on the implementation of the TPM methodology (Total Productive Maintenance) in the machinery used for the production of the cajonero, thus contributing to greater control and risk mitigation aimed at the primordial elements of production such as machinery.

Keywords: TPM, Machinery, Plastics, Production, Factor, Risks, Control.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

CONTENIDO

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1.	Identificación del problema	11
1.1.1.	Matriz DOFA	12
1.1.2.	Diagrama de Ishikawa.....	13
1.2.	Descripción del problema	21
1.3.	Formulación del problema.	22
2.	JUSTIFICACIÓN	23
3.	DELIMITACIÓN	24
3.1.	Delimitación Conceptual	24
3.2.	Delimitación Geográfica.....	24
3.3.	Delimitación Cronológica.....	25
4.	ANTECEDENTES	26
5.	OBJETIVOS	32
5.1.	Objetivo General	32
5.2.	Objetivos Específicos.....	32
6.	MARCO DE REFERENCIA.....	33
6.1.	Marco Teórico.....	33

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

6.2. Marco Institucional	39
7. ASPECTO METODOLÓGICO.....	40
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES INCIDENTES EN LA GENERACIÓN DE SOBRECOSTOS Y PRODUCTOS NO CONFORMES	42
8.1. Factores que generan sobrecostos	42
8.2. Factores que generan fallas	47
9. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MITIGAR EL MAYOR FACTOR INCIDENTE – MANTENIMIENTO.....	65
9.1. Definición de la metodología.....	65
9.2. Implementación del TPM	66
9.2.1. Fase de preparación.....	66
9.2.1.1. Decisión de la organización.....	67
9.2.1.2. Educación y capacitación	67
9.2.1.3. Grupos de trabajo.....	68
9.2.1.4. Objetivos del TPM.....	72
9.2.2. Fase de introducción.....	72
9.2.2.1. Diagnóstico inicial	72
9.2.2.1.1. Sistema de Gestión de Calidad.	72

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

9.2.2.1.2.	Planeación del mantenimiento	72
9.2.2.1.3.	Documentación	73
9.2.2.1.4.	Indicadores de Gestión.....	73
9.2.2.2.	Identificación de Equipos Críticos	73
9.2.2.2.1.	Chiller	73
9.2.2.2.2.	Compresor de aire	74
9.2.2.2.3.	Máquinas de inyección	74
9.2.2.3.	Implementación de 5s's	74
9.2.3.	Fase de Implementación.....	80
9.2.3.1.	Mantenimiento Autónomo.....	80
9.2.3.1.1.	Limpieza inicial	80
9.2.3.1.2.	Fuentes de averías	80
9.2.3.1.3.	Estándares de limpieza.....	81
9.2.3.1.4.	Verificación global.....	83
9.2.3.1.5.	Verificación autónoma.....	83
9.2.3.1.6.	Estandarización	83
9.2.3.1.7.	Dirección del sistema autónomo.....	84
9.2.3.2.	Mantenimiento planificado.....	84

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

9.2.3.2.1.	Selección de maquinaria critica	84
9.2.3.2.2.	Desglose de componentes de maquina	85
9.2.3.2.3.	Determinar los componentes críticos.....	85
9.2.3.2.4.	Definir rango de fallas, tiempos medios y días óptimos de mantenimiento.	86
9.2.3.2.5.	Planificación de mantenimiento.....	86
9.2.3.2.6.	Indicadores de gestión.....	87
9.2.3.3.	Documentación de estándares de mantenimiento.....	88
9.2.4.	Fase de consolidación.....	88
9.2.4.1.	Seguimiento de indicadores de la gestión de mantenimiento.....	89
10.	RECOMENDACIONES GENERALES DE MITIGACIÓN PARA DEMÁS CAUSAS IDENTIFICADAS.....	89
11.	CONCLUSIONES	92
12.	BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXO 1.	Histórico año 2018 – Cajoneros reprocesados.....	98
ANEXO 2.	Tipo, cantidad y reproceso realizado en las No conformidades evidenciadas. (Mayo-agosto 2018).....	110
ANEXO 3.	<i>Sobre costos generados en Mano de Obra de mayo a agosto de 2018, por reprocesos de las No Conformidades.</i>	114
ANEXO 4.	<i>Cantidad Fabricada durante el año 2018.</i>	119

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

ANEXO 5. Activos fijos 31 de diciembre de 2018	127
ANEXO 6. <i>activos fijos (moldes de INYECCION) 31 de diciembre de 2018</i>	138
ANEXO 7. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL CHILLER	152
ANEXO 8. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL COMPRESOR	154
ANEXO 9. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LAS MAQUINAS DE INYECCIÓN.....	156
ANEXO 10. RECOMENDACIONES	161

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Matriz DOFA</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Tabla 2. No. de máquinas por centros de trabajo</i>	14
<i>Tabla 3. Horas hábiles por centros de trabajo</i>	15
<i>Tabla 4. Tipo de No Conformidad relevante con más de 10 unidades por orden de producción. 18</i>	
<i>Tabla 5. Análisis de sobrecostos por No conformidad - Tapa rota.</i>	20
<i>Tabla 6. Análisis de costo total por mano de obra</i>	20
<i>Tabla 7. Aspecto metodológico</i>	40
<i>Tabla 8. Costo de producto final cajonero</i>	43
<i>Tabla 9. Costo por operación</i>	45
<i>Tabla 10. Costo insumos</i>	45
<i>Tabla 11. Costo Total</i>	46
<i>Tabla 12. Porcentajes de defectos</i>	47
<i>Tabla 13. Nivel de inspección NTC 2859-1</i>	49
<i>Tabla 14. Plan de Muestreo</i>	50
<i>Tabla 15. Resultados de revisión</i>	55
<i>Tabla 16. Resultados estadísticos Kappa de Fleiss</i>	63
<i>Tabla 17. Grupos multidisciplinarios</i>	68

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

<i>Tabla 18. Matriz de objetivos y temas etapa inicial</i>	69
<i>Tabla 19. Actividades de implementación 5'S.....</i>	75
<i>Tabla 20. Encuesta de puntos críticos para la implementación 5'S.....</i>	76
<i>Tabla 21. Encuesta de identificación de equipos, herramientas y elementos necesarios por empleado</i>	78
<i>Tabla 22. Encuesta de identificación por color del grado de utilización de las herramientas.</i>	79
<i>Tabla 23. Encuesta de estándares específicos por cada máquina.....</i>	81
<i>Tabla 24. Matriz de limpieza y aseo de componentes por máquina.</i>	82
<i>Tabla 25. Listado desglosado por piezas de cada máquina.</i>	85
<i>Tabla 26. Check list recolección de información fallas por máquina.</i>	86
<i>Tabla 27. Indicadores KPI's.....</i>	87

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema

Plásticos MQ es una compañía colombiana dedicada al diseño, producción y distribución de productos plásticos para el hogar y la industria con más de 30 años de experiencia en el sector. Cuenta con un amplio portafolio de productos clasificados en las líneas: capilar, muebles, hogar, industrial, juguetería y promocionales lo que les permite llegar a diferentes mercados como el tradicional, las grandes superficies, venta directa, corporativo y estatal.

La operación realizada en la fabricación de sus productos es realizada por medio del moldeo por inyección-soplado, donde se manejan diferentes tipos de termoplásticos, como lo son: Policloruro de Vinilo, Polietileno de alta y baja densidad, Polipropileno, Poliestireno, Polioximetileno y polycaprolactam.

El proceso de inyección-soplado se puede dividir en dos fases claramente diferenciadas: una fase de inyección donde se produce una pieza provisional llamada preforma, y una fase de soplado donde se obtiene el producto con la forma final buscada. Posteriormente, le siguen las operaciones de post-procesado para conseguir el producto final completamente terminado, tales como operaciones de recorte, etiquetado, decoración, etc. (AIMPLAS, 2014)

Actualmente, se han detectado diferentes falencias en la gestión de manufactura de la organización, evidenciados en los productos no conformes generados. De acuerdo con lo anterior, se aplicaron diferentes herramientas para la identificación de las posibles causas de dichos errores como la matriz DOFA (Tabla No.1) y el diagrama de Ishikawa (Imagen No.1).

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

1.1.1. Matriz DOFA

Tabla 1. Matriz DOFA

FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Implementar Tecnología de las inyectoras.	Falta de insumos
Complementar la competencia del personal operativo y de montajes	falta de Criterio de Calidad
Alta demanda de productos plásticos por constante innovación	Información requerida desactualizada.
Implementar paradas de planta para manteniendo en general	Incumplimiento de proveedores.
Establecimiento de criterios de aceptación de producto claros y homogéneos en todos los niveles de la organización	Compromisos con el cliente desde comercial sin tener en cuenta la capacidad de respuesta de producción.
FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Fácil adaptación al cambio	Uso de diferentes materias primas
Se mantiene la calidad de los insumos	No hay autoridades claramente definidas para la toma de decisiones
sistema MRP para control de producción e inventarios	Falta de recurso humano Capacitado
Se tiene trazabilidad de materias primas y procesos	Falta de controles para el cierre de órdenes.
hay un proceso establecido por área	Ausentismo laboral
	no hay un plan de mantenimiento preventivo
	Falta de capacitación al personal por procesos

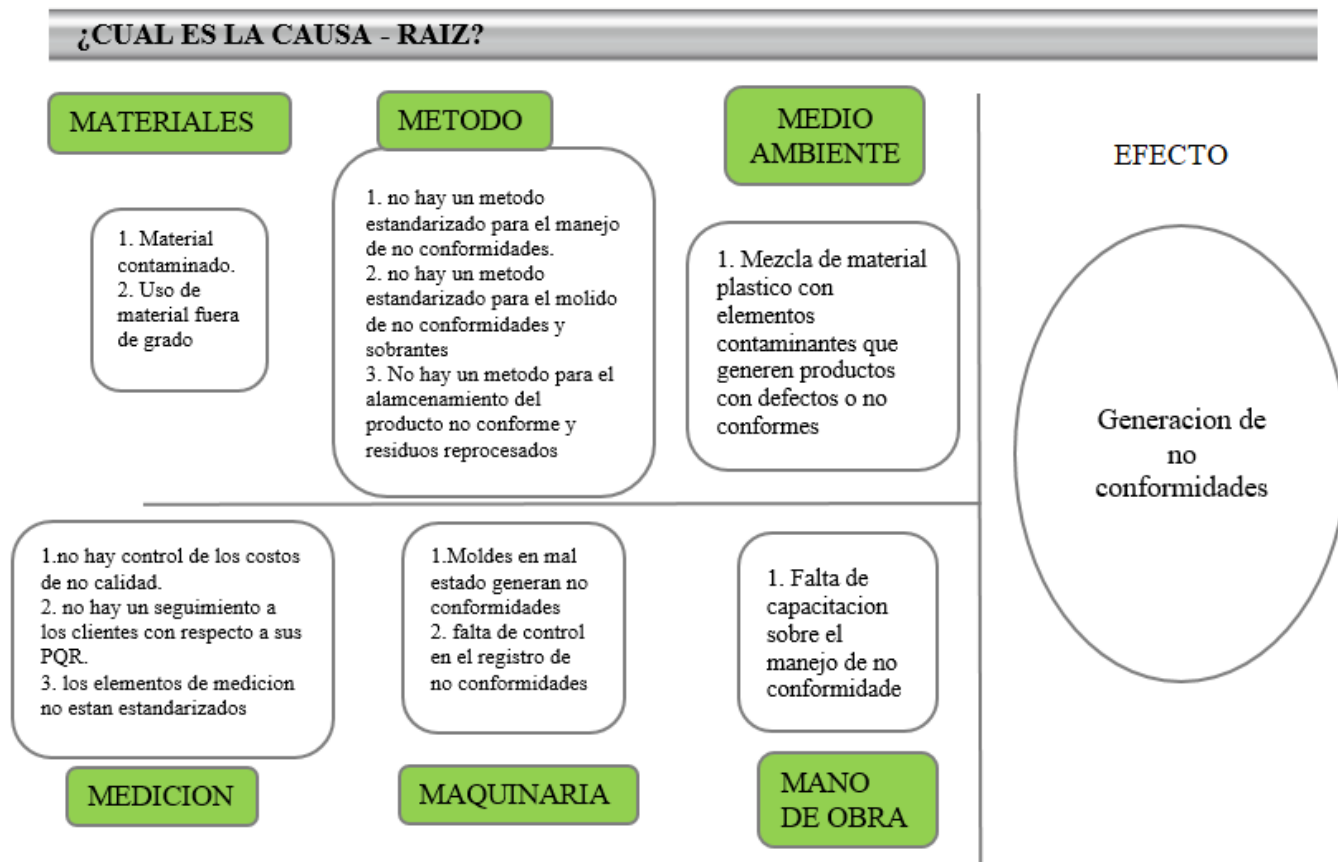
Fuente: Autores

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Como se logra observar en la matriz DOFA (Tabla No.1), la organización cuenta con diferentes factores positivos como el abastecimiento a grandes cadenas de establecimientos, una infraestructura física adecuada y diferente variedad de productos, con los cuales se atacan diferentes amenazas del sector, donde se menciona dentro de las más importantes la alta calidad de productos plásticos de la competencia, diferentes marcas posicionadas e importaciones de material plástico en el exterior.

1.1.2. Diagrama de Ishikawa

Imagen 1. Análisis Causa raíz de la generación de no conformidades



Fuente: Autores

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

En la *imagen 1*, se puede identificar diferentes causas que generan las posibles no conformidades en el producto final, no obstante, no se logra priorizar sobre cuál de éstas genera mayor impacto y en qué proceso específicamente.

Actualmente, PLÁSTICOS MQ cuenta con un sistema de medición y seguimiento por medio la herramienta KPI's, usado para medir el desempeño, disponibilidad, rendimiento y calidad del proceso productivo; donde el indicador estipulado para la productividad mensual se define de la siguiente manera:

$$X = \frac{\text{Tiempo productivo del centro de trabajo}}{\text{Total horas hábiles} * \text{No. de máquinas en el centro de trabajo}}$$

En el cual:

- *No. de máquinas en el centro de trabajo*: Se dividen de acuerdo con la capacidad de cierre de las máquinas de inyección (*Tabla 2*).

Tabla 2. No. de máquinas por centros de trabajo

Centro de Trabajo	Cantidad de Maquinas	Fuerza de cierre
CW1	9	Hasta 180 Ton
CW2	6	Hasta 260 Ton
CW3	1	Hasta 405 Ton
CW4	1	Hasta Ton
CW5	1	Hasta Ton

Fuente: Plásticos MQ

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- *Tiempo productivo del centro de trabajo:* Se obtienen del tiempo estipulado de producción por pieza diaria en cada centro de costo.
- *Total, horas hábiles:* Valor estándar por centro de trabajo, los cuales se encuentran definidos en cinco frentes de trabajo, con determinada cantidad de máquinas por cada uno de ellos y diferentes horas hábiles de trabajo (*Tabla 3*).

Tabla 3. Horas hábiles por centros de trabajo

Centro de Trabajo	Cantidad de Maquinas	Horas Hábiles
CW1	9	5184
CW2	6	3456
CW3	1	576
CW4	1	576
CW5	1	576

Fuente: Plásticos MQ

Al aplicar dicho indicador de productividad de manera mensual por centro de trabajo en el primer trimestre del año 2018, se obtuvo que la capacidad de planta está siendo utilizada en un 66%, como se observa en la *Imagen 2*. Sin embargo, esta medida que actualmente se muestra como el indicador de productividad no señala que cantidad o porcentajes de no conformidades surgieron en el proceso productivo, cuáles inconvenientes se presentaron que generaron un riesgo

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

en la producción, cuáles fueron los sobrecostos en la producción de acuerdo con la disponibilidad y utilización de la mano de obra en sus reprocesos, entre otras.

Imagen 2. Indicador de productividad en Plásticos MQ

INDICADOR							
INFORME DE RENDIMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE PLASTICOS MQ SAS						66%	
ENERO							
DIAS HABLES DEL MES 24							
Desc. C. Trabajo	Tiempo operación	Tiempo paro	Tiempo productivo	No MAQUINAS	HORAS HABLES	ACUMULADO	ACUMULADO MES
CT CATEGORIA I	0,00	0,00	1.904,00	9,00	5.184,00	37%	59%
CT CATEGORIA II	0,00	0,00	1.327,00	8,00	3.456,00	35%	
CT CATEGORIA III	0,00	0,00	451,00	1,00	576,00	7%	
CT CATEGORIA IV	0,00	0,00	623,00	1,00	576,00	10%	
CT CATEGORIA V	0,00	0,00	276,00	1,00	576,00	4%	
Totales	0,00	0,00	4.581,00	1,00	576,00	59%	
FEBRERO							
DIAS HABLES DEL MES 24							
Desc. C. Trabajo	Tiempo operación	Tiempo paro	Tiempo productivo	No MAQUINAS	HORAS HABLES	ACUMULADO	ACUMULADO MES
CT CATEGORIA I	0,00	0,00	2.656,00	9,00	5.184,00	51%	60%
CT CATEGORIA II	0,00	0,00	1.459,00	8,00	3.456,00	42%	
CT CATEGORIA III	0,00	0,00	384,00	1,00	576,00	6%	
CT CATEGORIA IV	0,00	0,00	548,00	1,00	576,00	9%	
CT CATEGORIA V	0,00	0,00	222,00	1,00	576,00	3%	
Totales	0,00	0,00	6.870,20	1,00	576,00	60%	
MARZO							
DIAS HABLES DEL MES 24							
Desc. C. Trabajo	Tiempo operación	Tiempo paro	Tiempo productivo	No MAQUINAS	HORAS HABLES	ACUMULADO	ACUMULADO MES
CT CATEGORIA I	0,00	0,00	2.376,26	9,00	5.184,00	45%	83%
CT CATEGORIA II	0,00	0,00	1.500,43	8,00	3.456,00	43%	
CT CATEGORIA III	0,00	0,00	321,66	1,00	576,00	5%	
CT CATEGORIA IV	0,00	0,00	645,67	1,00	576,00	11%	
CT CATEGORIA V	0,00	0,00	792,41	1,00	576,00	13%	
Totales	0,00	0,00	7.771,56	1,00	576,00	83%	

Fuente: Plásticos MQ

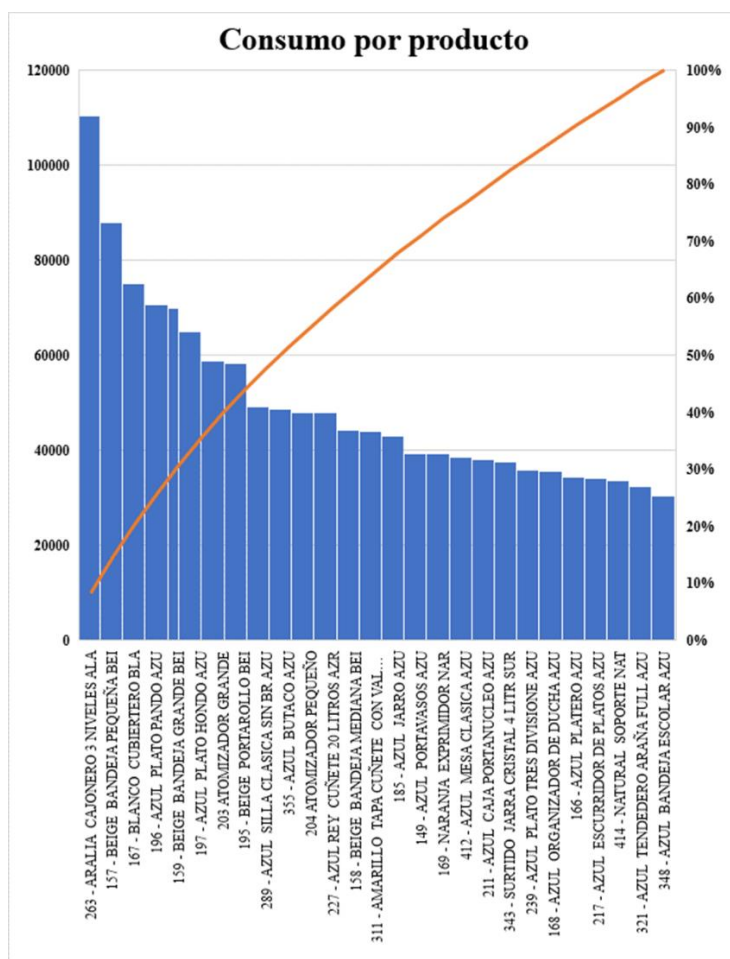
De acuerdo con lo anterior, se vio la necesidad de solicitar las cifras planeadas y procesadas durante el año 2018 en torno a un producto, siendo *el cajonero* el producto seleccionado para la investigación, debido a que es el producto de mayor fabricación actualmente como se observa en la *imagen No. 3*.

En el *Anexo No.01*, se identifican 120 órdenes de producción que se han realizado durante el año 2018, evidenciando un total de 188.847 unidades que resultaron como pendientes en la producción, justificadas en demoras en la producción que provoca cancelación del pedido por parte del cliente o retención por procesos de calidad.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

No obstante, al evidenciar la frecuencia de faltantes y/o sobrantes en el *Anexo No.01*, se tomó una muestra de 41 órdenes de producción para cajoneros desde el mes de mayo al mes de agosto del 2018, de las cuales se identificaron 17 y 24 órdenes de producción con reprocesos en empaque y máquina respectivamente, reconociendo de cada una de ella, las cantidades y fallas identificadas que provocó la no conformidad. (Ver el *Anexo No.01*). Cabe aclarar que cada caja contiene 25 unidades, las canastas y tinas contienen 240 unidades de tapas.

Imagen 3. Indicador de productividad en Plásticos MQ



Fuente: Plásticos MQ

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Al observar lo anterior, se notó que la no conformidad más repetitiva es “tapa rota”, con más de 10 unidades no conformes por cada orden de producción, en un total de 10 órdenes de producción, como se puede observar en la *Tabla No. 04*.

Tabla 4. Tipo de No Conformidad relevante con más de 10 unidades por orden de producción.

Fecha de no conformidad	Ref.	Descripción	No conformidad evidenciada	Cantidad no conforme	Unidad de medida	Reproceso realizado
14-ago		Joyero 3 niveles alana	Tapa rota /sin cajón	19	Caja	Empaque
17-ago	327	Cajón cajonero	Tapa rota	20	Caja	Empaque
16-ago		Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	15	Caja	Empaque
16-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	17	Caja	Empaque
13-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	20	Caja	Empaque
24-ago	267	Cajonero ratan	Tapa rota	11	Caja	Maquina

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

27-jul	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	16	Caja	Maquina
17-jul	263	Cajonero flor de loto	Tapa rota	12	Caja	Maquina
20-jun	263	Organizador 3 niveles	Tapa rota	14	Caja	Maquina
6-jun	380	Gabetero negro	Tapa rota	12	Caja	Maquina
				156 unidades		

Fuente: Plásticos MQ

Se tiene un total de 156 unidades no conformes por “tapa rota”, en el periodo definido entre mayo a agosto de 2018 en cajoneros, con un total de 33 operarios empleados para el reproceso de producción, siendo el 48,34% del salario de un operario de empaque y un 42,97% del salario de un operario de maquinaria, empleando 390 minutos (6,5H) en reprocesos de 10 órdenes de producción. (Ver Tabla 8) (Ver Tabla 9).

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Tabla 5. Análisis de sobrecostos por No conformidad - Tapa rota.

Tapa rota			
Ítem	Empaque	Máquina	Total
Cantidades no conformes	91	65	156
Mano de obra empleada	19	14	33
Tiempo adicional en reproceso (min)	235	155	390
Costo total MO	\$250.040	\$136.710	\$ 386.750

Fuente: Autores

Tabla 6. Análisis de costo total por mano de obra

MO empleada	Min	Valor min/hombre en empaque
1 trabajador	1 min	\$56 pesos
19 trabajadores	235 min	\$250.040 pesos
MO Empleada	Min	Valor min/hombre en maquina
1 trabajador	1 minuto	\$63 pesos
14 trabajadores	155 minutos	\$136.710 pesos

Fuente: Autores

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

1.2. Descripción del problema

Al especificar las cantidades de no conformidades por orden de producción y el reproceso realizado, en el *Anexo No.03* se detallan los sobrecostos por mano de obra (operarios/trabajadores/administrativos) en los reprocesos realizados en cada orden de producción, teniendo en cuenta la cantidad de operarios y supervisores de acuerdo al tiempo utilizado, así como el costo/hombre por minuto. Cabe aclarar que, dentro de la tabla salarial de la organización en el año 2018, el sueldo de un trabajador de empaque y de maquinaria es de \$800.000 y \$900.000 respectivamente, donde según los resultados obtenidos, se generó un sobrecosto de **\$13.552.327** en mano de obra directa y de **\$1.300.782** en mano de obra indirecta, ver detalle en el Anexo 3, este valor corresponde al tiempo de dedicación de Supervisores de producción y Supervisores de Calidad a esa actividad durante el periodo estudiado (Mayo- Agosto de 2018) en los reprocesos para corrección de los productos no conformes, cabe aclarar que los costos anteriormente dados incluyen el pago de prestaciones sociales, seguridad social y los aportes a parafiscales que suman un total de 51,85% adicional con base en el salario devengado y el auxilio de transporte que es del 11,3% de acuerdo al salario mínimo del año 2018.

Actualmente plásticos MQ cuenta con una amplia gama de productos, donde el cajonero, aunque es el producto de mayor salida, solo representa el 5,5% del total de los productos (*Ver anexo 03*); se debe tener en cuenta que si se proyectan los sobrecostos del producto estudiado sobre la totalidad de los productos (50 tipos de productos), se incrementaría el valor de sobrecostos generados en la planta.

Anteriormente los costos de la mala Calidad se medían en el área de producción, era fácil identificar los costos de reproceso, horas invertidas del personal debido a los errores y costos asociados a la garantía, en la actualidad se miden en todas las áreas de la organización, se dice que entre el 20 y 35% de los costos de la mala calidad se concentra en el área administrativa, por lo tanto, esas pérdidas que antes eran imperceptibles ahora tienen la atención de la dirección y también son tenidas en cuenta dentro de los planes de mejora. (Montoya, 2014).

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

1.3. Formulación del problema.

¿Cómo reducir los sobrecostos generados por los productos no conformes ocasionados en el proceso de fabricación de los cajoneros?

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

2. JUSTIFICACIÓN

La disminución de reprocesos se ha convertido en uno de los grandes desafíos que se deben asumir dentro de un proceso productivo, a partir de estas problemáticas se ha generado técnicas metodologías e incluso filosofías abordadas, profundizadas y aplicadas en la especialización gerencia de producción y productividad con el fin de competir en el mercado por medio de la producción a menor costo.

Los reprocesos representan en la organización PLASTICOS MQ una pérdida de dinero y tiempo así mismo sobre costos generados por horas hombre utilizadas para atender o realizar nuevamente los procesos que generan fallas dentro de los productos.

En Plásticos MQ es imperativo poder mejorar sus procesos por lo que se ha convertido en uno de los objetivos del presente proyecto. Dentro del enfoque de la mejora de procesos, una parte importante es esclarecer la importancia del concepto de calidad del producto con el fin de mejorar los índices de productividad, la eliminación de reprocesos y reducción de costos adicionales que no se encuentren contemplados dentro del proceso productivo de cada producto.

Las implicaciones de un concepto ambiguo de calidad son extensas y se deben buscar mecanismos de cuantificación válidos y medibles que logren unificar los criterios, generar procesos que no dependan del personal que se encuentre en turno, ya que la generación subjetiva de no conformes ocasionaría tiempos muertos e incluso no conformidades inexistentes en un proceso, originando actividades innecesaria que es una de las principales tareas de los ingenieros que trabajan en la industria eliminar las tareas que no generan valor al producto; esta es una labor ardua ya que muchas de estas no se encuentran costeadas es decir no tienen la certeza de qué valor tiene dicha operación y lo que es peor no están identificadas.

La importancia de esta propuesta se basa en una realidad inobjetable, se están yendo parte de las utilidades en reprocesos que no generan ningún valor agregado lo que en un futuro puede llegar a ser notable. La falta de estandarización de algunos de los procesos de control de calidad y

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

la subjetividad en la toma de decisiones es un factor determinante en los reprocesos que está viviendo Plásticos MQ. Esta propuesta busca la eliminación de reprocesos por medio de la estandarización de los procesos con base en herramientas metodológicas de calidad.

Las implicaciones de la no calidad son extensas, se deben establecer mecanismos de cuantificación, válidos y efectivos con una atención orientado a la mejora continua, siendo una de las principales de las no calidades presentadas, el compromiso de la alta dirección y una posible deficiencia en gestión del personal operativo y de control (QAQC); ambas involucrando en gran medida al trabajador o individuo involucrado en el proceso operativo.

La organización debe esclarecer el concepto de Calidad del producto y calidad del proceso interno, con la intención siempre de mejorar índices y comportamientos de productividad y eficacia, satisfacción de las necesidades del cliente y reducción de costos adicionales que no se encuentren contemplados en el proceso productivos, siendo los cajoneros el producto seleccionado para el estudio.

3. DELIMITACIÓN

3.1.Delimitación Conceptual

Se enunciarán las teorías, conceptos, metodologías o modelos que se pretenden utilizar para resolver la problemática. Este apartado tendrá relación directa con el marco teórico.

3.2.Delimitación Geográfica

La actual propuesta de mejoramiento de procesos de calidad está diseñada para la organización PLASTICOS MQ, en la línea de producción del producto “el cajonero”.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

3.3.Delimitación Cronológica

Como primera actividad, se pretende iniciar con la identificación de la(s) fuente(s) que intervienen en el proceso productivo durante el mes de septiembre, con la que se determinará en el mes de octubre el grado de influencia de la(s) fuente(s) en el producto final.

Al tener identificadas dichas fuentes, se buscará profundizar en el mes de noviembre, sobre datos cuantitativos y cualitativos que fundamenten dicha influencia en el proceso productivo y en el mes de diciembre se desglosará las causas directas e indirectas, priorizando la mano de obra (factor de estudio) como actividad final del año 2018.

El año 2019, durante el mes de enero, se definirán las diferentes estrategias y métodos que den respuesta al problema de estudio; de las cuales, en el transcurso del mes de febrero a abril, la organización PLASTICOS MQ piloteará dichas estrategias sugeridas, con el fin de evidenciar en el mes de mayo los resultados obtenidos tanto positivos como negativos.

En ese sentido, para finalizar el estudio en el mes de junio, se realizarán las recomendaciones y conclusiones, de acuerdo con dichos resultados obtenidos en el proyecto piloto.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

4. ANTECEDENTES

Son muchos los enfoques que se pueden encontrar para el mejoramiento de procesos, reducción de costos por no conformidades o reprocesos innecesarios. A través de la implementación de herramientas de calidad análisis y mejora en los procesos de transformación de las diferentes empresas de plástico a nivel nacional e internacional, se evidenciaron avances y metodologías en la literatura e investigaciones acerca de estas herramientas y sus respectivos aportes que pueden aportar en el desarrollo de este proyecto.

(Fontalvo Herrera, Vergara Schmalbach, & De la Hoz, 2012) mencionaron lo siguiente: “se recomienda que los sistemas de gestión deben tener un responsable en la organización el cual debe crear cronogramas de seguimiento al sistema de gestión al ejecutar ese cronograma realizar los informes de estado y presentarlos a la organización para mantener el sistema en funcionamiento.”

Debe haber integración en este sistema de gestión como lo proponen (Llanes Font, Isaac Godínez, Moreno Pino, & Gelmar Garcia, 2014): “la gestión integrada por procesos se caracteriza por mejorar la integración del sistema organizacional para alcanzar los objetivos de eficacia, eficiencia y flexibilidad planificados e integrar con la aplicación de herramientas informáticas, las etapas de planificación, operación, evaluación y mejora del proceso integrado.”

(Rojas Alvarez, 2015) afirma que: “con el método PHVA Y 5S la productividad aumenta los tiempos de producción disminuyen en el estudio realizado en esta empresa para determinados productos se realizó el análisis de la situación actual con la finalidad de poder identificar las causas que generan el problema central. La aplicación de estas herramientas conlleva una mejora de los resultados de la empresa.”

(Godoy Corzo, 2015) manifiesta que: “a través de la estandarización de los procesos en cuanto a rutas de fabricación se puede lograr la optimización de la inyección plástica, debido que los moldes influyen en gran medida en la calidad del producto terminado, debido a que de su estado

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

dependen en gran parte, los atributos que poseerá el artículo. Si el molde no ha tenido el mantenimiento adecuado, es posible que el producto terminado posea defectos de fabricación, lo que repercute en la calidad del producto y en los costos de producción.”

(Hernandez Palma, Martines Sierra, & Cardona Arbelaez, 2016) plantean que: “a través de la estandarización de los procesos productivos la organización genera al interior de este empoderamiento a todos los departamentos funcionando a su vez como estrategia para la mejora continua; en la actualidad las empresas manufactureras se encuentran inmersas en entornos y mercados altamente competitivos, los cuales sugieren que estas organizaciones gestionen sus actividades y recursos de manera efectiva.”

(Torralba Chavez, Hermann, & Fandiño Benavidez, 2016) plantean que: “los sistemas de gestión surgen para fortalecer los mercados nacionales y poder hacerlos competitivos por medio del desarrollo de las normas, la mejora continua en las oportunidades de negocio, la rentabilidad y la sostenibilidad dando como resultado la permanencia en el mercado por más tiempo competitividad.” Y Según (Organization, 2019), “los sistemas de gestión están pensados para contribuir a la gestión de procesos generales o específicos de una organización y tienen como finalidad establecer y alcanzar objetivos definidos”.

(Alvarado Ramírez & Pumisacho , Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito:Un estudio exploratorio, 2015) menciona que: “La mejora continua está asociada a una diversidad de desarrollos organizacionales incluyendo la adopción de enfoques modernos como Gestión de la Calidad Total (TQM), Manufactura Esbelta, Teoría de Restricciones (TOC), Seis Sigma (SS), Kaizen, entre otros.” Así como menciona (Alvarado Ramírez & Pumisacho, 1990) que “de esta manera, la gestión de la calidad total o TQM es un enfoque de gestión que involucra la mejora radical del proceso para obtener grandes resultados”.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

(Oropesa Vento & Garcia Alcaraz, 2014) “evidencia las bondades de la metodología Kaizen, la importancia de la disciplina el cambio de cultura organizacional para ser más competitivos el aprovechamiento de esta herramienta para el crecimiento económico por medio del cumplimiento de los estándares de calidad.”

Igualmente, (Alvarado Ramirez & Pumisacho Alvaro, 2017) declaran que: “la implementación de Kaizen hace que todos los integrantes de la empresa- organización participen aportando su conocimiento por medio de las experiencias a lo largo de su permanencia en los diferentes puestos de trabajo la interacción del conocimiento de la gerencia a través de su visión estratégica apoyada con las vivencias de los operarios que desarrollan el proceso y son quienes saben cómo poderlo hacer más fácil y mejor, esta combinación genera una pertenencia y un compromiso creando un apoyo mutuo por que se tienen claro el panorama y las metas que se deben alcanzar.”

En este sentido, (Imai, 1989) menciona que "el Kaizen involucra la participación de todos los actores del proceso y (Wittenberg, 1994) igualmente alude que “la práctica consiste en establecer un estándar, mantenerlo y, mejorarlo”. Es así que varios autores coinciden en la teoría de (New & Brunet, 2003) basada “tres nociones básicas del Kaizen: a) es continuo, b) es incremental; y, c) es participativo.” Esto sugiere que el concepto de Kaizen comprende un proceso de actividades que se implementa continuamente y que asegura una constante búsqueda de la innovación.

(Arango Serna, Campuzano Zapata, & Zapata Cortes, 2015) enuncian que “la herramienta Kanban con la cual se promueven principios fundamentales para la mejora del proceso como lo son:

- ✓ Calidad perfecta a la primera: Todo lo que se hace se debe intentar hacerlo bien, no rápido, ya que cuesta más tiempo hacer algo rápido y tener que arreglarlo después, que hacerlo bien desde el principio.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- ✓ Minimización del despilfarro: Hacer lo justo y necesario, sin entretenerse en otras tareas secundarias o innecesarias (principio YAGNI).
- ✓ Mejora continua: Ir mejorando continuamente los desarrollos, según los objetivos a lograr y alcanzar.
- ✓ Flexibilidad: Según los faltantes o pendientes se deciden las tareas a realizar. Las tareas entrantes se pueden priorizar y condicionar según las necesidades puntuales.
- ✓ Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con proveedores.”

(Leon, Marulanda, & Gonzalez, 2017) Indican que “en Colombia las empresas que han desarrollado el estilo de producción bajo la filosofía Lean Manufacturing han tenido cambios trascendentales positivamente; por ejemplo, En Antioquia, Sofasa fue una de las líderes en su implementación, gracias a la integración como accionista en 1989 de “Toyota Motor”.

Una herramienta que se asocia en la implementación del lean es el seis sigma, (Felizzola Jimenez, 2014) expone que: “las organizaciones implementan esta metodología como estrategia para aumentar la rentabilidad, mejorar la calidad de sus productos y servicios trayendo consigo incremento en la productividad. Seis Sigma está soportado en una metodología compuesta de cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, comúnmente llamada DMAIC, por sus siglas en inglés (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), y tiene como objetivo aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen solo 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), con lo que los errores o fallas se hacen prácticamente imperceptibles para el cliente.”

(Suzuki, 2017) menciona que: “las empresas deben seleccionar y poner en práctica actividades que logren eficiente y eficazmente los objetivos estratégicos del TPM. Aunque diferentes empresas pueden seleccionar actividades ligeramente diferentes”.

Para (Pons Murguía, Villa González del Pino, & Bermúdez Villa, 2013) exponen que: “el análisis del error humano, de la fiabilidad del acto humano, es un tema en el que conviene tener

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

presente que el ser humano actúa siempre bajo la acción de un gran número de variables personales, organizacionales, situacionales y ambientales, que a menudo imposibilitan la determinación definitiva de las causas.”

(Eguizabal Herrera, 2017) Expone: “el desecho y el reproceso forman parte importante de los problemas de producción, estos cuestan dinero y tiempo, dado que las materias primas y la mano de obra son los dos centros de costes más importantes para la mayoría de los fabricantes, todos los desechos de producción tendrán un impacto negativo en las dos áreas plantean la reducción del desecho mediante la optimización de recursos, la estandarización de los procesos, la creación de diagramas la correcta clasificación y estandarización de los residuos de acuerdo al código de colores trayendo como beneficio la generación de conciencia de los operadores de máquinas y de las personas involucradas en el proceso de la compañía.”

(Santana, Lanier, Fernández, Suarez Ordaz, & Puerto Diaz, 2017) Indican que: “a través de la metodología seis sigma los residuos existentes en los procesos se pueden gestionar de manera eficiente teniendo un impacto favorable sobre el medio ambiente y reduciendo los costos por medio de la cadena de suministro inversa; partiendo de un estudio realizado al proceso de recuperación de los envases de aluminio se identificó como el principal problema la generación de grandes volúmenes de residuos debido a los defectos existentes en los envases de aluminio por medio de métodos de control en el proceso de producción como gráficos de control, auditorias de proceso, control estadístico, control en el registro de los datos para transformarlos en información valiosa para la toma de decisiones.”

(Gómez Garcerá, y otros, 2017) Explican que: “el éxito de las empresas está en empoderar a sus empleados en la visión, la misión y la estrategia organizacional para conseguirlas es importante capacitar e informar sobre los procesos de la compañía. Los empleados que ejecutan a diario la labor saben cómo perfeccionarla y poderla hacer más sencilla por ende se optimizan los tiempos de proceso logrando incremento en la producción, disminución de reprocesos y la mejora continua tan anhelada por las organizaciones.”

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

(Cardenas Gomez, 2017) Citan al respecto que: “estas acciones deben encaminarse a reforzar enriquecer la gestión de los recursos humanos identificando y fortaleciendo las debilidades creándolas en oportunidades, lo que permite el crecimiento organizacional.”

(Garcia Marin, Bautista Poveda, & Garcia Sabater, 2014) Citan las herramientas de calidad como seis sigma, (Marmolejo, Mejia, Perez Vergara, Caro, & Rojas, 2016) exponen la estandarización de procesos como fortaleza facilitadora del conocimiento en las organizaciones por medio de etapas de cambio y guía para la medición.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta para mejorar el factor de mayor incidencia en la generación de reprocesos en la producción de cajoneros en Plásticos MQ.

5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar todos los factores incidentes en la generación de sobrecostos y productos no conformes en el producto cajonero.
- ✓ Crear una propuesta metodológica para mitigar el factor de mayor incidencia en la generación de sobrecostos del sistema productivo.
- ✓ Realizar una serie de recomendaciones generales para atacar los demás factores identificados.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1. Marco Teórico

La mejora de procesos es un tema que se maneja continuamente en las organizaciones, esto con el fin de generar valor agregado al producto con el fin de enfrentar el clima de alta competencia, las rivalidades del mercado y la economía cada vez más globalizada. La identificación de los procesos que pueden optar a mejoras ayuda a crecer de manera significativa a las organizaciones.

El primer paso para poder emprender un crecimiento es identificar los procesos que pueden ser mejorados para ser más eficientes, siendo estas especialidades de mejoramiento de procesos un valor agregado que puede ser utilizado como factor de identificación importante.

Para entender el contexto primero debemos definir que es proceso. Por proceso se entiende cualquier actividad o grupo de actividad que emplee un insumo, le agregue valor y suministre un producto a un cliente externo **Fuente especificada no válida..** Según la ISO, un proceso es un conjunto de actividades relacionadas entre sí o que interactúan, transformando elementos de entrada en elementos de salida. Teniendo en cuenta estas definiciones, en las empresas encontramos muchos y diferentes procesos que deben ser definidos por las organizaciones, todos los procesos son susceptibles a mejoras es por eso por lo que la identificación de cuáles son estos y cuáles son los de mayor importancia es vital.

Actualmente la herramienta o metodología más utilizada y estandarizada a nivel mundial para la identificación y mejora de procesos es la norma ISO 9001:2015, allí podemos encontrar muchos beneficios que nos ayudan en la consecución de objetivos de la organización, entre estas ventajas podemos definir las siguientes:

- la capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente;
- abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y sus objetivos;
- la capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad específicos.

Entre otros beneficios específicos de cada organización en el momento de elegir desarrollar un modelo de calidad que permita la mejora continua del servicio/producto ofrecido. La especialización en el servicio como enfoque de sistema de gestión de calidad, es una estrategia clave para diferenciarse de la competencia. Esta norma viene acompañada de una gama de normas las cuales complementan su aplicación como lo son la ISO 9000, ISO 9004, ISO 19011; ISO 31000 e ISO 31010.

Un sistema de gestión es una estructura organizada la cual nos ayuda a la gestión de todos los procesos de la organización, estableciendo objetivos de cumplimiento, responsables y recursos necesarios para el cumplimiento de estos. Una de las ventajas de un sistema de gestión de calidad es que puede aplicarse en todas las organizaciones, por lo que solo se necesita la decisión estratégica de cualquier organización.

La Iso 9001:2015 se basa en 7 principios:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Compromiso de toda la organización
- Enfoque a procesos
- Gestión del riesgo
- Mejora
- Toma de decisiones basada en la evidencia.

Su modelo de aplicación es el ciclo PHVA, el cual nos da unas pautas para la ejecución del sistema;

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- Planificar: se deben establecer los objetivos del sistema, así como sus procesos y los recursos necesarios para conseguir los resultados esperados relacionados a los objetivos de calidad y los requisitos del cliente, teniendo en cuenta las políticas de la organización y los riesgos y oportunidades que se puedan presentar.
- Hacer: implementación de lo planificado.
- Verificar: se trata de realizar el seguimiento y la medición de los procesos, productos o servicios que resultan de las actividades de la etapa de planificación. Se debe realizar un informe con los resultados
- Actuar: consiste en la toma de decisiones y acciones para mejorar el desempeño cuando se requiera.

Un sistema de gestión nos da las bases de un proceso de mejoramiento continuo el cual puede ser complementado por otras metodologías para el mejoramiento de la calidad. Una de estas metodologías es el Seis Sigma, esta al ser aplicada directamente en los procesos de producción, puede detectar rápidamente problemas en producción como cuellos de botella, productos no conformes, paros no planeados de tiempo y operaciones críticas, por eso es de gran importancia esta metodología.

Para alcanzar seis sigmas, se deben utilizar ciertos procedimientos que pueden ser complementados con la aplicación de una norma de alto nivel como lo es la ISO 9001: 2015. Esta filosofía surge en los años '80 como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad.

Da sus primeros pasos en Motorola cuando esta organización se empieza a enfocar en la variación en los procesos como una manera de mejorar los mismos. Estas variaciones son lo que estadísticamente se conoce como desviación estándar. Seis sigma hace referencia al objetivo de reducir los defectos al mínimo.

El propósito de Seis Sigma es reducir los cambios en la ejecución de las diferentes labores, para conseguir desviaciones estándar muy pequeñas, de manera que prácticamente la totalidad de

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

sus productos o servicios cumplan, o excedan, las expectativas de los clientes. La meta de seis sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), definiendo el término defecto como el grado en que un producto o servicio no cumple los requerimientos del cliente.

Seis Sigma se basa en 8 principios:

- Enfoque al cliente
- Decisiones basadas en datos y hechos.
- Gestión de Procesos
- Dirección Proactiva
- Trabajo en Equipo
- Búsqueda de la perfección.
- Empowerment
- Motivación.

Para la aplicación de Seis Sigma se aplica el modelo DMAIC, el cual define un proceso estructurado en cinco fases: Definir, medir, analizar, implantar y consolidar.

Otra metodología con la cual se complementan las vistas anteriormente es el TPM, el cual se define como un enfoque gerencial para el mantenimiento el cual se basa en la participación de todas las personas que constituyen la organización en la mejora continua.

La filosofía TPM es utilizada para mejorar y aumentar la productividad en la industria, a través del análisis de los maquinas, equipos y herramientas utilizadas para la producción e un bien o servicio. Esto se logra por medio de registros y la aplicación de estos en el entorno que se desarrolla para conocer la disponibilidad de equipos, cumplir con los objetivos y mejorar la calidad del producto. A través de estas mediciones, podemos estimar la eficiencia de los equipos y el uso de sus recursos.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Para el TPM las maquinas, equipos y herramientas son el punto central, puesto que de allí se identifica la mayor cantidad de pérdidas. Estas pérdidas pueden ser por materia prima o por tiempos de espera de la máquina. TPM identifica 6 tipos de perdidas las cuales deben ser atacadas las cuales son: descompostura, preparación y ajuste de maquinaria. Paros menores, reducción de la velocidad de trabajo y perdidas por bajo rendimientos

Los paros por averías o ajustes generan tiempos muerto y producen un impacto en la disponibilidad, la reducción de la velocidad de trabajo tiene un efecto en el tiempo del ciclo, y los defectos y pérdidas de rendimiento tienen consecuencia en la calidad del producto final. Con respecto a los equipos el TPM busca lograr cero paros, cero defectos y máximo rendimiento, para lo que se debe tener el monitoreo y control de las seis grandes pérdidas que son el obstáculo para la efectividad de la planta.

Dentro de los principales objetivos que busca TPM se encuentran:

- El proceso TPM apoya la construcción y desarrollo de capacidades competitivas en cada una de las operaciones de la empresa mejorando la efectividad de los sistemas productivos, generando flexibilidad y aumentando la capacidad de respuesta minimizando los costos operativos.
- El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.
- El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, aumentar la satisfacción en el trabajador, donde este pueda sentirse útil con el propósito de crear un entorno seguro y productivo.

Dentro de esta metodología es importante aplicar herramientas básicas de calidad como lo es la filosofía de las 5'S, basada en palabras japonesas que comienzan con una "S", esta filosofía se enfoca en la organización, limpieza y procesos estandarizados de trabajo. 5'S simplifica el

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

ambiente de trabajo, reduce los desperdicios y actividades que no agregan valor, al tiempo que incrementa la seguridad y eficiencia de calidad.

- Seiri(clasificar): La primera S hace referencia eliminar del sitio de trabajo aquello que no es necesario. Dentro de los elementos que no son necesarios hay alguno de ellos que podrían ser desechados y otros que pueden ser utilizados en la misma operación, pero en otro momento. También podrían ser utilizados por otra operación.
- Seiton(Ordenar). "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar." Este es el principio de esta S, cada elemento debe tener asignado un lugar para que en el momento de su ubicación sea de fácil y rápido acceso.
- Seiso(Limpiar) Esta S hacer referencia principalmente a la limpieza. En un principio es ideal generar un espacio para la limpieza y tomarlo como punto de partido. Después de iniciar con la limpieza es importante generar rutinas constantes para que el sitio de trabajo o cualquier sitio permanezca agradable y limpio.
- Seiketsu(Estandarizar) La estandarización es básica para la implementación no solo de esta metodología sino en general. Ya habiendo aplicado las 3 S anterior procedemos a darle un lugar oficial y crear esa conciencia de cumplimiento de parámetros mínimos para el trabajo.
- Shitsuke(Disciplin) Para todo ser humano la disciplina es difícil de implantar en su vida cotidiana, pero es necesaria para poder crear hábitos limpios. La culturización de los trabajadores mostrara la eficiencia de la metodología implantada

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

6.2.Marco Institucional

Plásticos MQ es una compañía colombiana con experiencia de 30 años en el mercado del plástico, especializada en el diseño, producción y distribución de productos plásticos para el hogar y la industria. Plásticos MQ con un amplio portafolio de productos clasificados en las líneas: capilar, muebles, hogar, industrial, juguetería y promocionales lo que nos permite llegar a diferentes mercados como el tradicional, las grandes superficies, venta directa, corporativo y estatal. Plásticos MQ tiene presencia en todo el territorio colombiano, y en diferentes países de América como Ecuador, Panamá, Costa Rica, Perú, México, con proyecciones a otros países de Centro y Suramérica. Está localizada en el departamento de Cundinamarca, en el kilómetro 3.3 vía Funza-Siberia, en el parque industrial Santa Lucia, Bodega 6.

La principal misión de Plásticos MQ es fabricar y comercializar productos plásticos durables con gran variedad y funcionalidad, superando cada día nuestros altos estándares de calidad para beneficio y satisfacción de nuestros clientes. Su proyección para el 2021 es ser uno de los líderes en el mercado del plástico, ser reconocidos a través de productos innovadores, de excelente calidad y con una fuerte proyección nacional como internacional.

Actualmente el principal competidor de la organización a nivel nacional y en el extranjero es Rimax. Vaniplast ejerce una competencia mayoritariamente de tipo local.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

7. ASPECTO METODOLÓGICO

En este capítulo se analizan y señalan los objetivos de la investigación destacando los objetivos generales y específicos relacionados con el tema a tratar, a la vez que se describen los distintos tipos de investigación utilizados para la elaboración del estudio.

Tabla 7. Aspecto metodológico

Objetivos específicos	Fase	Actividades	Herramienta(s)
Identificar todos los factores incidentes en la generación de sobrecostos y productos no conformes en el producto cajonero.	1	1. <i>Identificar la(s) fuente(s) que intervienen en el proceso productivo:</i> materia prima, maquinaria, mano de obra, movimientos, almacenamientos, esperas, servicio, edificio y cambio.	Diagrama de Ishikawa
		2. <i>Determinar la influencia de la(s) fuente(s) en el producto final:</i> Se determina el nivel de intervención y actividades realizadas de la(s) fuente(s) en la producción de los cajoneros.	Diagrama de flujo
		3. <i>Recolectar los datos importantes de la(s) fuente(s):</i> se aplicarán diferentes métodos para la recolección de tiempos, análisis de competencias y habilidades de los trabajadores, entre otras.	Entrevistas
			Observación
		4. <i>Analizar las causas directas e indirectas:</i> Se realizará el análisis de la información recolectada anteriormente y se definirán las causas directas e	Diagrama De Proceso de Decisión

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

		indirectas que generan la no conformidad en los cajoneros, priorizando la mano de obra.	Six Sigma
Crear una propuesta metodológica para mitigar el factor de mayor incidencia en la generación de sobrecostos del sistema productivo.	2	5. Definir el método de intervención para dar respuesta al problema: Se procederá a definir la metodología a trabajar para mitigar el factor principal generador de reprocesos en producción.	Lluvia de ideas
			Diagrama de Afinidad
			Matriz de Priorización
Realizar una serie de recomendaciones generales para atacar los demás factores identificados.	3	6. Conclusiones y recomendaciones: Se buscará brindar una estrategia a la organización para la mejora de los procesos productivos.	-

Fuente: Autores

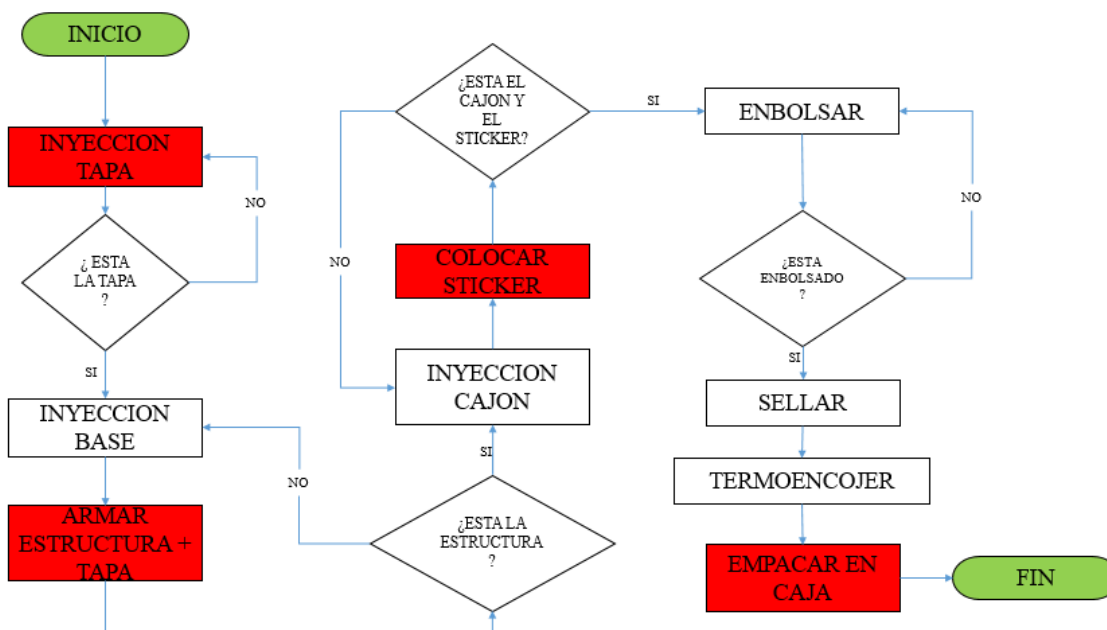
PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES INCIDENTES EN LA GENERACIÓN DE SOBRECOSTOS Y PRODUCTOS NO CONFORMES

8.1. Factores que generan sobrecostos

La fabricación del producto que se va analizar: cajonero 3 niveles, tiene 9 operaciones claves en el proceso, cada operación es precedente de la siguiente, se realizó un diagrama de flujo de proceso (Ver imagen 4) para analizar los costos operación a operación; el diagrama de flujo muestra que todo el proceso de inyección y ensamble es una ruta crítica y requiere personal de cada área.

Imagen 4. Diagrama de procesos para el producto cajonero



Fuente: Autores

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

La tabla No. 8 hace referencia a los costos de inyección de cada parte utilizada en el ensamble del cajonero, sin tener en cuenta el valor de la mano de obra directa, insumos y empaques; obteniendo un costo de \$4604, los materiales que se usan en la fabricación de este cajonero es un homopolimero de fluidez 11 (11H) que tiene un valor promedio de \$5500 kilogramo y un material random que es más costoso por su fluidez 45, transparencia y flexibilidad este tiene un valor promedio en el mercado de \$6500 kilo, teniendo en cuenta el peso de cada pieza calcula el valor kilogramo por unidad.

Tabla 8. Costo de producto final cajonero

REFERENCIA	CAJONERO		
DESCRIPCION	CAJON	BASE	TAPA
PESO GR	64	50	49
# Inyecciones	1.440	700	500
Cavidades x Molde	1	2	2
# Unidades	1.371	1.400	1.000
Valor Turno	\$ 391.417	\$ 391.417	\$ 391.417
% Pigmento	4%	4%	4%
MP Kilo	\$ 6.500	\$ 5.500	\$ 5.500
Pigmento Kilo	\$ -	\$ 22.000	\$ 22.000

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

MP unidad	\$ 415	\$ 275	\$ 270
\$ Inyección	\$ 285	\$ 280	\$ 391
Pigmento	\$ -	\$ 44	\$ 43
MOI	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal Producción	\$ 701	\$ 599	\$ 704
Unidad x Set 3 Niveles	\$ 3	\$ 3	\$ 1
Total Producción 3 Niveles	\$ 2.103	\$ 1.797	\$ 704

Fuente: Autores y Plásticos MQ

El valor turno es un valor fijo por centro de trabajo donde se consideran los servicios, teniendo en cuenta el ciclo y las cavidades se llega al valor de la inyección por pieza, el valor del pigmento por kilo es de \$ 22000 y se usa 4g por kilogramo utilizado en mezcla de este modo obtiene el valor de pigmento; para terminar con la multiplicación por las unidades requeridas en la estructura y se obtiene el valor final.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Tabla 9. Costo por operación

SALARIO:	\$	1.313.604		
	PERSONAL UTILIZADA	UNIDADES EMP 1 TURNO		\$
INYECCION TAPA	1			\$ 55
INYECCION BASE	1			\$ 39
ARMAR ESTRUCTURA	1	85		\$ 644
INYECCION CAJON	1			\$ 40
COLOCAR STICKER	1	528		\$ 104
ENBOLSAR	1	456		\$ 120
SELLAR	1	456		\$ 120
TERMOENCOJER	1	456		\$ 120
CAJA	1	456		\$ 120
TOTAL				\$ 1.361

Fuente: Autores

La tabla No. 09 muestra la mano de obra directa tanto de empaque como de inyección las unidades estándar realizadas por operación en un turno de 8 horas esto saldría en un valor de \$1361 por cajonero.

Tabla 10. Costo insumos

REFERENCIA	VALOR
ETIQUETA	\$ 25
BOLSA	\$ 69
CAJA	\$ 317
TOTAL	\$ 411

Fuente: Autores

Los costos de un cajonero quedarían distribuidos se logra observar en la tabla No. 11:

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Tabla 11. Costo Total

	\$
COSTO PRODUCCION	\$ 4.604
MOI	\$ 1.361
MTERIA PRIMA E INSUMO	\$ 411
TOTAL	\$ 6.377

Fuente: Autores

Este valor corresponde a un cajonero cuando la producción tiene un rendimiento del 100%

Teniendo en cuenta el diagrama de flujo anteriormente planteado el sobre costo en el producto es directamente proporcional al momento o inspección en donde se encuentre la no conformidad es decir si el defecto es hallado en la primera inspección el sobre costo va a ser menor con respecto a si este es encontrado en la última.

Si en la última inspección es encontrado un no conforme los insumos se pierden en su totalidad; ya que las etiqueta son de adherencia y las bolsas son termo encogidas se tendría un valor en sobre costo por cajonero de \$411.

Para obtener cual sería el sobre costo de cada pieza del cajonero y teniendo en cuenta cada uno de los posibles defectos detectados por molde los costos adicionales por reproceso en inyección por unidad serían los siguientes:

1. Horas extras por reprocesos en empaque de operarios, supervisores, analistas de calidad
2. Costos por montajes no programados
3. Costos en insumos por reprocesos
4. Costo por fabricación de no conformidades en centro de trabajo

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

8.2. Factores que generan fallas

En la *tabla No. 12* se identifican por molde cada uno de los defectos y su porcentaje de incidencia en una producción total de 25000 cajoneros.

Tabla 12. Porcentajes de defectos

REFERENCIA	DEFECTO	%
TAPA CAJONERO	ESCASO	11
	EXPULSORES MARCADOS	9
	FISURA	12
	QUEMADO	2
	TONO DISTINTO	45
	LLUVIOSO	2
	PANDEADO	5
	ROTA	14

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

BASE CAJONERO	FISURA	35
	RAYADA	13
	TONO DISTINTO	40
	EXPULSORE MARCADOS	5
	QUEMADO	5
	INCOMPLETA	2
CAJON	BURBUJA	41
	ESCASO	6
	QUEMADO	12
	PANDEADO	2
	LECHOSO	34
	DEFORME	5

Fuente: Autores

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Al indagar sobre cada defecto y su ocurrencia, se identifican las posibles causas de cada uno de ellos.

Una de las falencias que ha presentado el control de calidad en la empresa Plásticos MQ ha sido que no se tienen estandarizados sus procesos, aunque se tienen claros los criterios de aceptación se toman decisiones de manera subjetiva, lo que genera que durante la aceptación de materia prima durante los 3 turnos se tengan conceptos a veces diferentes, razón por la cual se planteó un muestreo por atributos utilizando el software MINITAB.

A pesar de que en un inicio el planteamiento del problema se basó en uno de los productos de mayor salida, el cajonero, fue difícil poner en un mismo punto a las personas encargadas de hacer la validación del producto para hacer la verificación del sistema de medición, por lo que se utilizará como base de este estudio el Peine Piojo, el cual es un producto que también tiene un flujo de salida constante y comparte las causas de fallas.

Tabla 13. Nivel de inspección NTC 2859-1

Tamaño de Lote		Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a	8	A	A	A	A	A	A	B
9 a	15	A	A	A	A	A	B	C
16 a	25	A	A	B	B	B	C	D
26 a	50	A	B	B	C	C	D	E
51 a	90	B	B	C	C	C	E	F
91 a	150	B	B	C	D	D	F	G
151 a	280	B	C	D	E	E	G	H
281 a	500	B	C	D	E	F	H	J
501 a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150 061 a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y más		D	E	H	K	N	Q	R

Fuente: NTC ISO 2859-1

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Se revisó la orden de producción PD1890 por un total de 10.000 unidades de peine piojo azul, y se aplicó la norma NTC-ISO 2859-1 la cual utiliza dos tablas para identificar el tamaño de la muestra y de acuerdo a la interpretación de la necesidad de cada organización, la cantidad aceptable de rechazo. Para este ejercicio se aplicó el nivel de inspección I (*Tabla 13*) por lo cual se tiene que la muestra debe ser de por lo menos 80 unidades como se puede observar en la *tabla 14*. Por unidad de empaque se tomaran 100 unidades divididas en paquetes.

Tabla 14. Plan de Muestreo

Tabla 2.A- Planes de muestreo simple para inspección normal (tabla maestra)

Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de muestra	Nivel aceptable de calidad, NAC, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal)																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2																										
B	3																										
C	5																										
D	8																										
E	13																										
F	20																										
G	32																										
H	50																										
J	80																										
K	125																										
L	200																										
M	315																										
N	500																										
P	800																										
Q	1 250																										
R	2 000																										

- ↓ = use el primer plan de muestreo debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote lleve a cabo inspección 100 %.
- ↑ = use el primer plan de muestreo arriba de la flecha
- Ac = número de aceptación
- Re = número de rechazo

Fuente: NTC 2895-1

Para realizar la verificación del sistema de medición se trabajó junto con el jefe de Control de Calidad (operador 1) , y dos auxiliares del mismo proceso, (operador 2 y operador 3), quienes revisaron las 10 muestras de productos y analizaron diferentes factores como: Rechupe, rebaba, picacho, dientes abiertos, contaminados, incompletas, lluviosas, tono, rayadas y deformes. De las

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

10 muestras disponibles la muestra número 7 ya ha sido aprobado y está lista para enviar al cliente. A continuación, se observará la definición de las posibles no conformidades del producto.

Rechupe: el rechupe generalmente se produce cuando el producto no tiene un correcto enfriamiento en el molde lo que hace que el material se contraiga en puntos específicos, dando la impresión de huecos o hundimientos en la pieza. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

Rebaba: Este tipo de no conformidad se genera cuando no hay un cierre perfecto entre las placas del molde y debido a la presión de inyección de material se genere exceso de material. Este producto se puede reprocesar sin necesidad de molerse, solo con una herramienta afilada.

Imagen 5. No conformidad por rebaba



Fuente: Autores

Picacho: se genera cuando al reprocesar una pieza con rebaba, se desbasta más de lo apropiado y genera una pieza incompleta. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Imagen 6. No conformidad por picacho



Fuente: Autores

Dientes abiertos: este defecto es fácilmente detectable y generalmente se genera cuando hay un mal manejo del producto. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

Imagen 7. No conformidad por dientes abierto



Fuente: Autores

Contaminados: esto se da cuando no hay un correcto manejo de la materia prima y/o la limpieza del área, la razón es la mezcla de material original con impurezas u otro material diferente al que se utiliza en el proceso. Este material ya no puede utilizarse.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Imagen 8. No conformidad por contaminación



Fuente: Autores

Incompletas: pueden ser generados por rebabar mal un producto o debido a la carga de inyección insuficiente. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

Imagen 9. No conformidad por producto incompleto.



Fuente: Autores

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Lluviosas: cuando el material de inyección no tiene la temperatura ideal, se generan este tipo de defecto. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

Imagen 10. No conformidad por lluviosas



Fuente: Autores

Tono: esta se genera cuando durante la mezcla del material, no se utiliza la cantidad necesaria de pigmento, lo que al momento de observar el producto terminado tiende a ser diferente al patrón. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

Rayadas: Este es un mal manejo del producto terminado que termina generando este defecto. El producto con este tipo de defecto se debe reprocesar en el molino y volverse a inyectar.

Deformes: Al igual que el anterior, es un mal procedimiento por el personal operativo lo que genera esta inconformidad.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Imagen 11. No conformidad por deformidad



Fuente: Autores

En total hay 10 tipos de no conformidades por las que se puede devolver un producto y bajo estas condiciones se hizo la revisión de las muestras con las 3 personas ya antes mencionadas. Se hicieron dos rondas de inspección en diferente orden, donde la primera se realizó el 5 de septiembre y la segunda se realizó el 9 de septiembre de 2018, obteniendo los siguientes resultados en la tabla No. 15:

Tabla 15. Resultados de revisión

Operador 1	Defecto tipo 1	Defecto tipo 2	Defecto tipo 3	Defecto tipo 4	Defecto tipo 5	Defecto tipo 6	Defecto tipo 7	Defecto tipo 8	Defecto tipo 9	Defecto tipo 10	Total defectos
Bolsa 1	0	2	0	1	1	0	2	1	0	0	7
Bolsa 2	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	6
Bolsa 3	1	1	4	1	1	1	0	0	0	0	9

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Bolsa 4	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	5
Bolsa 5	0	1	1	0	2	0	0	2	3	0	9
Bolsa 6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Bolsa 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 9	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Bolsa 10	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4
Operador 2	Defecto tipo 1	Defecto tipo 2	Defecto tipo 3	Defecto tipo 4	Defecto tipo 5	Defecto tipo 6	Defecto tipo 7	Defecto tipo 8	Defecto tipo 9	Defecto tipo 10	Total defectos
Bolsa 2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Bolsa 6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Bolsa 1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Bolsa 10	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	5
Bolsa 5	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	4

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Bolsa 3	1	1	4	1	1	1	0	0	0	0	9
Bolsa 4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
Bolsa 7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bolsa 9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Bolsa 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operador 3	Defecto tipo 1	Defecto tipo 2	Defecto tipo 3	Defecto tipo 4	Defecto tipo 5	Defecto tipo 6	Defecto tipo 7	Defecto tipo 8	Defecto tipo 9	Defecto tipo 10	Total defectos
Bolsa 6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Bolsa 2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Bolsa 5	0	1	1	0	1	0	0	2	1	0	6
Bolsa 9	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4
Bolsa 1	0	1	0	1	1	0	2	1	0	0	6
Bolsa 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 4	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Bolsa 3	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	7
Bolsa 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 10	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Operador 1	Defecto tipo 1	Defecto tipo 2	Defecto tipo 3	Defecto tipo 4	Defecto tipo 5	Defecto tipo 6	Defecto tipo 7	Defecto tipo 8	Defecto tipo 9	Defecto tipo 10	Total defectos
Bolsa 2	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	5
Bolsa 10	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4
Bolsa 3	1	1	4	1	1	1	0	0	0	0	9
Bolsa 4	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	5
Bolsa 1	0	2	0	1	3	0	2	1	0	0	9
Bolsa 9	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Bolsa 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Bolsa 5	1	1	2	0	2	0	0	2	3	0	11

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Bolsa 7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Operador 2	Defecto tipo 1	Defecto tipo 2	Defecto tipo 3	Defecto tipo 4	Defecto tipo 5	Defecto tipo 6	Defecto tipo 7	Defecto tipo 8	Defecto tipo 9	Defecto tipo 10	Total defectos
Bolsa 9	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Bolsa 5	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	4
Bolsa 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Bolsa 10	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4
Bolsa 3	1	1	4	1	1	1	0	0	0	0	9
Bolsa 4	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4
Bolsa 7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bolsa 1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
Bolsa 2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Operador 3	Defecto tipo 1	Defecto tipo 2	Defecto tipo 3	Defecto tipo 4	Defecto tipo 5	Defecto tipo 6	Defecto tipo 7	Defecto tipo 8	Defecto tipo 9	Defecto tipo 10	Total defectos
Bolsa 8	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Bolsa 2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Bolsa 5	0	1	1	0	1	0	0	2	1	0	6
Bolsa 6	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Bolsa 3	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	6
Bolsa 9	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	5
Bolsa 1	0	1	0	1	2	0	2	1	0	0	7
Bolsa 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolsa 4	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
Bolsa 10	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3

Fuente: Autores

Con estos datos, se realiza un estudio de concordancia de atributos, para verificar el estado del sistema de medición que actualmente utiliza Plásticos MQ, por medio del software MINITAB:

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Análisis de concordancia de atributos para Datos

Información del sistema de medición

Fecha del estudio:	10 de Septiembre de 2018
Notificado por:	Luisa Fernanda Báez
Nombre del producto:	Peine Piojo x 10 Unidades
Empresa:	Plásticos MQ

Individual por evaluador

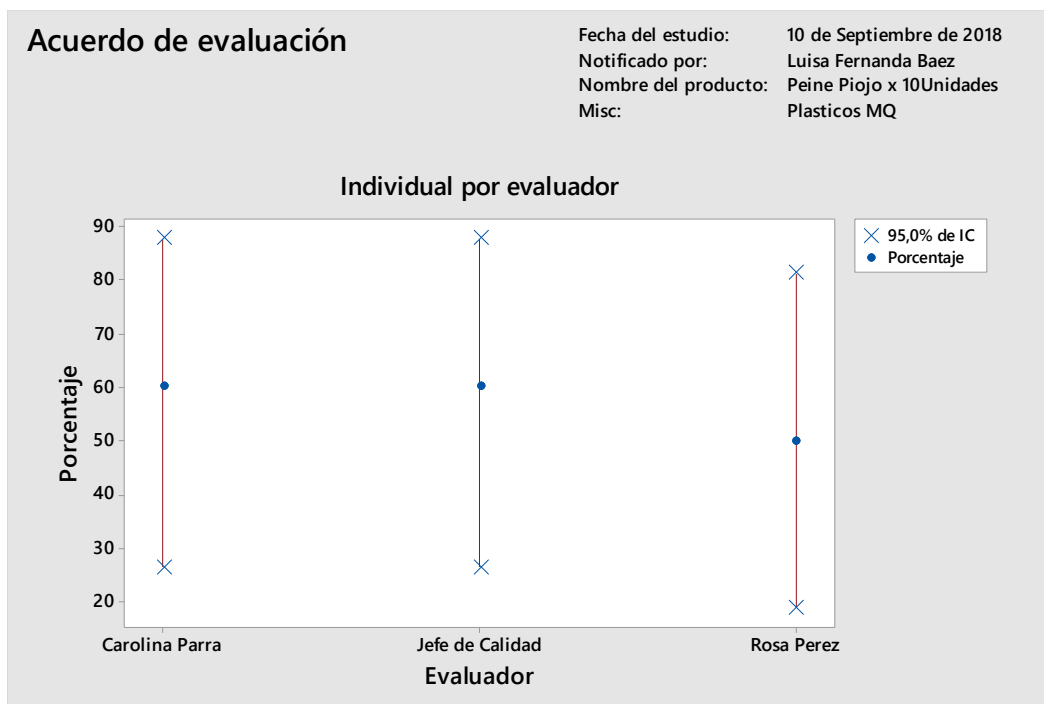
Acuerdo de evaluación

Evaluador	No. de inspeccionados	No. de coincidencias	Porcentaje	IC de 95%
Operador 1	10	6	60,00	(26,24; 87,84)
Jefe de Calidad	10	6	60,00	(26,24; 87,84)
Operador 2	10	5	50,00	(18,71; 81,29)

No. de coincidencias: El evaluador coincide consigo a través de las pruebas.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Imagen 12. Resultados por evaluador



Fuente: Autores

De la información anterior se logra observar que en cuanto a cantidad de defectos las concordancias están en un rango de entre 50% y 60% con un índice de confianza del 95%, de aquí se puede deducir que hay una gran posibilidad de que se puedan omitir defectos, aunque estén en el rango de confianza, y que lleguen al cliente final.

En la *tabla 16* se puede observar un análisis estadístico, Kappa de Fleiss, el cual mide el grado de concordancia de los exámenes desarrollados por múltiples evaluadores cuando se realizan sobre las mismas muestras. De aquí podemos analizar que la auxiliar Carolina Parra tuvo concordancia en la muestra 3, en el resto de las muestras está por debajo de un nivel aceptables, es decir 0,75 aunque no tuvo concordancia en las demás muestras, si tuvo consistencia al igual que

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Diana Pineda. Por otro lado, Rosa Pérez, a pesar de que tuvo concordancia en 2 muestras, en el resto tuvo una gran diferencia entre la primera y la segunda.

Entre evaluadores

Acuerdo de evaluación

No. de inspeccionados	No. de coincidencias	Porcentaje	IC de 95%
10	1	10,00	(0,25; 44,50)

No. de coincidencias: Todas las estimaciones de los evaluadores coinciden entre sí.

De las 10 mediciones realizadas por cada operador en las dos etapas solo en una concuerda. Es decir, el 10% de las revisiones son comunes.

Comparando todas las mediciones mediante Kappa de Fleiss, se puede observar que ninguna está por encima de 0,75, es decir no son confiables estas mediciones.

Tabla 16. Resultados estadísticos Kappa de Fleiss

Respuesta	Kappa	Error estándar de Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0,450135	0,0816497	5,51300	0,0000
1	0,368421	0,0816497	4,51222	0,0000
2	-0,034483	0,0816497	-0,42233	0,6636

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

3	0,037037	0,0816497	0,45361	0,3251
4	0,234043	0,0816497	2,86642	0,0021
5	0,515528	0,0816497	6,31390	0,0000
6	-0,003636	0,0816497	-0,04454	0,5178
7	0,087719	0,0816497	1,07434	0,1413
9	0,333333	0,0816497	4,08248	0,0000
11	-0,016949	0,0816497	-0,20758	0,5822
General	0,272016	0,0326057	8,34257	0,0000

Fuente: Autores

Actualmente Plásticos MQ cuenta con 153 máquinas en toda la planta (ANEXO 5) y 208 moldes (ANEXO 6) para el proceso de inyección de acuerdo al informe de inventario de activos fijos de la organización. El mantenimiento realizado en la organización es ejecutado de manera correctiva, no se tienen registros de los mantenimientos realizados con anterioridad, ni en moldes ni en maquinaria, esto hace mucho más fácil la proliferación de no conformidades obtenidas por defectos en los moldes, hasta poder llegar al incumplimiento de un requisito de los clientes.

No se cuentan con fichas técnicas del producto, por lo que al realizar un mantenimiento por alguna deformación del molde debido al choque térmico-mecánico constante, no hay forma de determinar si el molde después de realizado el mantenimiento correctivo, cumple con las especificaciones mínimas del producto.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

9. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MITIGAR EL MAYOR FACTOR INCIDENTE – MANTENIMIENTO.

Es importante antes de abordar las propuestas de mejora, realizar algunas recomendaciones con el fin de que no se genere una reacción negativa debido a los cambios, pero si contar con la participación y compromiso por parte de todos los involucrados en las operaciones de la organización. Por consiguiente:

- Se debe demostrar el liderazgo y compromiso por parte de la alta dirección.
- Se debe realizar una estructura gerencial para la realización del proyecto; un líder de proyecto que tenga la capacidad para establecer e implementar acciones donde el enfoque sea operacional.
- Se debe realizar una sensibilización y toma de conciencia a todos los integrantes del proceso, esto con el fin de mitigar la resistencia al cambio.
- Crear y fortalecer los sistemas para la recolección de información.
- Asegurar que las actividades de mejoramiento del desempeño cuenten con los recursos adecuados.
- Estar dispuesto y preparado para aceptar cambiar paradigmas de la forma como hacen las cosas. Entre otros.

9.1. Definición de la metodología

Actualmente en la organización se han encontrado muchos tipos de no conformidades generadas por malos procedimientos, por falta de estandarización, la inexistencia de un plan de mantenimiento que pueda desde un inicio garantizar la eficacia de las maquinas. Es por esto que se va a proponer la implementación de la metodología TPM, la cual nos ayudará a corregir los puntos antes mencionados como también facilitar una interacción entre los procesos de mantenimiento producción y calidad del producto.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Actualmente en plásticos MQ no se tienen registros de Fallas de equipo, no por el hecho de que no sucedan, sino por la falta de documentación. No se tienen estandarizados los tiempos para los montajes de los moldes y las condiciones de ajuste de las maquinas, lo que genera que el proceso sea cambiante.

Como pudimos observar en el indicador de productividad de la organización, el porcentaje de efectividad de la organización está entre el 60% y el 70% es por esto que la eficiencia de los equipos es baja en comparación con su capacidad. Además de esto son muchos los factores relacionados con el funcionamiento de las maquinas que generan no conformidades de los productos.

Con la implementación de la filosofía TPM se busca eliminar los seis tipos de perdidas: Fallas de equipo, tiempos de ajuste, tiempos de ocio y paros menos, defectos en proceso y rendimiento. Estos tipos de fallas son perfectamente aplicables a la organización por lo que a continuación veremos una propuesta metodológica para la implementación del TPM.

9.2.Implementación del TPM

La implementación propuesta para Plásticos MQ consta de 4 Fases: Preparación, introducción, implementación y de consolidación. A continuación, detallaremos las propuestas para cada una de estas.

9.2.1. Fase de preparación

Durante esta fase se dará inicio al proyecto de implementación de TPM, este es uno de los pasos más importante puesto que se tiene que vender la idea a todo el conjunto de personas que

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

trabajan en Plásticos MQ. Para ello es necesario establecer políticas que garanticen el cumplimiento de los objetivos propuestos a continuación:

- ✓ Todos los empleados deben intervenir en la ejecución de las tareas de mantenimiento autónomo.
- ✓ Todos los empleados están obligados a documentar la información requerida.
- ✓ Todos empleados deben cumplir con los planes de mantenimiento establecidos.
- ✓ Todos los empleados deben utilizar los EPP de acuerdo a la ejecución de sus labores.
- ✓ Todas las operaciones se deben realizar bajo condiciones de seguridad controladas.

9.2.1.1.Decisión de la organización

El primer paso en la introducción de esta filosofía es la decisión de la organización, la sensibilización de la alta dirección para la implementación de esta. Es muy importante este paso puesto que al ser un proyecto a mediano-largo plazo, la alta gerencia debe estar siempre dispuesta y enterada de todas las fases de la implementación.

La alta dirección debe esforzarse en la integración de todo el personal para que el esfuerzo sea en conjunto. Actualmente, como ya se mencionó anteriormente, en plásticos MQ en la parte productiva trabajan 129 personas cumpliendo diferentes funciones entre las que se encuentran: Funciones operativas, Funciones de mantenimiento, Funciones de control calidad entre otras.

9.2.1.2.Educación y capacitación

La organización debe capacitar a todo el personal sobre temas fundamentales del TPM, los principios y pilares de la metodología. La implantación de esta metodología se debe dar como respuesta a los problemas encontrados en planta.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

9.2.1.3. Grupos de trabajo

Plásticos MQ deberá crear un grupo multidisciplinario para la ejecución y el seguimiento de todos los objetivos durante la planeación del TPM. De acuerdo con el organigrama presentado en la organización se proponen 3 grupos interdisciplinarios para la ejecución y el seguimiento de los planes y objetivos planteados en el TPM (Ver tabla No. 17 y 18):

Tabla 17. Grupos multidisciplinarios

Equipo TPM Producción	Equipo TPM Compras	Equipo TPM Directivos
Jefe de Maquina	Jefe de compras	Gerente General
Supervisor de Producción	Jefe de Despachos	Gerente Financiera
Montador de Moldes	Auxiliar de despachos	Gerente Administrativa
Electromecánico	Operario de bodega	Gerente de Planta
Mecánico Ajustador		Gerente Comercial
Auxiliar de Mantenimiento		Jefe de Planeación
Auxiliar de planeación		
Ordenador de planta		
Operador de maquina Operador de empaque		

Fuente: Autores

Tabla 18. Matriz de objetivos y temas etapa inicial

Título	Objetivo	Temas Por Tratar	Intensidad	Responsable	Participantes	Seguimiento
¿TPM - Hacia dónde vamos?	Instruir a los participantes en los fundamentos de la filosofía TPM que se desarrollara en Plásticos MQ	¿Qué es el TPM?, Orígenes, evolución, pilares (Implementaciones actuales y futuras), ejemplos de éxito en Colombia. Importancia de un TPM en Plásticos MQ	Asignado por la organización	Asignado por la organización	Personal de Plásticos MQ	Asistencia a capacitación
Un sistema de información TPM	Ilustrar a los participantes en el funcionamiento e ingreso de datos en el Sistema de Información que se desarrollara en Plásticos MQ	Componentes del sistema de información que se implantara, descripción del funcionamiento, ideas de mejoramiento, ¿cómo va el proceso de implementación TPM?	Asignado por la organización	Asignado por la organización	Personal de Plásticos MQ	Asistencia a capacitación
TPM – Departament o de Compras	Instruir a los participantes en el funcionamiento del módulo Abastecimiento, presente en el sistema de información que se implantara.	Componentes del módulo Abastecimiento, descripción de su funcionamiento, ideas de mejoramiento.	Asignado por la organización	Asignado por la organización	Personal de Plásticos MQ	Asistencia a capacitación

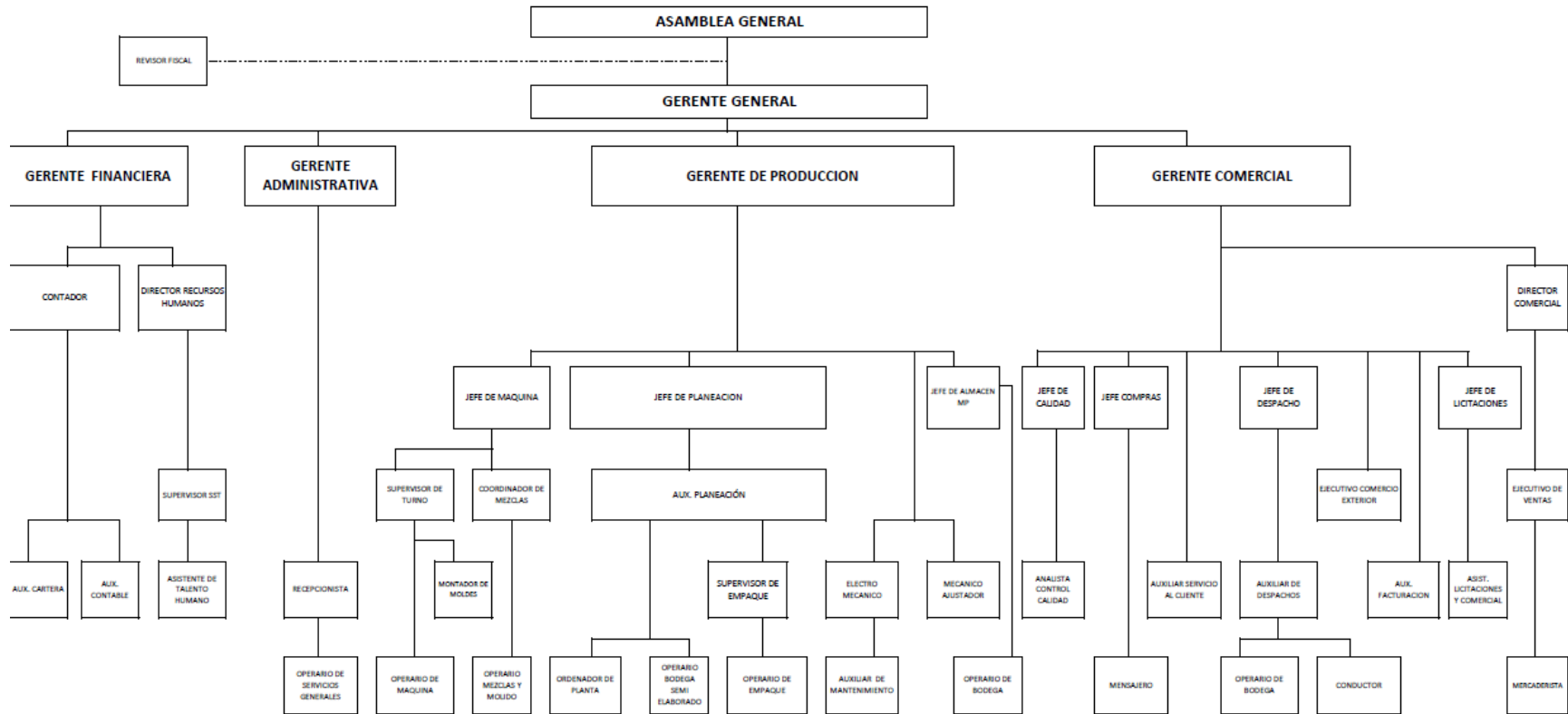
**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN
LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ**

TPM – Sistema de Gestión de Calidad	Ilustrar a los participantes en los procedimientos y documentos del sistema de información útiles para el Sistema de Gestión de Calidad.	Informes y documentos del sistema de información que permiten garantizar la trazabilidad de los procesos de Mantenimiento.	Asignado por la organización	Asignado por la organización.	Personal de Plásticos MQ	Asistencia a capacitación
TPM – Toma de decisiones	Instruir a los participantes en los indicadores de gestión del sistema y su importancia en la toma de decisiones.	Indicadores de gestión del plan de mantenimiento	Asignado por la organización	Asignado por la organización.	Personal de Plásticos MQ	Asistencia a capacitación

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

Imagen 13. Organigrama Plásticos MQ



Fuente: Plásticos MQ

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN EL PRODUCTO CAJONERO DE LA EMPRESA PLASTICOS MQ

9.2.1.4. Objetivos del TPM

Para la ejecución de TPM en plásticos MQ se proponen los siguientes objetivos:

- ✓ Dar una vida útil más larga a las maquinas, herramientas y moldes utilizados.
- ✓ Estandarizar los procesos y fomentar el desarrollo del mantenimiento autónomo
- ✓ Minimizar los costos relacionados con mantenimientos no programados o paros de máquina.
- ✓ Brindar estándares de seguridad en el trabajo.
- ✓ Fomentar el crecimiento y desarrollo del recurso humano en la organización
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo
- ✓ Diseñar y evaluar indicadores de gestión de procesos

9.2.2. Fase de introducción

9.2.2.1. Diagnóstico inicial

Antes de iniciar con la implementación de la filosofía TPM en la organización debemos establecer un punto de partida de Plásticos MQ. Se abordarán Temas de Calidad, Mantenimiento, documentación entre otros:

9.2.2.1.1. Sistema de Gestión de Calidad.

Actualmente la organización no cuenta con un sistema de gestión y sus procesos no se encuentran documentados, ni se tiene establecido la interacción de los mismo. Esto dificulta el proceso de implementación por lo que no se tienen establecidos las responsabilidades de las diferentes áreas.

9.2.2.1.2. Planeación del mantenimiento

Actualmente la organización cuenta con 2 mecánicos y 2 electromecánicos por turno. Estos ejecutan labores de mantenimiento correctivo, pero no se llevan registros de estos. No se tiene un

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

plan de mantenimiento para ninguna máquina y las que no son manipuladas por los técnicos, se realizan por medio de outsourcing.

9.2.2.1.3. Documentación

Plásticos MQ no lleva registros de los mantenimientos realizados. Todos estos son realizados de manera correctiva y no se llevan tampoco registros de los insumos utilizados. Estas requisiciones de insumos se hacen de acuerdo a la experiencia de los técnicos.

9.2.2.1.4. Indicadores de Gestión

Plásticos MQ no tiene indicadores para medir la efectividad de los mantenimientos realizados. Es por esta razón que no se analizan la causa raíz de los fallos de las maquinas, herramientas y moldes de inyección.

9.2.2.2. Identificación de Equipos Críticos

Dado que la organización no tiene definido los equipos críticos ni los mantenimientos a realizar, a continuación, se propondrá una lista de equipos críticos en el proceso de producción del cajonero y se propondrá un plan de mantenimiento específico para cada uno de ellos. En el anexo 15 se establece una propuesta para el procedimiento de mantenimiento de equipos, con el cual se podrá operar los planes de mantenimiento de los equipos:

9.2.2.2.1. Chiller

Es una unidad enfriadora de líquidos. Un chiller es capaz de enfriar el ambiente usando la misma operación de refrigeración que los aires acondicionados, enfría el agua, aceite o cualquier otro fluido. El chiller en inyección es utilizado para el mantener a bajas temperaturas el molde de inyección, que por el contacto con el material de inyección a temperaturas altas tiende a subir su temperatura (Ver Anexo 07):

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

9.2.2.2. Compresor de aire

Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. En plásticos MQ estas máquinas son utilizadas como complemento de las máquinas de inyección para la expulsión de las piezas ya inyectadas y no afectar visualmente la pieza (Ver Anexo 08):

9.2.2.3. Máquinas de inyección

La máquina de inyección es utilizada para la transformación del plástico de sólido a líquido para ser llevado a un molde con la figura predeterminada la cual nos dará una forma final. Actualmente plásticos MQ cuenta con 18 máquinas de inyección tal como se puede observar en el Anexo 5 (Ver Anexo 09):

Adicional a lo anterior, se propone un programa general de mantenimiento (Anexo 6) para el seguimiento del cumplimiento de las labores programadas.

9.2.2.3. Implementación de 5s's

La implementación de las 5S ayuda a cualquier organización a tener condiciones de trabajo óptimas para el desarrollo de las operaciones. En plásticos MQ se necesita la implementación de esta metodología, puesto que no existe un estándar de orden y limpieza lo que puede llegar a generar no conformidades como ya se ha mencionado anteriormente. Para la implementación de esta metodología se propone el cronograma de actividades de la Tabla No. 19:

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Tabla 19. Actividades de implementación 5'S

S	ACTIVIDAD	FECHA
0	Introducción informativa sobre la metodología	5/Ago./19
	Jornada de concientización de la importancia de las 5S's	5/ Ago./19
	Encuesta inicial de condiciones actuales del área	5/ Ago./19
S1	Clasificación de herramientas necesarias	12/Ago./19
	Desechar elementos innecesarios en el área de trabajo	12/Ago./19
S2	Capacitación en campaña de códigos de colores para las herramientas	22/Ago./19
	Asignación de espacio para los repuestos y herramientas, ubicación de herramientas según máquina y rotación	5/Sep./19
	Asignar recipientes para los diferentes desechos del área (Chatarra, reciclable, basuras, plásticos, Residuos peligrosos)	5/ Sep./19
S3	Jornada de limpieza general de las zonas del área	5/ Sep./19
	Identificación y demarcación de fuentes de suciedad	9/ Sep./19
S4	Demarcación de espacios designados para cada actividad	9/ Sep./19
	Realizar inventario de la herramienta	14/ Sep./19

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

	Crear formato de control para el flujo de herramientas	14/ Sep./19
	Realizar documentación de las 5S	22/ Sep./19
S5	Realizar rutinas diarias de seguimiento "5 minutos de 5S "	Continuo

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

De acuerdo con el cronograma de actividades el primer paso es la comunicación y concientización de la importancia de la implementación de la metodología 5S's, esto con el fin de generar expectativas en los empleados. Con el fin de conocer la percepción del personal de Plásticos MQ se debe realizar una encuesta en donde se recojan todas las opiniones acerca de los puntos críticos en cuanto a orden y aseo para su análisis. (Ver tabla No. 20)

Tabla 20. Encuesta de puntos críticos para la implementación 5'S

FECHA: _____			
MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:			
No.	Descripción	Si	No
1	¿Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo?		
2	¿Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad?		
3	¿Considera que las áreas de trabajo de están ordenadas?		
4	¿Están los materiales y herramientas accesibles para su uso?		

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

5	¿Tiene artículos en el área que no son suyos o no sabe de quién son?		
6	¿Está a la vista lo que requiere para trabajar?		
7	¿Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo?		
8	¿Retira la basura con frecuencia de tu área?		
9	¿Cuenta con un área para colocar sus cosas personales?		
10	¿Considera que su área de trabajo está limpia?		
<p>RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)</p> <p>¿Qué le disgusta de su área de trabajo?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>¿Qué arreglaría de su área si tuviera la oportunidad?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

A partir del análisis de esta encuesta podremos determinar los pasos a seguir en cada una de las S. Para la aplicación de la primera S (Clasificar) es necesario conocer por parte del mismo personal los elementos que son necesarios para la realización de la operación por lo que al igual que en el paso anterior, Plásticos MQ deberá realizar una encuesta para conocer los elementos que son de uso normal por parte del personal (Ver tabla No. 21):

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Tabla 21. Encuesta de identificación de equipos, herramientas y elementos necesarios por empleado

Empleado: _____			Proceso: _____		
Máquina: _____			Fecha: ____/____/____		
“(S1) SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN”					
EQUIPOS, HERRAMIENTAS y ELEMENTOS NECESARIOS					
Descripción del artículo		Cantidad		Justificación	

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

Cuando se conozcan que herramientas son las que se utilizan en las operaciones, estas se deben organizar de manera que se puedan optimizar los tiempos de la operación. Para ellos es necesario marcar las herramientas de acuerdo a un color que indicara el grado de utilización de estas herramientas, llevando a cabo la implementación de la segunda S (Ver tabla No. 22)

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Tabla 22. Encuesta de identificación por color del grado de utilización de las herramientas.

CÓDIGO DE COLORES PARA ELEMENTOS NECESARIOS		
ZONA:		
TEMA: Código de colores herramientas		
FRECUENCIA DE USO	UBICACIÓN	COLOR
A cada momento	Junto a la persona	
Varias veces al día	Cerca de la persona	
Varias veces por semana	Cercano al área de trabajo	
Algunas veces al mes	En áreas comunes	
Algunas veces al año	En bodega o archivo	
Es posible que se use	En área de archivo muerto	

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

Para la ejecución de la siguiente S, es necesario crear conciencia sobre la limpieza del lugar de trabajo, es por esto que se pueden programar jornadas de limpieza y hacer inspecciones rutinarias al área dando puntajes de acuerdo al orden establecido en la operación.

Después de haberse desarrollado las 3 primeras S es necesario estandarizar estas operaciones, es decir, documentar todo lo ya establecido y empezar a dar marcha al funcionamiento

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

de la metodología a través del tiempo. Esto se puede realizar por medio de inventarios de herramientas que permitan identificar faltantes y así el cumplimiento de la metodología 5S.

El último paso o la última S es la más difícil dentro de la filosofía de 5S's puesto que se mide la eficacia de las anteriores, para ello es necesario establecer criterios para la verificación del cumplimiento de esta filosofía, esto con el fin de llevar una trazabilidad a cada una de las S. de aquí podemos obtener un indicador para medir la efectividad y el cumplimiento de esta metodología.

9.2.3. Fase de Implementación

9.2.3.1. Mantenimiento Autónomo

Este es uno de los pilares fundamentales en la implementación del TPM, este pilar aprovecha el conocimiento y contacto que los operarios tienen con los equipos y máquinas para mantenerlos en las mejores condiciones. Se busca que los operarios por iniciativa propia cuiden, mantengan y conserven la maquinaria en buen estado, es por esto que es necesario una aplicación previa de la metodología 5S's. Los objetivos del mantenimiento autónomo son los de desarrollar habilidades en el personal para la identificación y corrección de los defectos simples y generar condiciones básicas y mínimas para la operación de la máquina. Los pasos para la implementación de mantenimiento autónomos son los siguientes:

9.2.3.1.1. Limpieza inicial

El primer paso consiste en limpiar el polvo y los desechos que el equipo genera durante la operación. Para ello ya previamente establecida las 5S's podemos continuar con el segundo ítem.

9.2.3.1.2. Fuentes de averías

El Segundo paso está en la identificación de todos los factores que influyen en la operación de la máquina. Este paso consiste en identificar todas las partes de la máquina: Conexiones de

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

poder, elementos de seguridad, identificación de fuentes de riesgo entre otras. Para este se propone un formato (Ver tabla No. 26) para describir los componentes del equipo que generan un riesgo potencial para la seguridad de la máquina y las personas. Aquí tendremos toda la información ya antes mencionada.

9.2.3.1.3. Estándares de limpieza

Después determinar todos los factores influyentes en la operación se determinan los estándares específicos de cada máquina esto con el fin de determinar el tiempo que requiere una maquina o equipo para ser inspeccionado en su totalidad. Además de lo anterior se podrá capacitar a todos los miembros del equipo en las actividades de limpieza que se deben ejecutar. Es importante que ningún componente de la maquina se quede sin limpiar o inspeccionar. (Ver tabla No. 23)

Se debe señalar en las imágenes de la máquina los componentes que presentan algún tipo de riesgo de acuerdo con su incidencia. En las columnas de abajo se enlistan los componentes con el color relacionado al símbolo que se presenta en las imágenes.







Tabla 23. Encuesta de estándares específicos por cada máquina.

IMÁGENES DE LA MÁQUINA			
Fuentes de Alimentación y sus Riesgos	Dispositivos de Seguridad del equipo para la persona	Dispositivos de seguridad para el Equipo	Factores de Riesgo

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Imagen 14. Simbología componentes por tipo de riesgo de acuerdo con su incidencia.

	Fuentes de Alimentación y sus Riesgos
	Dispositivos de Seguridad del equipo para la persona
	Dispositivos de seguridad para el Equipo
	Áreas de difícil acceso
	Fuentes de contaminación
	Factores de riesgo

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

Tabla 24. Matriz de limpieza y aseo de componentes por máquina.

PASOS	COMPONENTE	ESTANDAR	UTENSILIOS	TIEMPO
1	Componente 1	Definir procedimiento de limpieza del componente 1	Identificar los utensilios necesarios para la limpieza	Tiempo requerido para realizar la limpieza del componente 1
2	Componente 2	Definir procedimiento de limpieza del componente 2	Identificar los utensilios necesarios para la limpieza	Tiempo requerido para realizar la limpieza del componente 2
n	Componente n	Definir procedimiento de limpieza del componente n	Identificar los utensilios necesarios para la limpieza	Tiempo requerido para realizar la limpieza del componente n
			TOTAL	Suma de los tiempos

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Observaciones	Herramientas de limpieza	
	1.	4.
	2.	5.
	3.	6.

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

9.2.3.1.4. Verificación global

Esta verificación es realizada por uno de los equipos TPM en donde se verifican las condiciones propuestas anteriormente y se procede a validar la implementación de dichas normas establecidas. El principal objetivo de este punto es dar a entender los defectos y/o anomalías al operador con el fin de identificarlas y poder dar tratamiento rápido a estas.

9.2.3.1.5. Verificación autónoma

Este paso consiste en que el mismo operador pueda realizar una validación para medir su propio rendimiento. El objetivo de este paso es lograr que los responsables de cada una de las operaciones tengan el conocimiento suficiente de lo que están realizando para identificar si los productos que entregan o reciben cumplen con los mínimos establecidos por la empresa

9.2.3.1.6. Estandarización

El principal objetivo en este punto es estandarizar las operaciones, gestionar el conocimiento. Para esto se genera lección de un punto (lup) la cual da una explicación gráfica de cómo debe desarrollarse una actividad puntual o ayuda de trabajo (adt) que tiene más de un solo paso y debe tener un procedimiento para llevar a cabo la operación. Estas ideas son presentadas

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

por cualquier miembro del grupo con el objetivo de fomentar la participación de los operarios en la documentación de los procesos, productos y máquinas.

9.2.3.1.7. Dirección del sistema autónomo

La correcta ejecución de los 6 puntos anteriores lleva a que se ejecute de manera eficaz el sistema de mantenimiento autónomo.

9.2.3.2. Mantenimiento planificado

El objetivo principal de este pilar es el de aumentar la vida útil y la disponibilidad de las máquinas siendo efectiva y eficiencia en costo. Dado que en Plásticos MQ no se tienen registros de mantenimientos efectuados, ni las causas más recurrentes se debe realizar un estudio estadístico para identificar estos factores. Es importante destacar que al no tener una mayor disponibilidad de las máquinas en Plásticos MQ generada a partir de la gestión de un mantenimiento preventivo, es evidente que el proceso productivo de cualquier producto se puede detener, esto genera excesos en producto en proceso, retrasos en el cumplimiento de órdenes de producción, tiempos muertos en la etapa productiva lo que genera un aumento de costos. De igual manera, la falta de mantenimiento preventivo y las fallas de las máquinas también se traducen en productos defectuosos, y por lo tanto pérdida de material, que se resumen en dinero perdido a causa de la falla del componente en especial; esta cantidad de productos no conformes derivados de los fallos presentados, no se tiene calculada actualmente en la empresa.

9.2.3.2.1. Selección de maquinaria crítica

Como lo mencionamos anteriormente en el punto 9.2.2.2. se tienen identificadas las máquinas críticas del proceso y aunque se propuso inicialmente un plan de mantenimiento en conjunto con Plásticos MQ para cada una de las máquinas en cuestión, es importante empezar con la realización de este plan de trabajo para analizar los datos en función de la criticidad de sus componentes

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

9.2.3.2.2. Desglose de componentes de maquina

Aquí la organización deberá identificar el desglose de cada una de las piezas que comprende cada una de las máquinas para el proceso productivo (Ver tabla No. 25)

Tabla 25. Listado desglosado por piezas de cada máquina.

MÁQUINA	COMPONENTES
Chiller	
Compresor	
Inyectora	
Moldes de inyección	

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

9.2.3.2.3. Determinar los componentes críticos

Para determinar cuáles son los elementos que más fallas generan en cada una de las maquinas críticas, se debe recolectar información que permita definir objetivamente los componentes críticos. Para lo cual podemos utilizar un formato único para la recolección de datos (Ver tabla No. 26). Estos datos que se obtengan pueden ser analizados con un diagrama de Pareto donde podemos determinar los componen entes que representan el 80% de las fallas en cada máquina.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Tabla 26. Check list recolección de información fallas por máquina.

Fecha	Elemento que falla	Causa	Tiempo para atención	Tiempo de Reparación	Observaciones	Acción	Responsable	Firma de líder

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

9.2.3.2.4. Definir rango de fallas, tiempos medios y días óptimos de mantenimiento.

Se deben definir el rango de fallas, esto podemos calcularlo por medio de un estudio de repetibilidad y reproducibilidad en el que podamos determinar que tanto se repite un fenómeno de la misma manera. También lo podremos realizar por medio de un análisis de atributos. A partir del cálculo de estos datos podremos establecer los tiempos promedios y establecer que días son los óptimos para la ejecución del mantenimiento

9.2.3.2.5. Planificación de mantenimiento

Con el punto antero claro, podremos definir nuestro plan de mantenimiento. Es importante tener en cuenta el mantenimiento autónomo para que no se interfiera en la programación de este.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

9.2.3.2.6. Indicadores de gestión

Para poder conocer el impacto de la implementación de esta metodología, es importante medirla a través de indicadores que muestren los resultados. Con esto se pretende alinear el mantenimiento de las maquinas con los objetivos de la empresa y como contribuyen para alcanzarlos. Es importante que se tenga un plazo de por lo menos un año para la evaluación de los resultados, esto debido a que la medición de la implementación no es un buen termómetro de cuál es el funcionamiento efectivo del TPM. Los indicadores que se proponen son de acuerdo al nivel de documentación de mantenimiento: este consiste al nivel de documentación definido para cada máquina. Es decir, se debe tener documentado cada uno de sus componentes. Otro indicador se relaciona con el número de fallos de la máquina, la meta inicialmente será la reducción al 50% y de acuerdo con el avance, esta meta puede verse modificada. (Ver tabla No. 27)

El cumplimiento de la planificación del mantenimiento es un indicador importante, puesto que con este la organización puede determinar qué tan eficaces y que conciencia y cultura tiene el personal para la ejecución de las labores.

Tabla 27. Indicadores KPI's.

NOMBRE INDICADOR	INDICADOR	OBJETIVO
Nivel de documentación de mantenimiento	<i># Componentes de cada máquina con estándares de mantenimiento elaborados</i> / <i># Total de componentes de cada máquina</i> × 100	100%
Número de Fallos	<i># de Fallas en el periodo</i>	Línea base/2

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Cumplimiento de la planificación del mantenimiento	$\frac{\# \text{ Tareas de mantenimiento ejecutadas}}{\# \text{ Tareas de mantenimiento planificadas}} \times 100$	100%
Tiempo de respuesta de mantenimiento de terceros	<i>Horas hasta el mantenimiento correctivo</i>	Línea base/2
Variación del costo de mantenimiento	$\frac{\text{Costo de mantenimiento del periodo actual} - \text{Costo de mantenimiento del periodo anterior}}{\text{Costo de mantenimiento del periodo anterior}} \times 100$	Línea base - 20%

Fuente: Autores y (Rodriguez & Roncallo, 2013)

9.2.3.3.Documentación de estándares de mantenimiento

Como en todos los procesos determinados anteriormente, la documentación es lo más importante en la implementación de este sistema, puesto que con ella podremos analizar el cumplimiento la efectividad y la viabilidad de la implementación de TPM, es por esto que siempre es un buen momento para renombrar la importancia de este ítem.

9.2.4. Fase de consolidación

El plan de mantenimiento TPM pretende crear y consolidar la filosofía de prevención tanto en el área de mantenimiento como en todos los colaboradores de la organización. Es por esto que todo el personal de la organización debe ser capacitado en los fundamentos y principios de la filosofía TPM. Igualmente, deben conocer y saber manipular toda la documentación requerida y necesaria para el funcionamiento correcto del TPM. Por otra parte, como apoyo al continuo mejoramiento, se deben establecer periodos de tiempo en los cuales debe ejecutarse la inspección

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

de los reportes y el funcionamiento del sistema de información, así como el seguimiento de los indicadores y la evaluación del área de mantenimiento.

9.2.4.1. Seguimiento de indicadores de la gestión de mantenimiento

En la fase de consolidación se debe evaluar el comportamiento de los indicadores durante el periodo de implementación del proyecto, realizando un paralelo entre las mediciones iniciales y finales en un periodo dado. Sin embargo, como se ha resaltado con anterioridad, Plásticos MQ no cuenta con información cuantitativa apta para el desarrollo de los indicadores iniciales. En consecuencia, se dificulta una valoración objetiva acerca de la evolución de las mediciones de los indicadores en el periodo de implementación. Por esta razón, se debe realizar un diagnóstico final, en el cual se debe resalte el mejoramiento en los procesos de mantenimiento de la empresa en cuanto a planeación, tipo de mantenimiento, indicadores de Gestión, y manejo de los sistemas de información.

10. RECOMENDACIONES GENERALES DE MITIGACIÓN PARA DEMÁS CAUSAS IDENTIFICADAS.

Una vez planteada la propuesta metodológica para mejorar el principal factor incidente en la generación de reprocesos, siendo ésta en la falta de control en los mantenimientos preventivos a la maquinaria, se hace necesario tener en cuenta las siguientes propuestas de solución con las cuales se pretende atacar transversalmente cada una de las causas identificadas que afectan el proceso productivo, con el fin de generar un impulso productivo significativo a la organización: (Ver Anexo No.10)

- Se deben establecer los procedimientos de los procesos tanto administrativos como productivos, que garanticen una estandarización de actividades organizaciones e iniciar con un proceso de gestión de conocimiento.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- Se plantea la adquisición de un colorímetro como una herramienta utilizada para la definir el color y el matiz de este por medio de valores numéricos la cual dará una decisión objetiva, sin sesgo, del resultado final en la inyección del producto cajonero.
- Se plantea la implementación de herramientas seis sigma con el fin de reducir las desviaciones de procesos.
- Para llevar a cabo un proceso de seis sigma se deben utilizar herramientas de software que permitan y faciliten la ejecución de los estudios. MINITAB es un software estadístico, el cual ofrece una amplia gama de opciones para el estudio estadístico de datos entre las cuales están los estudios de repetibilidad y reproducibilidad de un proceso, el cual indica que tan confiable es el proceso de verificación; este proceso también se puede realizar mecánicamente, sin la ayuda del software, pero requerirá mayor capacitación del personal en temas estadísticos como ya se mencionó anteriormente.
- Se propone reestructurar el área de calidad por personas con competencias y habilidades adecuadas conforme al perfil de cargo y responsabilidades asignadas.
- Las especificaciones dimensionales se buscan fortalecer capacitando personal en el diseño de planos utilizando herramientas de diseño como lo son SOLIDWORKS.
- Establecer un plan de revisión de especificaciones de producto para controlar posibles desviaciones en cada que el molde con una revisión periódica, preventiva o correctiva. Se debe establecer la periodicidad con la que se valida el sistema de medición mediante el análisis R&R.
- Realizar un registro fotográfico de cada una de las no conformidades evidenciadas en el proceso de inspección.
- Se propone realizar un estudio de perfil de cargos, para poder determinar el grado de afinidad de las personas que actualmente laboran y las funciones y responsabilidades asignadas al cargo.
- Se debe implementar el diseño, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

- Se plantean unas herramientas necesarias en la planificación y operación de los procesos para la producción o prestación del servicio, tales como: el diseño de experimentos, la investigación de operaciones, la metrología y el análisis multivariado.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

11. CONCLUSIONES

- Actualmente en la organización no hay un criterio unificado para la determinación de no conformidades, esto genera que no se tenga plena conciencia sobre las labores realizadas.
- Los procesos que están involucrados en el proceso productivo no siguen una línea de trabajo ni cuentan con procedimientos estipulados, generando que el proceso sea completamente inestable y muy cambiante en su operación.
- La organización tiene en cuenta los rechazos físicos más no las operaciones que influyen en el proceso y hace que el costo por reproceso se vea reducido desconociendo el costo real.
- Se observa que la medida que actualmente se utiliza como el indicador de productividad, no señala que cantidad o porcentajes de no conformidades que surgieron en el proceso productivo, tampoco cuáles inconvenientes se presentaron que generaron un riesgo en la producción, ni cuáles fueron los sobrecostos en la producción de acuerdo con la disponibilidad y utilización de la mano de obra en sus reprocesos; es por eso que se plantearon diferentes opciones de mejora para obtener mejores resultados del proceso organizacional.
- De acuerdo con la investigación cualitativa realizada, se obtuvo un sobrecosto de \$13.552.327 en mano de obra directa y de \$1.300.782 en mano de obra indirecta de un total de 156 unidades no conformes por “tapa rota”, en el periodo definido entre mayo a agosto de 2018 en cajoneros, con un total de 33 operarios empleados para el reproceso de producción, empleando 390 minutos (6,5H) en reprocesos de 10 órdenes de producción.
- De la información obtenida del ejercicio de análisis por seis sigma, se logra observar que en cuanto a cantidad de defectos las concordancias están en un rango de entre 50% y 60% con un índice de confianza del 95% y se puede deducir que hay una gran posibilidad de que se puedan omitir defectos, aunque estén en el rango de confianza, y que lleguen al cliente final.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- Como resultado de las recomendaciones para mitigar los demás inconvenientes identificados en la organización, se busca que la empresa Plásticos MQ implante cada una de ellas para incrementar la eficiencia en sus procesos y reducir sobrecostos no solo productivos sino administrativos.
- Plásticos MQ debe aplicar una metodología enfocada en la mejora continua por medio del ciclo PHVA, creando conciencia sobre la importancia que conlleva contar con un sistema integrado de gestión que realice seguimiento a cada uno de los procesos estratégicos, misionales y tácticos.
- Se evidencia necesaria e inminente la implementación de una metodología como TPM, siendo el factor clave en la generación de sobrecostos productivos la falta de control de maquinaria conservando la funcionalidad y vida útil de los equipos y maquinaria.
- El TPM que se propone para la organización, es un proyecto a mediano plazo. La implementación de este tipo de cultura organizacional está dentro del orden de los 3 a 4 años, esto debido a que el 90% de su operación es en máquina. Además de la gran cantidad de maquinaria que actualmente tiene en sus instalaciones.
- Es importante que Plásticos MQ capacite al personal en temas de mejora continua, puesto que el 82% del personal no tiene capacidades de análisis o educación que lo pueda sustentar. Solo algunos mandos altos cuentan con la experiencia necesaria pero no se tiene el apoyo por parte de la alta dirección.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

12. BIBLIOGRAFÍA

- AIMPLAS. (16 de Junio de 2014). *Instituto tecnologico del plástico*. Obtenido de <https://www.aimplas.es/blog/evolucion-de-las-tecnologias-de-inyeccion-soplado-de-materiales-plasticos>
- Alvarado Ramírez , K., & Pumisacho , Á. (2015). *Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio*. Obtenido de *Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio*: <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>
- Alvarado Ramirez, K., & Pumisacho Alvaro, V. (2017). *Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del distrito metropolitano de Quito*. Quito.
- Alvarado Ramírez, K., & Pumisacho, Á. V. (1990). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista ingenierias Universidad de Medellin*, 14.
- Betancourth Romero, H., & Fandiño Benavides, R. (2016). Impacto de los sistemas de gestión integrados en la competitividad. *Fundación Universitaria CAFAM*, 7.
- Cardenas Gomez, L. (2017). Propuesta de un modelo de gestión para PYMEs, centrado en la mejora continua. *revistas.uach*.
- Eguizabal Herrera, M. D. (2017). *REDUCCIÓN DEL MATERIAL DE DESECHO MEDIANTE LA OPTIMIZACION DE RECURSOS*. Guatemala.

PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN PLÁSTICOS MQ

- Felizzola Jimenez, H. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare*, 15.
- Fontalvo Herrera, T., Vergara Schmalbach, J. C., & De la Hoz, E. (2012). Evaluación del impacto de los sistemas de gestión de la calidad en la liquidez y rentabilidad de las empresas de la zona industrial via 40. *www.scielo.org.co*, 25.
- García Marín, J., Bautista Poveda, Y., & García Sabater, J. (2014). Etapas en la evolución de la mejora continua: Estudio multicaso. *Omnia Science*, 584-600.
- Gerguri, R. y. (2011). Efectos del compromiso gerencial y la formación en los beneficios de la implementación del Kaizen, en su etapa de planeación. En U. A. Juárez.
- Godoy Corzo, L. F. (2015). *OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE*. Guatemala.
- Gómez Garcerá, V., Gutiérrez, R. A., Rincón Rodríguez, S., González García, S., Peña Benito, G., & Robles Figueroa, D. (2017). Propuesta de una herramienta tecnológica dirigida a los trabajadores de la empresa Plastigar S.A.S para mejorar el proceso de capacitación sobre la producción de bolsas plásticas. *Scientia et Technica*, 6.
- Gonzales Rey, G., & Falcon Anaya, C. E. (2015). Procedimiento para el análisis de repetibilidad y reproducibilidad en procesos de manufactura. *Revista Cubana de ingeniería*, 53-59.
- Hernandez Palma, H., Martínez Sierra, D., & Cardona Arbelaez, D. (2016). ENFOQUE BASADO EN PROCESOS COMO ESTRATEGIA DE DIRECCIÓN PARA LAS EMPRESAS DE TRANSFORMACIÓN. *Revistas unilibre*, 200.
- Imai. (1989). *Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen*,. Obtenido de Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen,: <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

- Leon, G. E., Marulanda, N., & Gonzalez, H. H. (2017). Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. *Dailnet*, 16.
- Llanes Font, M., Isaac Godínez, C. L., Moreno Pino, M., & Gelmar Garcia, A. (2014). De la gestión por procesos a la gestión integrada por procesos. *Scielo*.
- Manzano Ramirez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing implantacion 5S. *3C Tecnologia*, 16-26.
- Marmolejo, N., Mejia, A. M., Perez Vergara, I., Caro, M., & Rojas, J. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de manufactura esbelta, en una empresa de confecciones. *Scielo*.
- Midiala Oropesa, Jorge Luis García Alcaraz, & Aidé A. (2015). Efectos del compromiso gerencial y la formación en los beneficios de la implementación del Kaizen, en su etapa de planeación. <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/835>.
- Montoya, D. A. (2014). *Universidad Católica de Manizales*. Manizales.
- New, & Brunet. (2003). <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>: <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>
- Organization, I. S. (2019). <https://www.isotools.org/normas/>. Obtenido de Software ISO.
- Oropesa Vento, M., & Garcia Alcaraz, J. L. (2014). Beneficios del Kaizen en la Industria. *CUBA INDUSTRIA*, 17.
- Pons Murguía, R. Á., Villa González del Pino, E. M., & Bermúdez Villa, Y. (2013). Prospect. *El análisis de fiabilidad humana en la mejora de procesos*, 8.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Rodriguez, R. L., & Roncallo, C. A. (2013). *Diseño de un plan maestro para la implantacion del total productive maintenance (TPM) en los procesos productivos de la empresa XAR LTDA*. Bogota: Universidad Pontificia Javeriana.

Rojas Alvarez, S. (2015). PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MEJORA CONTINUA, EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE PLÁSTICO. *PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MEJORA CONTINUA, EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE PLÁSTICO*.

Santana, M. D., Lanier, F. H., Fernández, E. M., Suarez Ordaz, D. I., & Puerto Diaz, O. (2017). Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodologia seis sigma. *Ingeniería Industrial*, 2-11.

Suzuki, T. (2017). *TPM En industrias de proceso*. New York.

Torralba Chavez, X. A., Hermann, B. R., & Fandiño Benavidez, R. (2016). Impacto de los sistemas de gestión integrados en la competitividad de las pymes. *Gestion Ingeniero y Sociedad*, 54.

Vento, M. O. (2014). *Beneficios del Kaizen en la Industria*.

Wittenberg. (1994). <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>: <https://core.ac.uk/download/pdf/81582997.pdf>

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

ANEXO 1. HISTÓRICO AÑO 2018 – CAJONEROS REPROCESADOS

Ref.	Ítem - orden de producción	Desc. Bodega	# orden de producción	Cantidad planeada	Cantidad procesada	Cantidad pendiente/ sobrante
263	Aralia cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000081	1.680	0	-1.680
263	Blanco cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000556	1.600	1.930	330
263	Blanco cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000348	1.600	1.930	330
263	Blanco cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000542	4.800	5.500	700
263	Blanco cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000010	10.000	0	-10.000
263	Mariposa cajonero 3 niveles mariposa	Producto terminado	OP-00000085	1.875	1.875	0
263	Mariposa cajonero 3 niveles mariposa	Producto terminado	OP-00000287	6.544	6.544	0
263	Naranja cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000574	3.200	3.040	-160
263	Naranja cajonero 3 niveles	Producto terminado	OP-00000008	10.000	0	-10.000
263	Negro cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000347	4.000	4.000	0

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

263	Negro cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000009	10.000	0	-10.000
263	Negro cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000229	4.000	3.840	-160
263	Negro cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000557	4.000	4.480	480
263	Rojo cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000935	5.600	5.440	-160
263	Rojo cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00001130	5.000	4.960	-40
263	Rojo cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000006	10.000	0	-10.000
263	Rojo cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000566	3.200	0	-3.200
263	Verde cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000710	5.600	5.200	-400
263	Verde cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000346	3.200	3.120	-80
263	Verde cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000238	4.000	3.200	-800
263	Verde cajonero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000007	10.000	0	-10.000
327	Naranja cajonero	Producto terminado	Op-00001145	4.000	4.000	0

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

327	Naranja cajonero	Producto terminado	Op-00000344	2.800	3.840	1.040
327	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000345	3.200	3.680	480
327	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000429	3.200	3.680	480
327	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000162	8.000	8.480	480
328	Blanco cajonero	Producto terminado	Op-00000218	4.000	4.720	720
328	Blanco cajonero	Producto terminado	Op-00000343	2.400	640	-1.760
328	Blanco cajonero	Producto terminado	Op-00000228	4.000	4.000	0
328	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000963	5.120	5.440	320
328	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000559	5.600	5.600	0
328	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000575	5.600	5.600	0
328	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000185	4.000	4.080	80
328	Negro cajonero	Producto terminado	Op-00000697	8.000	2.320	-5.680

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

328	Rojo cajonero	Producto terminado	Op-00000576	5.600	5.760	160
328	Rojo cajonero	Producto terminado	Op-00000341	4.000	4.000	0
328	Verde cajonero	Producto terminado	Op-00000936	6.400	3.680	-2.720
328	Verde cajonero	Producto terminado	Op-00000740	6.400	8.640	2.240
328	Verde cajonero	Producto terminado	Op-00000743	3.200	960	-2.240
380	Flor de loto Gabetero 3 niveles	Producto terminado	Op-00001105	2.700	2.700	0
380	Flor de loto Gabetero 3 niveles	Producto terminado	Op-00001140	5.040	0	-5.040
380	Naranja Gabetero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000135	4.000	3.460	-540
380	Rojo Gabetero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000134	4.000	4.400	400
380	Verde Gabetero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000150	2.000	0	-2.000
380	Vio2 Gabetero 3 niveles	Producto terminado	Op-00000205	2.800	2.800	0
381	Blanco Gabetero 4 niveles	Producto terminado	Op-00001129	2.400	1.920	-480

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

381	Blanco Gabetero 4 niveles	Producto terminado	Op-00000980	2.400	2.400	0
381	Naranja Gabetero 4 niveles	Producto terminado	Op-00001144	2.400	3.200	800
381	Naranja Gabetero 4 niveles	Producto terminado	Op-00000151	4.000	80	-3.920
382	Blanco Gabetero 5 niveles	Producto terminado	Op-00000167	4.000	4.320	320
382	Naranja Gabetero 5 niveles	Producto terminado	Op-00000138	4.000	4.560	560
382	Negro Gabetero 5 niveles	Producto terminado	Op-00000156	4.000	2.150	-1.850
382	Verde Gabetero 5 niveles ver	Producto terminado	Op-00000157	4.000	5.680	1.680
SM-263-BS	Blanco semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000316	4.800	4.800	0
SM-263-BS	Blanco semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000319	1.200	1.300	100
SM-263-BS	Blanco semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000223	2.000	2.000	0
SM-263-BS	Blanco semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000984	9.600	9.600	0

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-BS	Blanco semi base	Materia prima	Op-00000410	1.200	1.200	0
SM-263-BS	Blanco semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000149	2.000	1.480	-520
SM-263-BS	Blanco semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001127	9.600	0	-9.600
SM-263-BS	Morado semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000136	6.460	6.481	21
SM-263-BS	Morado semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000298	19.000	19.000	0
SM-263-BS	Morado semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000192	5.600	5.600	0
SM-263-BS	Morado semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000314	19.000	0	-19.000
SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000426	1.120	1.084	-36
SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000317	1.120	0	-1.120

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001143	2.560	0	-2.560
SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000011	3.200	0	-3.200
SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000131	1.600	1.800	200
SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001138	2.560	2.560	0
SM-263-BS	Naranja semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000137	2.000	2.000	0
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000649	9.000	9.000	0
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000174	3.200	3.568	368
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000315	1.200	0	-1.200
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001023	6.120	0	-6.120

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001022	3.000	3.000	0
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000173	2.200	2.300	100
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000425	1.280	1.480	200
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000318	1.280	0	-1.280
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000486	1.200	1.400	200
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000547	3.200	3.400	200
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000691	4.000	4.000	0
SM-263-BS	Negro semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000944	2.560	2.560	0
SM-263-BS	Rojo semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001137	1.500	1.300	-200

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-BS	Rojo semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000927	1.680	1.632	-48
SM-263-BS	Rojo ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000390	2.000	2.000	0
SM-263-BS	Rojo ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000130	1.200	2.200	1.000
SM-263-BS	Rojo ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000569	2.800	3.520	720
SM-263-BS	Rojo ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000004	7.200	0	-7.200
SM-263-BS	Verde semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000958	3.200	3.450	250
SM-263-BS	Verde ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000745	3.200	3.120	-80
SM-263-BS	Verde ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000487	9.600	9.600	0
SM-263-BS	Verde ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000705	1.680	1.680	0

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-BS	Verde ácido semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000172	2.200	2.800	600
SM-263-BS	Violeta semi base	Bodega producto en proceso	Op-00000193	2.800	2.800	0
SM-263-BS	Violeta semi base	Bodega producto en proceso	Op-00001100	81.000	8.100	-72.900
SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00000133	20.000	20.000	0
SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00000468	50.000	50.000	0
SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00000213	10.000	10.000	0
SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00001113	11.200	11.200	0
SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00000289	19.000	19.000	0
SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00001141	1.600	1.600	0

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-CJ	Natural semi cajón	Bodega producto en proceso	Op-00000715	5.680	5.544	-136
SM-263-MJ	Violeta semi manija	Bodega producto en proceso	Op-00001131	8.100	8.100	0
SM-263-TP	Blanco semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000303	1.156	1.100	-56
SM-263-TP	Blanco semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000177	1.280	1.800	520
SM-263-TP	Morado semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000364	4.000	4.000	0
SM-263-TP	Naranja semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000176	9.600	9.600	0
SM-263-TP	Naranja semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000305	2.800	2.800	0
SM-263-TP	Negro semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000719	1.600	1.600	0
SM-263-TP	Negro semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000178	1.280	1.480	200

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SM-263-TP	Negro semi tapa	Bodega producto en proceso	Op-00000616	5.000	5.740	740
SM-263-TP	Negro semi tapa negro	Bodega producto en proceso	Op-00000304	7.200	7.200	0
SM-263-TP	Rojo semi tapa rojo	Bodega producto en proceso	Op-00001029	5.800	5.500	-300
SM-263-TP	Rojo ácido semi tapa roa	Bodega producto en proceso	Op-00000175	5.000	5.000	0
SM-263-TP	Rojo ácido semi tapa roa	Bodega producto en proceso	Op-00000330	4.000	4.000	0
SM-263-TP	Rojo ácido semi tapa roa	Bodega producto en proceso	Op-00000617	5.000	5.800	800
SM-263-TP	Verde ácido semi tapa vea	Bodega producto en proceso	Op-00000361	2.500	4.300	1.800
SM-263-TP	Verde ácido semi tapa vea	Bodega producto en proceso	Op-00000730	4.000	4.000	0
SM-263-TP	Violeta semi tapa vio	Bodega producto en proceso	Op-00001067	2.700	2.700	0
TOTAL						-188.847

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Fuente: Plásticos MQ

**ANEXO 2. TIPO, CANTIDAD Y REPROCESO REALIZADO EN LAS NO
CONFORMIDADES EVIDENCIADAS. (MAYO-AGOSTO 2018)**

Fecha NC	Ref.	Descripción	NC evidenciada	#NC	Un.	#veces revisado el lote	Reproceso realizado
3-may	328	Cajonero 5 niveles	Tapa rota	6	Caja		Empaque
3-may	SM-263-TP	Tapa cajonero	Mal rebabado	3	Tina		Maquina
3-may	263	Base cajonero	Bases quemadas	17	Caja		Maquina
3-may	328	Cajonero 5 niveles	Cajones rotos	24	Caja		Maquina
3-may	380	Cajonero 4 niveles negro	Sin separadores	30	Caja		Empaque
3-may	381	Gabetero 4 niveles rojo	Cajones rotos	10	Caja		Empaque
10-may	380	Cajonero 5 niveles magenta	Sin cajones	20	Caja	3er retenido	Maquina
12-may	381	Gabetero negro	Sin separadores	7	Caja		Maquina
15-may	SM-263-BS	Semi base blanca	Esacaza	10	Caja		Maquina
17-may	263	Cajonero magenta	Tapa rota	3	Canasta		Empaque

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

17-may	SM-263-BS	Base cajonero magenta	Bases torcidas	8	Caja		Maquina
25-may	SM-263-BS	Base cajonero	Mal rebaba	18	Caja		Maquina
29-may	382	Gabetero	Código de barras	15	Caja		Maquina
6-jun	380	Gabetero negro	Tapa rota	12	Caja		Maquina
7-jun	381	Gabetero	Faltan separadores	10	Caja		Maquina
16-jun	SM-263-TP	Tapa cajonero	Mal rebabada	19	Canasta		Maquina
16-jun	SM-263-BS	Base cajonero	Bases escasas	5	Caja		Maquina
20-jun	263	Organizador 3 niveles	Tapa rota	14	Caja		Maquina
20-jun	SM-263-TP	Tapa cajonero	Mal rebabada	7	Canasta		Maquina
23-jun		Gabetero lila	Mal rebabado el cajón	17	Caja		Maquina
8-jul	263	Organizador rose	Código de producto mal	15	Caja		Maquina
17-jul	263	Cajonero flor de loto	Tapa rota	12	Caja		Maquina

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

17-jul	263	Cajonero flor de loto	Cajón incompleto	1	Caja		Maquina
17-jul	263	Cajonero flor de loto	Cajón incompleto	6	Caja	2do retenido	Maquina
27-jul	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	16	Caja		Maquina
2-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	5	Caja		Empaque
13-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	20	Caja	2do retenido	Empaque
14-ago	380	Joyero alana	Faltan separadores	8	Caja		Empaque
14-ago	328		Cajón escaso	10	Caja		Empaque
14-ago		Joyero 3 niveles alana	Tapa rota /sin cajón	19	Caja		Empaque
16-ago	267	Cajón ratan	Tapa diferente	8	Caja		Empaque
16-ago		Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	15	Caja		Empaque
16-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	17	Caja		Empaque
17-ago	328	Cajón cajonero	Cajón cajonero	22	Caja		Empaque

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

17-ago	327	Cajón cajonero	Tapa rota	20	Caja		Empaque
24-ago	267	Cajonero ratan	Cajón incompleto	14	Caja		Maquina
24-ago	267	Cajonero ratan	Tapa rota	11	Caja	2do retenido	Maquina
24-ago	267	Cajonero ratan	Tapa rota	9	Caja		Maquina
30-ago	263	Cajonero parís	Tapa rota unidades sin 100 x 100	4	Caja		Empaque
30-ago	267	Cajonero ratan	Tapa con otro color	20	Caja	2do retenido	Empaque
30-ago	267	Cajonero ratan	Tapa con otro color	20	Caja		Empaque

Fuente: Plásticos MQ

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

**ANEXO 3. SOBRE COSTOS GENERADOS EN MANO DE OBRA DE MAYO A
AGOSTO DE 2018, POR REPROCESOS DE LAS NO CONFORMIDADES.**

Fecha NC	Ref.	Descripción	Tipo de NC	# NC	Und	# personas empleadas para reprocesar	Tiempo empleado en el reproceso (min)	Valor min/hombre	Sobre costo MO Por reproceso
3-may	380	Cajonero 4 niveles negro	Sin separadores	30	Caja	3	40	\$63	\$7.500
3-may	381	Gabetero 4 niveles rojo	Cajones rotos	10	Caja	3	15	\$63	\$2.813
3-may	328	Cajonero 5 niveles	Tapa rota	6	Caja	3	30	\$56	\$5.000
3-may	SM-263-TP	Tapa cajonero	Mal rebabado	3	Tina	2	35	\$63	\$4.375
3-may	263	Base cajonero	Bases quemadas	17	Caja	NA	NA	\$63	\$ -
3-may	328	Cajonero 5 niveles	Cajones rotos	24	Caja	3	35	\$63	\$6.563
10-may	380	Cajonero 5 niveles magenta	Sin cajones	20	Caja	3	45	\$63	\$8.438
12-may	381	Gabetero negro	Sin separadores	7	Caja	3	15	\$63	\$2.813

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

15-may	SM-263-BS	Semi base blanca	Escaza	10	Caja	3	25	\$63	\$4.688
17-may	263	Cajonero magenta	Tapa rota	3	Canasta	2	10	\$63	\$1.250
17-may	SM-263-BS	Base cajonero magenta	Bases torcidas	8	Caja	2	30	\$63	\$3.750
25-may	SM-263-BS	Base cajonero	Mal rebaba	18	Caja	3	50	\$63	\$ 9.375
29-may	382	Gabetero	Código de barras	15	Caja	2	10	\$63	\$1.250
6-jun	380	Gabetero negro	Tapa rota	12	Caja	3	35	\$63	\$6.563
7-jun	381	Gabetero	Faltan separadores	10	Caja	2	40	\$63	\$5.000
16-jun	SM-263-TP	Tapa cajonero	Mal rebaba	19	Canasta	2	45	\$63	\$5.625
16-jun	SM-263-BS	Base cajonero	Bases escasas	5	Caja	1	50	\$63	\$3.125
20-jun	263	Organizador 3 niveles	Tapa rota	14	Caja	2	45	\$63	\$5.625

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

20-jun	SM-263-TP	Tapa cajonero	Mal rebabada	7	Canasta	2	35	\$63	\$4.375
23-jun		Gabetero lila	Mal rebabado el cajón	17	Caja	3	45	\$63	\$8.438
8-jul	263	Organizador rose	Código de producto mal	15	Caja	2	20	\$63	\$2.500
17-jul	263	Cajonero flor de loto	Tapa rota	12	Caja	3	20	\$63	\$3.750
17-jul	263	Cajonero flor de loto	Cajón incompleto	1	Caja	1	5	\$63	\$313
17-jul	263	Cajonero flor de loto	Cajón incompleto	6	Caja	2	15	\$63	\$1.875
27-jul	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	16	Caja	3	25	\$63	\$4.688
2-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	5	Caja	3	20	\$56	\$3.333
13-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	20	Caja	5	30	\$56	\$8.333
14-ago	380	Joyero alana	Faltan separadores	8	Caja	3	40	\$56	\$6.667
14-ago	328		Cajón escaso	10	Caja	3	35	\$56	\$5.833
14-ago		Joyero 3 niveles alana	Tapa rota /sin cajón	19	Caja	5	60	\$56	\$16.667

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

16-ago	267	Cajón ratan	Tapa diferente	8	Caja	3	30	\$56	\$5.000
16-ago		Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	15	Caja	3	60	\$56	\$10.000
16-ago	380	Joyero 3 niveles alana	Tapa rota	17	Caja	3	40	\$56	\$6.667
17-ago	328	Cajón cajonero	Cajón cajonero	22	Caja	3	40	\$56	\$6.667
17-ago	327	Cajón cajonero	Tapa rota	20	Caja	3	45	\$56	\$7.500
24-ago	267	Cajonero ratan	Cajón incompleto	14	Caja	3	45	\$63	\$8.438
24-ago	267	Cajonero ratan	Tapa rota	11	Caja	3	30	\$63	\$5.625
24-ago	267	Cajonero ratan	Tapa rota	9	Caja	3	20	\$63	\$3.750
30-ago	263	Cajonero paris	Tapa rota unidades sin 100 x 100	4	Caja	5	20	\$56	\$5.556
30-ago	267	Cajonero ratan	Tapa con otro color	20	Caja	3	60	\$56	\$10.000
30-ago	267	Cajonero ratan	Tapa con otro color	20	Caja	3	40	\$56	\$6.667
Total de sobrecostos								\$8.306.667	

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

Fuente: Plásticos MQ

**SOBRE COSTOS GENERADOS EN PERSONAL ADMINISTRATIVO DE MAYO A
AGOSTO DE 2018 POR REPROCESOS DE LAS NO CONFORMIDADES.**

Ítem	Sueldo mensual (30días)	Sueldo por día	Sueldo por min	Sobrecosto unitario	Sobrecosto total por personal administrativo
Supervisor de producción	\$1,800,000	\$60,000	\$125	\$166,875	\$500,625
Supervisor de Calidad	\$1,600,000	\$53,333	\$111	\$148,333	\$296,667
				Total	\$797,292

Fuente: Plásticos MQ

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

ANEXO 4. CANTIDAD FABRICADA DURANTE EL AÑO 2018.

Producto	Unidades fabricadas	%
115 - azul jabonera azu	15252	0,8%
139 - surtido pinza sur	15300	0,8%
145 - surtido p. Delgada bicolor s sur	5604	0,3%
146 - surtido pein. D d peq surt sur	720	0,0%
149 - azul portavasos azu	39364	2,0%
157 - beige bandeja pequeña bei	87920	4,4%
158 - beige bandeja mediana bei	44256	2,2%
159 - beige bandeja grande bei	69849	3,5%
163 - amarillo tabla pequeña ama	20104	1,0%
164 - amarillo tabla mediana ama	21024	1,0%
165 - amarillo tabla grande ama	17580	0,9%
166 - azul platero azu	34300	1,7%
167 - blanco cubiertero bla	75136	3,7%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

168 - azul organizador de ducha azu	35477	1,8%
169 - naranja exprimidor nar	39192	1,9%
171 - azul florero cristal azu	15072	0,7%
172 - azul florero copa azu	15096	0,8%
182 - azul tendedero aro azu	18212	0,9%
184 - azul vaso opalizado azu	13680	0,7%
185 - azul jarro azu	42900	2,1%
186 - natural rejilla nat	12940	0,6%
187 - azul esquinero de baño azu	23530	1,2%
188 - natural caja multiusos nat	12856	0,6%
189 - surtido pinza x 20 sur	12900	0,6%
194 - beige canastilla rectangul bei	17538	0,9%
195 - beige portarollo bei	58270	2,9%
196 - azul plato pando azu	70740	3,5%
197 - azul plato hondo azu	64980	3,2%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

199 - blanco canastilla 3 niveles bla	27303	1,4%
202 - amarillo tabla profesional ama	4044	0,2%
203 atomizador grande	58752	2,9%
204 atomizador pequeño	47952	2,4%
205 - rojo plato pando roj	108	0,0%
206 - verde plato pando ver	120	0,0%
207 - azul plato pando azu	240	0,0%
208 - azul vaso 10 onz azu	4176	0,2%
209 - verde vaso 10 onz ver	4176	0,2%
210 - rojo vaso 10 onz ro roj	4176	0,2%
211 - azul caja portanucleo azu	37938	1,9%
217 - azul escurridor de platos azu	34128	1,7%
222 - surtido balde sur	6504	0,3%
223 - surtido balde sur	6012	0,3%
227 - azul rey cuñete 20 litros azr	47894	2,4%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

230 - chopper triciclo niño chop	15681	0,8%
231 - fantasy triciclo niña fant	9726	0,5%
234 - fucsia jarra dispensadora fuc	26772	1,3%
239 - azul plato tres divisione azu	35941	1,8%
260 - amarillo limon aci tapa cuñete lisa amalimaci	25209	1,3%
263 - aralia cajonero 3 niveles ala	110422	5,5%
265 - surtido jarra dispensadora sur	1640	0,1%
266 - beige cantimplora camping bei	15600	0,8%
267 - wen-bei cajonero 3 niv ratan wen-bei	11032	0,5%
269 - wengue cajonero 5 niv ratta wen	800	0,0%
277 - verde cantimplora con forr ver	1681	0,1%
278 combo caja portanucleo 64 cajetillas	426	0,0%
279 combo caja portanucleo 32 cajetillas	380	0,0%
289 - azul silla clasica sin br azu	49131	2,4%
293 - azul vaso shaker azu	15216	0,8%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

301 - rojo porta comida 3 nivel roj	4600	0,2%
311 - amarillo tapa cuñete con val ama	43952	2,2%
319 - blanco organizador de baño bla	2988	0,1%
320 - beige organizador de baño bei	2328	0,1%
321 - azul tendedero araña full azu	32444	1,6%
322 - azul tendedero aro fuller azu	6864	0,3%
331 - beige platero fuller bei	1560	0,1%
332 - blanco platero fuller bla	1656	0,1%
337 - surtido caja organizadora 18 sur	228	0,0%
340 - azul agua marina mesa infinity aam	12479	0,6%
341 - blanco mesa tipo rattan bla	693	0,0%
342 - amarillo tabla de picar multi ama	4884	0,2%
343 - surtido jarra cristal 4 litr sur	37530	1,9%
348 - azul bandeja escolar azu	30458	1,5%
351 - blanco silla infinity con b bla	22948	1,1%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

352 - azul agua marina silla eclipse con b aam	5734	0,3%
353 - blanco silla infini sin bra bla	5665	0,3%
354 - azul agua marina silla eclipse sin b aam	3416	0,2%
355 - azul butaco azu	48737	2,4%
356 - surtido jarra cristal 4 litr sur	20520	1,0%
358 - wengue mesa turkana ratan wen	50	0,0%
361 - blanco mesa turkana infinit bla	648	0,0%
363 - blanco canastilla triangula bla	2600	0,1%
364 - beige canastilla triangula bei	10446	0,5%
386 - gris cuñete perforado gri	12920	0,6%
389 - blanco porta rollo bla	9648	0,5%
390 - blanco esquinero de baño bla	4048	0,2%
391 - beige cajonero inf 3n bei	4429	0,2%
392 - beige cajonero inf 5n bei	2482	0,1%
393 - beige cajonero inf 4 niv bei	1457	0,1%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

400 - cupcake jarra 2.5 l + 4 vaso cup	27742	1,4%
403 - beige repisa redonda 4 bei	4296	0,2%
404 - naranja pinza x 24 nar	19400	1,0%
405 - terra repiza redonda 3 niv terra	12069	0,6%
407 - aguamarina-violeta cajonero eclipse 3 n aam	1472	0,1%
408 - aguamarina-violeta cajonero eclipse 5 n aam	2250	0,1%
410 - negro portalinternas neg	500	0,0%
411 - blanco botiquin bla	2604	0,1%
412 - azul mesa clasica azu	38543	1,9%
413 - azul mesa kids azu	768	0,0%
414 - natural soporte nat	33600	1,7%
417 - negro forte 5 niveles neg	113	0,0%
500 - azul gancho de ropa azu	10308	0,5%
511 - blanco combo organizador + bla	2116	0,1%
516 - negro tonfa neg	7846	0,4%

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

517 - negro porta tonfa neg	7490	0,4%
545 - azul set peinillas x 7 azu	150	0,0%

Fuente: Plásticos MQ

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

ANEXO 5. ACTIVOS FIJOS 31 DE DICIEMBRE DE 2018

DESCRIPCION	MARCA	REF	MODELO	SERIE
INYECTORA	LONG HENG	LH - 90SRE	1992-7	929007
INYECTORA	HENGDA	HDK 1500	2005-11	050933250
INYECTORA	HENGDA	HDK 1680 F4	2005-11	051133269
INYECTORA	HENGDA	HDK 1680	2007-11	333880
INYECTORA	HENGDA	HDK 1680 F4	2009-11	334337
INYECTORA	HENGDA	HDK 1800 F5	2010-01	334688
INYECTORA	LIEN YU	D-205 SV	2015-10	205560
INYECTORA	HENGDA	HDK 2600 F4	2006-08	333436
INYECTORA	LIEN YU	D-205 SV	2013-11	205521
INYECTORA	LIEN YU	D-405-SV	2012-12	405117
INYECTORA	LIEN YU	D-555-SV	2012-1	555136
INYECTORA	LIEN YU	D-95	2013-11	095947
INYECTORA	WELLTEC	TTI-90SE	2014-1	DH-20101742/35

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

INYECTORA	WELLTEC	TTI-1000SEII	2014-9	DH - 23200102/110
INYECTORA	WELLTEC	TTI-260 SE II	2015	DH 22501927/55
INYECTORA	TEDERIC	D200/850	2013/01	D1020-0028
INYECTORA	TEDERIC	D250/1100	2014/12	D1025-0400
SOPLADORA	SINCO	VK 2000	1992	VK-2000
CHILLER	MIL	CV060 - 3		C12021094897
CHILLER	MIL	CM10TR-120		C-00167-0414
CHILLER	MIL	SLCV060 - 3	CM10TR- 120	B-00156-0813
CHILLER	MIL	SIIM060-3	SLIM 060- 3	05B12903B
CHILLER	MIL		CM10TR- 120	8-00187-0515
ROBOT	WETEC	W7418E	2015	WG9015037
DISPOSITIVO CUÑETE	FABRICACION INTERNA			
BOMBA PRINCIPAL	BARNES	100505	AE 3 75	14D142002
BOMBA	BARNES	AE250	AE 3 75	146186001

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

COMPRESOR	WORTHINGTON	5 HP		EY 474
COMPRESOR	KAESER	AIRCENTER SM 10	2013	157 / 100791.1
MEZCLADOR	DE CHANG	100 Kg	PLD-2-23	09.09
MEZCLADOR	SHINI	100 Kg	SSM-300v	2VU15120014
MEZCLADOR	EMS	100 Kg	2017/02	17052
SIERRA SIN FIN	J.J. TORRES			
SIERRA SIN FIN CORTE VERTICAL				90L
MOLINO		7,5 Kw		
MOLINO		5,5 Kw 7,5 HP		
MOLINO	SHINI	SG-1621N	2014	2GL14070020
MOLINO	SHINI	SG-2028NCH		2GL15030071
MOLINO	SHINI	SG-2028NCH		2GL14060008
MOLINO	SHINI	SG-2028NCH		2GL14060007
MOLINO GRANULADOR, SEPARADOR DE FINOS	SHINI	SG-3048	2014	2GL14060016
ATEMPERADOR DE MOLDE	SHINI	STM-607W/0	2015-04	2W015040005

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

ATEMPERADOR DE MOLDE	SHINI	STM-910W	22/05/2015	2WH15050109
DESHUMIFICADOR	SHINI	SD-40H-D	2014-11	2DH14110007
TOLVA PRESECADO	TEW	THD 50E	1992	81100522
TOLVA PRESECADO	YANG BANG	HD-50-30	2012	1200592
TOLVA PRESECADO	GAOFEI	50 Kg	2006	
TOLVA PRESECADO	GAOFEI	50 Kg	2010	
TOLVA PRESECADO	XAL	XAL-50	06-2008	XAL-50
TOLVA PRESECADO	YANG BANG	HD-50-30	2013-11	1301931
TOLVA PRESECADO	YANG BANG	HD-100-30	2012	1201698
TOLVA PRESECADO	YANG BANG	HD-200-30	2011	1101321
TOLVA PRESECADO	SHD	SHD50	2008-06	080624S0113A06
TOLVA PRESECADO	SHD	SHD50	2008-06	08062A50113A10
TOLVA PRESECADO	SHINI	SHD-50-T	2013	2HD13020087
TOLVA PRESECADO	SHINI	SHD-50-T	2013	2HD13020086
TOLVA PRESECADO	MING LEE	ML-MD-200C	2013	BDZ043

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TOLVA EYES GLASS	SHINI	SVH-6L	2016-01	
TOLVA EYES GLASS	SHINI	SVH-6L	2016-02	
TOLVA EYES GLASS	SHINI	SVH-12L	2014-06	
TOLVA PRESECADO	SHINI	SHD-200T	2014-07	2HD14070119
TOLVA PRESECADO	YANG BANG	HD-50-3D	2015-09	1501597
CARGADOR	YANG BANG	TC- 6L - D3	2013-01	1300095
CARGADOR	SMAN	SAL - 800G2	2012-08	8006-2
CARGADOR	YANG BANG	TC - 6L - D3	2013-10	1302199
CARGADOR	YANG BANG	TA - 8L - D3	2012-08	1201542
CARGADOR	YANG BANG	TA - 8L - D3	2011-09	1101931
CARGADOR TOLVA	SHINI	SAL - 460	2014-09	2AL14080287
CARGADOR	YANG BANG	TCZ-6L-D3	2015-09	1501937
CARGADOR	SHINI	SAL-800G	05/09/2014	2LG1490016
CARGADOR	SHINI	SAL-900G	16/07/2014	2LG1407020451
DOSIFICADOR MASTER	MOVACOLOR	MC - 12	2013	21879

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM38 - 12	2013	2CM13120036
DOSIFICADOR MASTER	MOVACOLOR	MC - 12	2013	21868
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM75 - 12	2012-06	2CM12060125
DOSIFICADOR MASTER	SCM	SCM75 - 12	2012-09	2CM12080038
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM-38-12	2013	2CM13120038
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM-38-12	2013	2CM13120039
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM-75-12	2013	2CM13010001
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM-75-12	2012	M12080039
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM-38-12	2013	2CM13120040
DOSIFICADOR MASTER	SHINI	SCM-38-12	2013	2CM13120037
CONTROL DE TEMPERATURA	INACTIVO	6Z		INTERNO
CONTROL DE TEMPERATURA	HYYB	3Z		XMTE-8000
CONTROL DE TEMPERATURA		1Z		CHB-401
CONTROL DE TEMPERATURA		1Z		CHB 401
CONTROL DE TEMPERATURA	HYYB	1Z		TR-2006

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

CONTROL DE TEMPERATURA		RUNNERTECH 4Z		TR-2006
CONTROL DE TEMPERATURA		RUNNERTECH 6Z		
CONTROL DE TEMPERATURA	HUSKY	ALTANIUM		NEO 2
CONTROL DE TEMPERATURA	UNION MOULD	1Z	2015	RLD502
CONTROL DE TEMPERATURA	UNION MOULD	3Z	2015	
CONTROL DE TEMPERATURA	YUDO	7Z	2016	CW662
CONTROL DE TEMPERATURA	RTC-550	1Z	2016	550
CONTROL DE TEMPERATURA	MD68	1Z	2016	68
TORNO	IMOTURN	JUMBO 40B - 1000		50073326
FRESADORA KONDOR	KONDOR	N - 3M		427
EROSIONADORA	NEW - AR	D7135	2012-8	NC-350
RECTIFICADORA	PROTH INDUSTRIAL	PSGS	2005	0502F-01
TALADRO DE ARBOL	REXON	RDM - 50A	1993	66768
TALADRO DE ARBOL	KTC GROUP	FC-18	2013	530968

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TALADRO DE ARBOL	GROUP KTC	CH-18	2014	533860
PRENSA HIDRAULICA		30 Ton	2013	
ESMERIL				
EQUIPO DE SOLDADURA	INDURA	ARTIG 180HF	2015	310350124V1
TAMPOGRAFICA (INACTIVA)	MINIMATIC	MAX TAMPO 140		
SERIGRAFICA				
SELLADORA	JORES	MFS 450		
SELLADORA	JORES	MFS 650	2014	3132
SELLADORA	JORES	MFS 650	2014	14BP543007-1
SELLADORA	JORES	MFS 450		
SELLADORA	JORES	MFS 650		
SELLADORA	JORES	MFS 650		
TUNEL	PAKING EQUIPMENT	TUN 4525	2011-05	02 14 03
TUNEL				
REMACHADORA		MP 913		150

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

REMACHADORA	CHICAGO PNEUMATIC	CP 9883	2014	D01667
ESTIBADOR ELECTRICO	CROWN	20 MT - 90	20 MT	32789
ESTIBADOR	HU-LIFT	2500 Kg	2013	D651618
ESTIBADOR	HU-LIFT	2500 Kg		
ESTIBADOR	HU-LIFT	2500 Kg		
ESTIBADOR	HU-LIFT	2500 Kg	2015-5	E609313
ESTIBADOR	HU-LIFT	2500 Kg	2014-5	E609314
ESTIBADOR	C&M EQUIPOS H.	2500 Kg	2016	E6073374
MONTACARGA	TOYOTA	02-7FG30	2006	ADDT: VE51A450
GRUA MAX		2 TON		
DIFERENCIAL	YALE	2 TON	VSPLUS	12062357
DIFERENCIAL	YALE	5 TON		
POLI PASTO	POWER LIFT	2 TONELADAS	2016	1509099
POLI PASTO	POWER LIFT	3 TONELADAS	2016	1509126

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

PUENTE GRUA MONO RIEL	IMOCOM STAHL	10 TONELEDAS	2016	FF25228133
ENSAMBLADORA DE PINZA	HENSEN	UJ-01	2017/11	HS
BALANZA	LEXUS	MATRIX 250K		2001901037 EE
BALANZA	LEXUS	MATRIX 15000g	CN 15-15	
BALANZA	PRISMA	PRISMA 30Kg		
BALANZA	LEXUS	FENIX 3000 gr		
BALANZA	LEXUS	MATRIX 500 Kg		SC140286
BALANZA	LEXUS	FENIX 3 Kg		
BALANZA	LEXUS	FENIX 3 Kg		
CALIBRADOR DIGITAL	INSIZE	150 mm	1112-150	2001153621
CALIBRADOR DIGITAL	INSIZE	300 mm	1108-300	2801154061
CALIBRADOR ANALOGO	MITUTOYO	200 mm	530- 114BR	12811642
CALIBRADOR DIGITAL	INSIZE	200 mm	1108-200	2701153800
MICROMETRO	MITUTOYO	MITUTOYO 25-50 mm		103-138

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

PISTOLA TERMOMETRO INFRAROJO	FLUKE	30° - 650°	2007	EN60825-1
REGULADOR DE VOLTAJE ELECTRONICO	INDREG	BISAFICO 8KVA	2016	26593

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

**ANEXO 6. *ACTIVOS FIJOS (MOLDES DE INYECCION) 31 DE DICIEMBRE DE
2018***

NOMBRE MOLDE	REFERENCIA	No. Cavidades	ESTADO ACTIVO
CUÑETE	227	1	SI
TAPA CUÑETE	227	1	SI
MANIJA CUÑETE	227	2	SI
TONFA	516	1	SI
PLATO HONDO	197	2	SI
CANASTILLA RECTANGULAR	194	1	SI
CANASTILLA RECTANGULAR NUEVO	194	1	SI
JARRO	185	2	SI
PITO PARA TRICICLO	230	1	SI
LLANTA GRANDE TRICICLO	230	1	SI
LLANTA PEQUEÑA TRICICLO	230	1	SI
PEDALES TRICICLO	230	2	SI
CHASIS TRICICLO	230	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TENEDOR TRICICLO	230	1	SI
MANUBRIO TRICICLO	230	1	SI
MANILARES TRICICLO	230	2	SI
COPA LLANTA TRASERA TRICICLO	230	4	SI
COPA LLANTA DELANTERA TRICICLO	230	1	SI
PLATON TRICICLO	230	1	SI
SILLIN TRICICLO	230	1	SI
GANCHO TENEDERO ARAÑA	114	6	SI
CAJA MULTIUSOS	188	1	SI
BANDEJA MEDIANA	158	2	SI
BANDEJA GRANDE	159	1	SI
BANDEJA PEQUEÑA	157	2	SI
VASTAGO PORTAVASO	149	12	SI
PLATO PANDO	196	2	SI
FLORERO CRISTAL Y COPA	171 / 172	2	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SEGURO CANTIMPLORA	201	2	SI
PEINE PIOJO	117	8	SI
TAPA CANTIMPLORA	200	2	SI
GANCHO DE ROPA	500	2	SI
CERDA CEPILLO REDONDO	101	1	SI
PORTARODACHIN CANASTILLA	194	4	SI
EJE CANASTILLA	194	8	SI
MANIJA PORTAVASO	149	4	SI
MANGO CEPILLO REDONDO	101	2	SI
CUBIERTERO	167	1	SI
PORTA ROLLO	195	1	SI
BANDEJA ESCURRIDOR DE PLATOS	217	1	SI
TABLA GRANDE	165 / 221	1	SI
ESCURRIDOR DE PLATOS	217	1	SI
PLATERO PLEGABLE	166	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

PEINILLA MOJARRA GRANDE	103	4	SI
PINZA	139 / 140	20	SI
CANTIMPLORA	200	1	SI
SAPO TENDEDERO ARO	182	4	SI
TAPA CANASTILLA	194	8	SI
CHAPA HEMBRA 20mm BURBUJA	233	4	SI
PEINILLA DELGADA	145	8	SI
CHAPA MACHO 1" BURBUJA	240	4	SI
CHAPA HEMBRA 1" BURBUJA	240	4	SI
GANCHO PORTA ESPOSAS	213	2	SI
PARRILLA	229	1	SI
TAZA SOPERA	147	1	SI
POCILLO CHOCOLATERO	150	1	SI
PEINILLA MOJARRA PEQUEÑA	104	4	SI
ESQUINERO DE DUCHA	187	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

REJILLA LAVAPLATOS	186	1	SI
TABLA PEQUEÑA	163 / 219	1	SI
TABLA MEDIANA	164 / 220	1	SI
PEINE MILITAR	129	6	SI
ARO TENDEDERO	182	1	SI
BROCHE DE CAJA MULTIUSOS	188	4	SI
TRINCHE AFRO	130	2	SI
HEBILLA MORRALERA	228	8	SI
CADENA PEQUEÑA TENDEDERO	182	20	SI
ATOMIZADOR GRANDE	203	1	SI
TUBO PORTA ROLLO	195	1	SI
CORREA PORTA ESPOSA	213	2	SI
PEINILLA BOLSILLO	105/ 106 / 108	12	SI
JABONERA	115	4	SI
MANIJA CAJA MULTIUSOS	188	4	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

RODACHIN CANASTILLA	194	8	SI
BANDEJA PORTAVASO	149	1	SI
CEPILLO ESQUELETO	102	2	SI
ATOMIZADOR PEQUEÑO	204	1	SI
TAPA PORTANUCLEOS	211	1	SI
PEINILLA BEBE CON MANGO	118	12	SI
CAJETILLA 450 g	291	1	SI
VASO 10 ONZAS	198	1	SI
TABLA PROFESIONAL	202	1	SI
TANKA PLASTICA	241	12	SI
PLATO TRES DIVISIONES	239	1	SI
BASE CANASTILLA	194	4	SI
CHAPA MACHO 1" TRINQUETE	243	4	SI
CHAPA TRES SEGUROS	242	4	SI
TAPA JARRA DISPENSADORA 4L	234	2	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TAPA Y CENTRO TENDEDERO ARAÑA	114	8	SI
GANCHO PORTA TONFA	517	2	SI
VASO OPALIZADO	184	2	SI
EXPRIMIDOR DE LIMONES	169	4	SI
TAPA CUBIERTERO	167	2	SI
PEINILLA BEBE	111	8	SI
PORTA TONFA	517	4	SI
BRAZO TENDEDERO ARAÑA	114	12	SI
TAPA CAJETILLA DE 450gr	291	2	SI
TAPA CAJETILLA DE 1000gr	292	2	SI
CHAPA HEMBRA 1" TRINQUETE	243	4	SI
CHAPA MACHO 20 mm BURBUJA	233	4	SI
PLATO TRES DIVISIONES	239	1	SI
CAJETILLA 1000 g	292	1	SI
CORREA CANTIMPLORA	200	2	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TAPA CAJONERO	263	2	SI
CAJON	263	2	SI
BASE CAJONERO	263	2	SI
MANIJA CAJONERO	263	8	SI
SEGURO PORTA PROVEEDOR	212	1	SI
PORTA PROVEEDOR	212	1	SI
PORTA ESPOSAS	213	1	SI
BANDEJA PLATERO	166	1	SI
MANIJA JARRA DISPENSADORA 4 LITROS	234	4	SI
PEINILLA BOLSILLO (vela)	105/ 106 / 108	12	SI
CAJETILLA 125g	290	2	SI
TAPA CAJETILLA 125g	290	2	SI
CAJA PORTANUCLEOS	211	1	SI
SILLA PLASTICA SIN BRAZOS	289	1	SI
SEPARADOR DE CANASTILLA	194	8	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TAPA VASO SHAKER	293	1	SI
PEINILLA CABO	107	8	SI
TAPA BANDEJA PARA NUCLEOS	281	2	SI
BANDEJA CAJA PARA NUCLEOS	272 281	2	SI
VASO SHAKER	293	1	SI
MEZCLADOR VASO SHAKER	293	4	SI
SOBRE TAPA VASO SHAKER	293	4	SI
PEINILLA DOBLE DIENTE GRANDE	128	4	SI
CONTENEDOR PORTACOMIDAS	300	1	SI
O'RING PORTACOMIDAS	300	1	SI
TAPA PORTACOMIDAS	300	2	SI
MANIJA PORTACOMIDAS	300	4	SI
HALADOR DE CREMALLERA	303 / 304	32	SI
CAJA 18 LITROS	337 / 338	1	SI
TAPA LISA CAJA 18 LITROS	337	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

GANCHO CAJA 18 LITROS	337	4	SI
MESA INFINITY - RATTAN	340	1	SI
JARRA DISPENSADORA 4 LITROS	234	1	SI
PEINILLA DOBLE DIENTE PEQUEÑA	146	4	SI
TONFA (Nuevo molde)	516	1	SI
ANTIDESLIZANTE	340	4	SI
TAPON DE MESA INFINITY	340	4	SI
PATAS MESA INFINITY - RATTAN	340	2	SI
JARRA CRISTAL 4 LITROS	343	1	SI
TAPA JARRA CRISTAL 4 LITROS	343	2	SI
SOBRE TAPA JARRA CRISTAL 4 LITROS	343	2	SI
HALADOR TIPO ESPAÑOL	350	32	SI
BANDEJA ESCOLAR	348	1	SI
SILLA INFINITY CON BRAZOS	351	1	SI
SILLA INFINITY SIN BRAZOS	353	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

TABLA DE PICAR MULTIPROPOSITO	342	1	SI
CHAPA HEMBRA 20 mm TRINQUETE		4	SI
CHAPA MACHO 20 mm TRINQUETE		4	SI
SEGURO PORTA TONFA	517	4	SI
CADENILLA GRANDE	182	22	SI
CADENILLA PEQUEÑA	114	18	SI
ORGANIZADOR DE DUCHA	168	1	SI
ANTIDESLIZANTE SILLA INFINITY	351	8	SI
TAPON MESA TURKANA	358	4	SI
ACOPLE MESA TURKANA	358	4	SI
BUTACO	355	1	SI
INSERTO SILLA ECLYPSE	352	1	SI
SUJETADOR PARA GANCHO DE ROPA	500	8	SI
JARRA 2,5 LITROS	371	1	SI
TAPA JARRA 2,5 LITROS	371	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

SOBRE TAPA JARRA 2,5 LITROS	371	4	SI
MESA CLÁSICA	412	1	SI
PATAS MESA CLÁSICA	412	4	SI
NIVELADOR MESA CLÁSICA	412	4	SI
REPISA REDONDA	403	1	SI
BASE CAJONERO INFINITY - ECLYPSE	391	1	SI
CAJON CAJONERO INFINITY - ECLYPSE	391	1	SI
MANIJA CAJONERO INFINITY - ECLYPSE	391		SI
TAPA CAJONERO INFINITY - ECLYPSE	391	1	SI
SOPORTE BANDEJA EXTRAIBLE	413	4	SI
PORTA LINTERNA	410	1	SI
TRINQUETE PORTA LINTERNA	410	4	SI
SEPARADOR CAJONERO	410	8	SI
PINZA	139 / 140	40	SI
SOPORTE FORTE	417	4	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**


TAPA SUPERIOR FORTE	417	4	SI
SEGURO FORTE	417	4	SI
DISTANCIADOR FORTE	417	2	SI
ENTREPAÑO FORTE	417	1	SI
PROTECTOR HOMBRO SUPERIOR	518	1	SI
ANTEBRAZO DERECHO	518	1	SI
ANTEBRAZO IZQUIERDO	518	1	SI
BRAZO DERECHO	518	1	SI
CODO Y RODILLA	518	2	SI
PROTECTOR PIERNA ANTEPIERNA IZQUIERDA	518		SI
BRAZO IZQUIERDO	518	1	SI
PROTECTOR DE PIE	518	2	SI
PROTECTOR DE COXIS	518	1	SI
PROTECTOR CADERA LATERAL	518		SI
PROTECTOR DE GENITALES	518	1	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

PROTECTOR DE INGLE	518	1	SI
PROTECTOR ANTEBRAZO INTERNO	518		SI
PROTECTOR DE MANO	518	2	SI
CHAPA SUELTE RAPIDO	518	4	SI
PROTECTOR HOMBRO INFERIOR (SADATERA)	518	1	SI
PIERNA DERECHA	518	1	SI
ANTEPIERNA IZQUIERDA	518	1	SI
PROTETOR DE TOBILLO	518	1	SI
ANTEPIERNA DERECHA	518	1	SI
PIERNA IZQUIERDA	518	1	SI
PROTECTOR ESPALDA	518	1	SI
PROTECTOR PECHO	518	1	SI
CAJON CAJONERO NUEVO	263	1	SI
CANASTILLA TRIANGULAR	364	1	SI
PINZA	139 / 140	40	SI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

**ANEXO 7. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL
CHILLER**

		ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO DE MTO	MAQUINA	FRECUENCIA
1	Realizar engrase y verificación de puntos de lubricación tubería, unidad centralizada, nivel de aceite y estado de grasa.	MEC	Chiller	SEM
2	Realizar lubricación por aceite o grasa	HDR	Chiller	SEM
3	Verificar estado de manómetros	HDR	Chiller	SEM
4	Verificar manijas, chapas, bisagras y guardas de seguridad en máquinas y tableros eléctricos	MEC	Chiller	SEM
5	Comprobar nivel adecuado de refrigerante R22	HDR	Chiller	MEN
6	Evaluar conectores de electroválvulas y bobinas de acondicionamiento magnético	ELC	Chiller	MEN
7	Verificar consumo y estado de motores y aspas de turbinas	ELC	Chiller	MEN
8	Verificar contactores, relevos electromecánicos o estado sólido, sistemas de contacto de potencia y protección de sistemas eléctricos.	ELC	Chiller	TRI
9	Comprobar funcionamiento adecuado de bomba de suministro	MEC	Chiller	TRI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

10	Cotejar estado de sello mecánico, hay presencia de fugas.	MEC	Chiller	TRI
11	Confirmar estado de rodamientos compresores y motores, ruidos anormales	MEC	Chiller	STR
12	Realizar limpieza general de la maquina	INF	Chiller	STR
13	Realizar verificación de rodamientos que se encuentran en la maquina y/o equipo, motor, bomba y sistemas de torsión.	MEC	Chiller	STR
14	Revisar tarjetas electrónicas	ELC	Chiller	STR
15	Comprobar el funcionamiento adecuado del intercambiador de calor	HDR	Chiller	ANL

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

**ANEXO 8. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL
COMPRESOR**

		ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO DE MTO	MAQUINA	FRECUENCIA
1	Verificar manijas, chapas, bisagras y guardas de seguridad en máquinas y tableros eléctricos	MEC	Compresor	SEM
2	Realizar engrase y verificación de puntos de lubricación tubería, unidad centralizada, nivel de aceite y estado de grasa.	MEC	Compresor	SEM
3	Realizar lubricación por aceite o grasa	HDR	Compresor	SEM
4	Verificar estado de manómetros	HDR	Compresor	SEM
5	Verificación de actuadores neumáticos	NEU	Compresor	SEM
6	Evaluar conectores de electroválvulas y bobinas de acondicionamiento magnético	ELC	Compresor	MEN
7	Verificar contactores, relevos electromecánicos o estado sólido, sistemas de contacto de potencia y protección de sistemas eléctricos.	ELC	Compresor	TRI

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

8	Realizar verificación de rodamientos que se encuentran en la maquina y/o equipo, motor, bomba y sistemas de torsión.	MEC	Compresor	STR
9	Revisar tarjetas electrónicas	ELC	Compresor	STR

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

**ANEXO 9. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LAS
MAQUINAS DE INYECCIÓN**

		ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
ITEM	ACTIVIDAD	TIPO DE MTO	MAQUINA	FRECUENCIA
1	Confirmar estado de ventosas, válvulas de vacío y espuma	NEU	inyectoras	SEM
2	Identificar estado y buen funcionamiento de placa de expulsión, paralelas y sujeción	MEC	inyectoras	SEM
3	Realizar verificación de líneas hidráulicas de enfriamiento	HDR	inyectoras	SEM
4	Cotejar el buen estado de conectores solenoide	HDR	inyectoras	SEM
5	Verificar estado de la recolección de aceites de lubricación usados, en las bandejas recolectoras y depósitos externos.	MEC	inyectoras	SEM
6	Reconocer el nivel de aceite y renivelar si es necesario	HDR	inyectoras	SEM

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

7	Verificación de válvulas hidráulicas, cheques y bloques de válvulas	HDR	inyectoras	SEM
8	Verificar estado de manómetros	HDR	inyectoras	SEM
9	Verificar nivel de aceite hidráulico	HDR	inyectoras	SEM
10	Comprobar estado de piñones, ajuste, engrase y desgaste en cualquier sistema de transferencia.	MEC	inyectoras	SEM
11	Verificación de manijas, chapas, bisagras y guardas de seguridad en máquinas y tableros eléctricos	MEC	inyectoras	SEM
12	Realizar engrase y verificación de puntos de lubricación tubería, unidad centralizada, nivel de aceite y estado de grasa.	MEC	inyectoras	SEM
13	Realizar lubricación por aceite o grasa	HDR	inyectoras	SEM
14	Realizar la verificación de un buen funcionamiento de válvulas de expulsión neumática	NEU	inyectoras	MEN
15	Verificar funcionamiento de intercambiador de temperatura	HDR	inyectoras	MEN
16	Comprobar estado de elementos electrónicos	ELC	inyectoras	MEN
17	Examinar cables y conexiones en la calefacción del cañón	ELC	inyectoras	MEN

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

18	Contrastar conectores de electroválvulas y bobinas de acondicionamiento magnético	ELC	inyectoras	MEN
19	Verificar las zapatas, bases niveladoras, ruedas o llantas de los equipos fijos y móviles	MEC	inyectoras	TRI
20	Establecer configuración de buen funcionamiento en variadores según ficha técnica	ELC	inyectoras	TRI
21	Confrontación del funcionamiento de electroválvulas	NEU	inyectoras	TRI
22	Verificar los contactares, relevos electromecánicos o estado sólido, sistemas de contacto de potencia y protección de sistemas eléctricos.	ELC	inyectoras	TRI
23	Confirmar el buen estado de boquilla, rosca y sello que impida el paso de material plástico fuera del cañón de inyección	MEC	inyectoras	STR
24	Comprobar el estado de punta válvula, cheque tornillo, camisa y sistema de carga plástica en las máquinas inyectoras	MEC	inyectoras	STR
25	Verificar la empaquetadura de actuadores neumáticos	NEU	inyectoras	STR
26	Cotejar el estado de mangueras flexibles y tuberías	HDR	inyectoras	STR
27	Verificar pasadores bujes sistemas de lubricación de rodilleras y enclavamiento de alta presión	MEC	inyectoras	STR

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

28	Realizar control de conectores de PLC	ELC	inyectoras	STR
29	Ajustar y verificar tornillos tuercas roscas general de la maquina o equipo	MEC	inyectoras	STR
30	Identificar el estado de mangueras de alta presión	HDR	inyectoras	STR
31	Verificar de rodamientos que se encuentran en la maquina y/o equipo, motor, bomba y sistemas de torsión.	MEC	inyectoras	STR
32	Revisión de tarjetas electrónicas	ELC	inyectoras	STR
33	Realizar limpieza general de la maquina	INF	inyectoras	STR
34	Reemplazar partes específicas de la máquina y/o equipo	MEC	inyectoras	ANL
35	Verificar motores hidráulicos de torsión (fugas hidráulicas)	HDR	inyectoras	ANL
36	Verificar placas o barras deslizantes y niveladoras de la unidad e inyección y placa móvil	MEC	inyectoras	ANL
37	Filtrar aceite	HDR	inyectoras	ANL
38	Limpiar o reemplazar filtro de succión y filtro de papel	HDR	inyectoras	ANL
39	Comprobar el estado de encolumnado, ajustes de tuercas, elongación, paralelismo de las barras, sellos de lubricación	MEC	inyectoras	ANL

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

40	Rectificar el estado de roscas de sujeción de moldes en placa fija o móvil	MEC	inyectoras	ANL
41	Limpiar el depósito de aceite hidráulico y filtros	HDR	inyectoras	ANL
42	Comprobar estado empaquetadura de actuadores hidráulicos bombas y o fugas en sistema de conexión oleo hidráulica	HDR	inyectoras	ANL
43	Calibrar transductores de posición lineales	ELC	inyectoras	ANL
44	Cambiar aceite	HDR	inyectoras	3 ANL

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

ANEXO 10. RECOMENDACIONES

PROCESO	PROBLEMA	PROPUESTA DE MEJORA
PRODUCTIVO	<p>TONO DISTINTO: Actualmente no se tiene un procedimiento para la mezcla del material con el pigmento, por lo que la determinación del color de acuerdo con los requisitos del cliente se hace de manera subjetiva. No se tienen estándares en la estipulación del mezclado del material, este es quizás el proceso más difícil para la estandarización, debido a que a la hora de la identificación de un color reina la subjetividad.</p>	<p>Se debe establecer un procedimiento que permita estandarizar esta operación.</p>
		<p>Se plantea la consecución de un colorímetro como una herramienta utilizada para la definir el color y el matiz de este por medio de valores numéricos la cual dará una decisión objetiva, sin sesgo, del resultado final en la inyección del producto cajonero.</p>
	<p>BURBUJAS: La burbuja se da cuando se tiene material consensado, pero no a la temperatura ideal, el material tiene un punto de fusión a temperatura determinada, dependiendo de la ficha técnica del fabricante.</p>	<p>Se debe establecer un procedimiento que permita estandarizar esta operación</p>

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

	<p>FISURAS: La fisura es un fenómeno que se da, debido a los cambios en la temperatura ambiente, lo que puede ocasionar que el material no tenga la temperatura ambiente necesaria para que su proceso de solidificación se lleve de manera ideal, o que por ende el flujo de material no sea el mismo y genere fisuras en el producto terminado por falta de material en el proceso de inyección.</p>	
	<p>LECHOSO: Este tipo de inconveniente se presenta debido al desorden que, evidenciado en el área de mezclas, produce que se alcance a combinar material reprocesado con material original, este tipo de fusiones generan cambios en la efectividad del pigmento original, ocasionando un opacamiento del producto final.</p>	<p>Implementación de las 5´S como metodología de la empresa para llevar jornadas de orden, aseo y toma de conciencia sobre la organización en la empresa</p>

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

<p>SITIO DE TRABAJO</p>	<p>ÁREA DE MEZCLAS: Actualmente el área de mezclas no tiene un tiempo estandarizado de trabajo y existe un inconveniente de orden y aseo.</p>	
<p>MATERIALES Y METODOS</p>	<p>Personal que no se encuentra capacitado.</p>	<p>Se plantea la implementación de herramientas seis sigma, esto con el fin de reducir las desviaciones del proceso. Para llevar a cabo un proceso de seis sigma se debe recurrir a un grupo de talento humano competente y utilizar herramientas de software que permitan y faciliten la ejecución de los estudios. MINITAB es un software estadístico, el cual ofrece una amplia gama de opciones para el estudio estadístico de datos entre las cuales están los estudios de repetibilidad y reproducibilidad de un proceso, el cual indica que tan confiable es el proceso de verificación; este proceso</p>

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

		también se puede realizar mecánicamente, sin la ayuda del software, pero requerirá mayor capacitación del personal en temas estadísticos como ya se mencionó anteriormente.
PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD	No se cuenta con las condiciones y los lineamientos claros para la toma de decisiones. Los grandes costos generados, provienen principalmente por falta de capacidad de identificación de las diferencias falencias que tienen los productos, y cuando se tienen, no se tienen conceptos unánimes dejando a la interpretación los resultados finales.	Se propone reestructurar esta área.
	El producto Cajonero, cuenta con 3 piezas, pero no se tiene un plano dimensional el cual determine la extensión a cumplir.	Las especificaciones dimensionales se pueden realizar capacitando personal en el diseño de planos utilizando herramientas de diseño como lo son SOLIDWORKS.

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

<p>PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD</p>	<p>Actualmente la organización cuenta con una báscula digital y tres vernieres, los cual no están calibradas por ningún ente certificado, por lo que esta debe pasar por este control.</p>	<p>Establecer un plan de revisión de especificaciones de producto para controlar posibles desviaciones en cada que el molde con una revisión periódica, preventiva o correctiva. Se debe establecer la periodicidad con la que se valida el sistema de medición mediante el análisis R&R.</p>
	<p>Falta de estandarización del proceso de inspección de producción (Aspecto visual)</p>	<p>Realizar un registro fotográfico de cada una de las no conformidades evidenciadas en el proceso de inspección.</p>
	<p>La persona analista de calidad no tiene funciones de analizar las causas se pueden presentar durante la operación. Además de esto, no se establecen las competencias necesarias para el cargo en cuestión, lo que imposibilita la correcta ejecución de las labores realizadas.</p>	<p>Se propone realizar un estudio de perfil de cargos, para poder determinar el grado de afinidad de las personas que actualmente laboran y las funciones y responsabilidades asignadas al cargo.</p>

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA
GENERACIÓN DE REPROCESOS EN LA PRODUCCIÓN DE CAJONEROS EN
PLÁSTICOS MQ**

	<p>El perfil de cargo para el jefe de calidad se observa que sus funciones son de tipo operativas, dejando a un lado el análisis.</p>	
--	---	--

PROCESO	PROPUESTA DE MEJORA
<p align="center">GLOBAL</p>	<p>El diseño, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015</p>
	<p>Se plantean unas herramientas necesarias en la planificación y operación de los procesos para la producción o prestación del servicio, tales como: el diseño de experimentos, la investigación de operaciones, la metrología y el análisis multivariado.</p>