



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS:

Previo a la obtención de título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

“DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO AL ÁREA DE PLÁSTICOS DE LA PLANTA HCP (HIGIENE Y CUIDADO PERSONAL) DE EMPRESA LA FABRIL S.A EN TODA SU ÁREA DE TRABAJO Y DE SUS MÁQUINAS PK 65, PK 55 BATTENFELD Y TECHNE.”

DIRECTOR DE TESIS:

ING. LEONOR VIZUETE

AUTORES:

MERO ROBLES JOSÉ FABIÁN

POSLIGUA PIGUAVE JAIME ALBERTO

2010-2011

MANTA – MANABI- ECUADOR

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO AL ÁREA DE PLÁSTICOS DE LA PLANTA HCP (HIGIENE Y CUIDADO PERSONAL) DE EMPRESA LA FABRIL S.A EN TODA SU ÁREA DE TRABAJO Y DE SUS MÁQUINAS PK 65, PK 55 BATTENFELD Y TECHNE.”

TESIS DE GRADO:

SOMETIDA A CONSIDERACION DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI, COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO INDUSTRIAL.

APROBADO POR EL TRIBUNAL EXAMINADOR:

ING.LEONOR VIZUETTE GAIBOR

DECANA

ING.LEONOR VIZUETTE GAIBOR

DIRECTORA DE TESIS

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

CERTIFICACION

ING. LEONOR VIZUETTE GAIBOR, DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI ; EN CALIDAD DE DIRECTORA DE TESIS, CERTIFICO QUE EL PRESENTE TRABAJO FUE DESARROLLADO BAJO MI DIRECCION, ORIENTACION Y SUPERVISION; SIN EMBARGO, EL PROCESO INVESTIGATIVO, LOS CONCEPTOS Y RESULTADOS SON DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE LOS GRADUADOS: SEÑORES: MERO ROBLES JOSE FABIANY POSLIGUA PIGUAVE JAIME ALBERTO, CUYA TESIS DE GRADO TIENE COMO TEMA: **“DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO AL ÁREA DE PLÁSTICOS DE LA PLANTA HCP (HIGIENE Y CUIDADO PERSONAL) DE EMPRESA LA FABRIL S.A EN TODA SU ÁREA DE TRABAJO Y DE SUS MÁQUINAS PK 65, PK 55 BATTENFELD Y TECHNE.”**, HABIENDO CUMPLIDO CON LAS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS PARA EL EFECTO.

ING. LEONOR VIZUETTE GAIBOR

DIRECTORA DE TESIS

“DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO AL ÁREA DE PLÁSTICOS DE LA PLANTA HCP (HIGIENE Y CUIDADO PERSONAL) DE EMPRESA LA FABRIL S.A EN TODA SU ÁREA DE TRABAJO Y DE SUS MÁQUINAS PK 65, PK 55 BATTENFELD Y TECHNE.”

ING.LEONOR VIZUETTE GAIBOR

DIRECTOR DE TESIS

MERO ROBLES JOSE FABIAN

EGRESADO

POSLIGUA FIGUAVE JAIME ALBERTO

EGRESADO

AGRADECIMIENTO

Queremos dar agradecimiento a nuestras familias fuente de inspiración y apoyo incondicional.

A nuestra directora de tesis Ing. Leonor Vizuite Decana de la Facultad de Ingeniería Industrial, que en el tiempo de su tutoría nos enseñó la urgencia del trabajo honesto, limpio y transparente, virtud que nos traspasó para enfrentar el mañana.

También queremos agradecer a la empresa La Fabril S.A. por habernos abierto las puertas y poder realizar nuestro proyecto de tesis, al Ing. Harold Corrales Gerente de HCP; al Ing. Hideyo Lucas Coordinador de Plásticos HCP; a la Ing. Carmen Pacheco Aseguradora de Calidad y a los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial que con sus enseñanzas en las aulas hemos puesto los conocimientos adquiridos en este proyecto.

Los autores

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de tesis a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis Padres: Humberto y Gloria, por haberme educado y por el amor que siempre me han brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad, la comprensión, la paciencia y por el apoyo que me brindaron para culminar mi carrera profesional.

A mis Maestros, por su tiempo y por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí y en especial a la facultad de Ingeniería Industrial que me dieron la oportunidad de formar parte de ella.

Jaime Posligua Piguave

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mi Dios que me lo ha dado todo, quien ha sido la fuente de inspiración para seguir luchando esta carrera de vida y para ser mejor cada día.

Nadie más que Dios ha sido quien me ha inspirado en todo el transcurso de mi vida, él es la fuente inagotable de mi existencia, la luz de mi sendero y camino en mi travesía.

A ti Señor te agradezco por formarme como profesional, como hijo y como padre, cuya orientación me ha hecho ser orgullo de mi madre, quien con su incansable amor entregó sus esfuerzos para que yo haya podido culminar esta etapa de mi vida, también me distes una nueva familia, a mi esposa y a mis hijas que me alegran el día cuando pareciera fracasar en mis intentos de ser representación efusiva en esta sociedad.

José Mero Robles.

DECLARATORIA

La responsabilidad de los hechos, ideas e información expuesta en esta tesis, corresponden exclusivamente a los autores, y el patrimonio intelectual de la tesis de grado corresponderá a la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”.

MERO ROBLES JOSE FABIAN

C.I: 131015683-9

POSLIGUA FIGUAVE JAIME ALBERTO

C.I: 130937173-8

TEMARIO

PAGINAS

INTRODUCCION

CAPITULO I

1. LA FABRIL RESEÑA HISTORICA	13
1.1 Creación de la planta Fabriplast para la fabricación de envases plásticos creados en el área de HCP de la Fabril S.A	15
1.2 Envases plásticos de la Fabril S.A	16
1.3 Misión y visión de la planta de plásticos para HCP	17
1.4 Organigrama de la empresa	18
1.5 Normas logradas por la fabril s.a.	19

CAPITULO II

2. CARACTERISTICAS DEL AREA DE PLASTICOS HCP LA FABRIL	22
2.1 Objetivos	22
2.2 Alcances	22
2.3 Disposiciones generales	23
2.4 Responsabilidades dentro del área.	23
2.4.1 Gerente de planta	23
2.4.2 Asistente de productividad	23
2.4.3 Coordinador de TPM	24
2.4.4 Asistente de producción	24
2.4.5 Coordinador de plásticos	24
2.4.6 Operadores de máquinas	25
2.4.7 Ayudante de terminados	25
2.5 Condiciones de seguridad del área plásticos	25
2.6 Seguridad industrial	26
2.7 Contribución del área de plásticos con el medio ambiente	27

2.8	Sistemas utilizados en la producción y coordinación del área de plásticos	29
2.9	Que es un sistema de inventario justo a tiempo?	31
2.9.1	Penetración del sistema justo a tiempo.	32
2.10	Pamco (Control de Plantas y Máquinas)	35
2.10.1	Propósito del pamco.	36
2.10.2	Informe de pamco	37
2.11	Definición de tiempos de máquinas	37
2.12	Velocidad específica	41
2.13	Ajustes de tiempos.	41
2.14	Eficiencia	42
2.14.1	Eficiencia operacional	42
2.14.2	Eficiencia productiva	43
2.15	Otras fallas mecánicas y otras fallas eléctricas	43
2.16	Otras paradas previstas.	43
2.17	Otras paradas imprevistas	44
2.18	Como lograr un buen control de máquinas.	44
2.19	¿Cómo funciona la coordinación de estos sistemas?	46

CAPITULO III

3.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL AREA DE PLASTICOS DE HCP	47
3.1	Área de requisición de materia prima	47
3.2	Área de molino	47
3.3	Área de moldes	48
3.3.1	Problemas existentes en esta sección	48
3.4	Área de mantenimiento	49
3.5	Área de máquinas	49
3.5.1	Problemas presentes en esta sección	50
3.5.2	Problemas presentes en la máquina.	50
3.6	Área de laboratorio y oficina	50
3.7	Área de bodega	51
3.8	Plan de producción	53
3.8.1	Orden de compra de materia prima	53
3.8.2	Solicitud de orden de compra	54
3.8.3	Planificación de producción	54
3.9	Aplicación del método justo a tiempo en la Fabril s. a.	55

3.10 Restricciones del método justo a tiempo en el proceso de producción de plásticos HCP	55
3.11 Descripción de los procesos efectuados en el área de fabricación de envases plásticos	58
3.12 Requisición de materia prima	62
3.13 Recepción de la materia prima	62
3.14 Preparación y mezcla de la materia prima	62
3.15 Alimentación de la materia prima a la máquinas	63
3.16 Elaboración de envases	63
3.17 Parámetros en el control del área y control de la calidad efectuados en los envases plásticos	64
3.18 Empaque de envases en cajas	69
3.19 Paletizado de cajas	69
3.20 Almacenaje en bodega	69
3.21 Descripción de las operaciones	70
3.22 Máquinas que componen el área de fabricación de plásticos para HCP	73
3.23 Revisión historial de las máquinas en estudio	74
3.24 Inconvenientes más comunes de las máquinas en estudio	75
3.25 Gastos incurridos por defectos de fabricación ya sea por reproceso y desperdicio	97

CAPITULO IV

4.- PLANTEAMIENTO DE PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL ÁREA DE PLÁSTICOS HCP	102
4.1 Área de molde	102
4.1.1 Mantenimiento correctivo	102
4.1.2 Mantenimiento preventivo	103
4.2 Área de mantenimiento	105
4.3 Área de máquinas	111
CONCLUSION	125
RECOMENDACIÓN	127
ANEXOS	129
BIBLIOGRAFIA	140

INTRODUCCION

Con los conocimientos adquiridos nos sentimos en capacidad de realizar la presente investigación para poder llegar a establecer un plan de mejoramiento del área de plásticos de H.C.P.(Cuidado e Higiene Personal) de la industria La Fabril S.A. integrando nuevos conocimientos basándonos principalmente en la práctica con el trabajo de campo, opiniones de expertos en el área estudiada y materiales bibliográficos y de internet.

Este proyecto cuyo informe final estamos presentando nació al ver la necesidad de que una industria como La Fabril S.A. tiene de poseer una planta que elabora los diversos empaques para sus diversos productos fabricados allí, con un mínimo de defectos y un máximo de eficiencia, por ello analizaremos un entorno integrado en un mismo fin:

Determinaremos causas y efectos para poder establecer un plan de mejoramiento para el área de plásticos de H.C.P. (Cuidado e Higiene Personal) de la Fabril.

El tema ha sido desarrollado observando muy de cerca el proceso de la fabricación de envases de plásticos, distribución de la planta, coordinación entre departamentos, funcionamiento de las máquinas estudiadas y el sistema utilizado para la producción de dichos envases esperando que este informe sea de mucha utilidad y en efecto para su correcta comprensión

CAPITULO I

1.- LA FABRIL RESEÑA HISTORICA

Industrias LA FABRIL S.A fue fundada en 1937 por don Ramón Gonzales Artigas, como comercializadora textil; formo parte del grupo industrial que él lidero. En 1968 bajo la dirección de Don Carlos Gonzales Artiga Díaz, reinicias sus operaciones como comercializadora de algodón en rama extendiéndose rápidamente al sector agroindustrial como desmontadora de algodón y procesadora de semilla de algodón.

En 1978 incursiona ya en la rama industrial como refinadora de aceite y grasa vegetales.

En 1981 se orienta al manejo autónomo del suministro de materias primas, integrando así al grupo dos compañías dedicadas a la producción y extracción de aceites de palma.

Finalmente, en 1983 incluye dentro de sus planes industriales la producción de jabón de lavar.

En el transcurso de los años que siguieron la fabril ha logrado conseguir en sus unidades productivas elevados niveles de confiabilidad, buscando

siempre innovar en mecanización y en tecnología. Es así como ha sido la primera en instalar equipos de fraccionamientos en seco en el Ecuador, de

aceite de palma y palmistecon filtros de alta presión, y equipos de interesterificación; y como consecuencia posee las plantas de procesamientos de margarinas, aceites y mantecas más modernas del país.

En la década de los 90 se inaugura la fábrica de plásticos (envases), produciendo así sus propios envases para los aceites, mantecas y margarinas y luego nace también la línea de productos para la limpieza, arrancando con la planta de productos de jabones.

Actualmente entrega al mercado latinoamericano productos especiales como; sustitutos de extensores de chocolates, grasas para helados y coberturas, aceites de alta tecnología para frituras y conservas, entre otros.

Para el presente año 2011 se espera arrancar con la producción de productos del área de bodoque (belleza capilar, dental y cosmética)

1.1.- CREACION DE LA PLANTA FABRIPLAS PARA LA FABRICACION DE ENVASES PLASTICOS DE LA FABRIL S.A.

Durante el año de 1997 la fabril crea FABRIPLAST sub-industria dentro de la cual elabora sus propios envases plásticos para las diferentes áreas de producción, tales como la planta de aceites, grasa, y jabonería. Para el año 2007 por consejo presidencial y gerencial de la compañía se separa FABRIPLAST y se reparten las máquinas, que elaboran envases plásticos, por áreas.

Es así que al área aquí estudiada: H C P (Higiene y cuidado personal) se le asigna las máquinas: PK 55, PK 65, FN 3000 y SIUS, reubicándolas en un área o espacio determinado sin previa planificación.

Las máquinas designadas fueron escogidas pues son las que fabrican envases especiales para la línea de limpieza y cuidado personal.

Para el año 2010 se incorporan las máquinas BATTENFELD y TECHNE para el envasado de un nuevo producto; CLOROX, en sus variedades de presentación.

Razón por el cual se propone mejorar el entorno del área asignado para las máquinas.

1.2 ENVASES PLASTICOS CREADOS EN EL AREA DE HCP DE LA FABRIL S.A.

Las máquinas de fabricación de envases plásticos en todos sus conjuntos en el área H.C.P. fábrica los siguientes envases y presentaciones:

- CICLON 800ml, 2000ml y 3000ml
- PERLA BEBE 800ml y 2000ml
- SUAVIZANTE PARA ROPA 500ml, 1000ml y 2000ml
- DESINFECTANTE 1000ml, 2000ml
- GARRAFA PARA OLIMPIA 3785ml
- GARRAFA AMARILLA 3785ml
- OLIMPIA 900 ml
- OLIMPIA TOTAL 1000 ml
- CLOROX 500 ml, 1000 ml, 2000 ml Y 3785 ml
- GEL SANITIZANTE 60ml
- BOTELLA CLOROX 500ml, 1000ml Y 2000ml
- TAPAS PARA DESINFECTANTES
- TAPAS PARA CICLON Y PERLA BEBE (amarillo, azul y lila)
- TAPAS PARA SUAVISANTES (azul y rosado)



IMAGEN 1

1.3 MISION Y VISION DE LA PLANTA DE PLASTICOS PARA H.C.P.

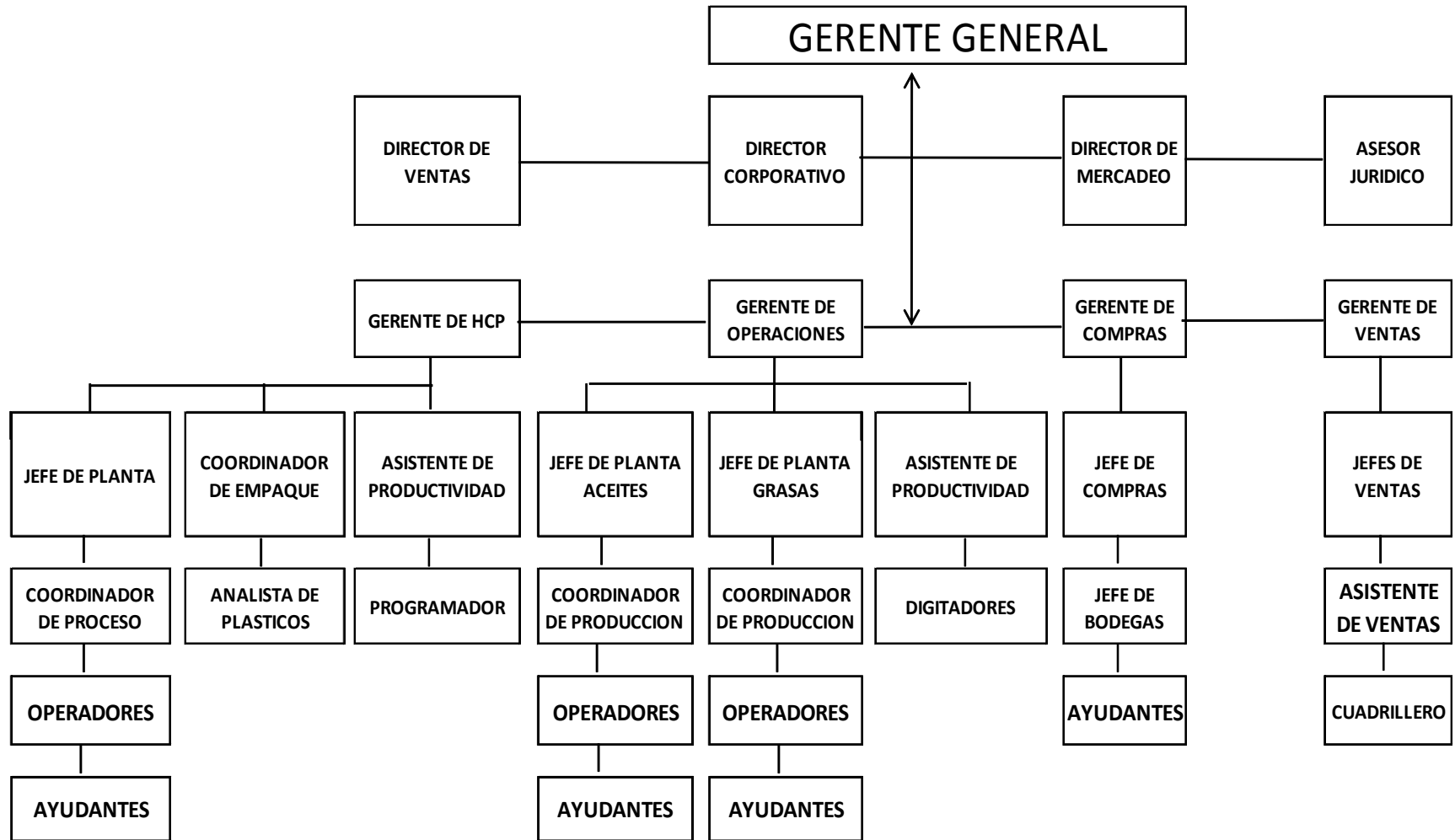
1.3.1 MISION

Producir envases plásticos para sus diversas presentaciones de productos de una manera eficaz y eficiente, creando día a día marcas líderes en el mercado nacional e internacional con altos estándares de calidad y con un alto personal capacitado basado en las normas y leyes vigentes.

1.3.2 VISION

Lograr ser la mejor línea de productos plásticos que satisfagan las necesidades de sus clientes creando productos de óptima calidad. Así mismo optimizar el contingente humano complementado con un mejoramiento continuo de su entorno y una magnífica planificación y coordinación entre los departamentos.

1.4 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



1.5 NORMAS LOGRADAS POR LA FABRIL S.A.

Industrias la fabril es una de las mayores empresas del ECUADOR, que genera empleo directo para 2000 familias con responsabilidad social aportando con casi el 1% del PIB del país.

La fabril recibió la certificación ISO 14001: 2004 por parte de la auditora europea SGS, entidad que comprobó que los procesos de producción de la compañía se ajustan a un sistema de gestión ambiental (SGA) con validez internacional contar con el ISO 14001: 2004 le permite a La Fabril acelerar sus procesos de expansión internacional, creando nuevos estándares y procedimientos sostenibles para su actividad industrial.

Las potencialidades que ofrecen estas normas para mejorar la producción de la compañía son:

- Aumentar la productividad
- Acceder a nuevos mercados
- Minimizar costos
- Reducir la producción de desperdicios
- Racionalizar la gestión de recursos humanos financieros y físicos
- Minimizar riesgos
- Contar con planes de contingencias ambientales

Para la obtención de la ISO 14001: 2004, La fabril tuvo que planificar, implantar y poner en funcionamiento un conjunto de procedimientos que se incluyen en una política ambiental corporativa.

Esta política da un sentido específico al compromiso de la compañía con el entorno y además garantiza el cumplimiento de las leyes de medio ambiente.

La certificación tiene alcances en las áreas de abastecimientos, producción de aceites y grasas, producción de higiene y belleza, distribución, mantenimiento, recursos humanos, investigación y desarrollo y el proceso de derivados de lípidos de la empresa.

La implementación de un sistema de tratamientos de aguas residuales con tecnología de punta traída de ALEMANIA, en marzo del 2010, fue un factor determinante para acceder a la certificación ya que este sistema permite que la empresa se convierta en una planta cero afluentes contaminantes.

La certificación obtenida tiene vigencia desde mayo del 2010 hasta el 2013, previa re-certificación que realizara SG, el 23 de noviembre del 2012.

Además industrias La fabril opera con certificación de calidad nacional e internacional, entre los que están sellos de calidad INEN, certificación de buenas prácticas de manufacturas, ISO 9001 de calidad de los procesos, además de la primera mencionadas ISO 14001: 2004 de gestión ambiental.

Por otra parte La Fabril es miembro de la mesa redonda para el aceite de palma sostenible (RSPO, en inglés ROUND TABLE ON SUSTAINABLE PALM OIL) autoridad a nivel mundial que vela por el cultivo de producción de palma, entre otros proyectos y programas.

CAPITULO II

2. CARACTERISTICAS DEL AREA DE PLASTICOS H.C.P. LA FABRIL

Como anotamos en el capítulo anterior, el área de plásticos nació como una sub-industria llamada FABRIPLAS que luego se sub-dividió sus maquinarias de acuerdo al área, es así que se crea el área de fabricación de plásticos para los productos de cuidado e higiene personal, de entre estas máquinas estudiaremos la PK 55, PK 65, BATTENFELD Y TECHNE.

2.1 OBJETIVOS

Realizar una descripción de las características del área de plásticos de HCP describiendo sus secciones, responsabilidades de áreas, descripción de sus máquinas y sistemas utilizados en la producción y elaboración de envases plásticos.

2.2 ALCANCES

Este estudio tiene definido sus áreas, así que analizaremos las máquinas PK 55, PK 65, BATTENFELD Y TECHNE las cuales cumplen con un proceso de extracción soplado.

2.3 DISPOSICIONES GENERALES

El proceso de soplado e inyección se lo realiza de acuerdo a las necesidades de la planta. Los instructivos de operación, formatos de control de proceso y registro evidencian que los productos han sido inspeccionados y/o ensayados con el fin de verificar que se cumplen con los requisitos específicos. Estos registros son actualizados por los operadores, coordinadores, asistentes de productividad según sea las necesidades.

2.4 RESPONSABILIDADES DENTRO DEL AREA

En el área de la fabricación de plásticos de H.C.P. existen responsabilidades las cuales deben ser cumplidas a cabalidad para el buen funcionamiento del área

2.4.1 Gerente de planta Provee los recursos necesarios para asegurar la continuidad de la capacidad y proceso. Hacer cumplir el procedimiento y el lineamiento del mismo.

2.4.2 Asistente de productividad Es el responsable de efectuar la coordinación del uso de los recursos para que el área cumpla el programa de

producción de planes de mejoramientos continuo. En ausencia del coordinador revisa y aprueba los datos, de todos los registros generados en el área para la cual asienta su firma.

2.4.3 Coordinador de TPM Responsable de mantener en buen estado mecánico, eléctrico las máquinas y accesorios, también es responsable del cumplimiento de los planes de mantenimientos y seguridad de los equipos. Además de participar e implementar los programas de mejoramientos continuos, y de la emisión y análisis del reporte PAMCO a nivel sistema.

2.4.4 Asistente de producción La persona con este cargo es responsable cierre de lotes de producción y balances de materia primas.

2.4.5 Coordinador de plásticos Revisa y firma los registros para verificar que se cumplan con todos los controles de procesos indicados en los procedimientos que se lleven a cabo y que los mismos cumplan con las especificaciones del proceso previamente establecido; además establecen las pautas para programar el uso de las máquinas y el procedimiento de los materiales, a la vez de cumplir y hacer cumplir los procedimientos establecidos.

2.4.6 Operadores de máquinas Los operadores realizan el proceso operativo de producción y son responsables de controlar las variables del proceso, de tal manera que se encuentran siempre dentro de los requisitos especificados; así como se registran los datos y firmas los formatos generados en su área. Registra en el formato control de peso, las variables inspeccionadas (peso atributos).

2.4.7 Ayudante de terminados Controla visualmente que los artículos producidos cumplan con los atributos de calidad establecidos. Embala y paletiza la producción según las normas del Paletizado.

2.5 CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL AREA PLASTICOS

Generalizando, La Fabril, tiene implementado un sistema de gestión de control y seguridad llamado BASC (Business Alliance For Securecommerce), el cual trabaja con el CONSEP (Consejo nacional de Sustancias y Estupefacientes y Psicotrópicas) y cuyo objetivo es prevenir que todas las actividades de la compañía que involucran a sus accionistas, empleados, usuarios, clientes, proveedores y sociedad en general, sean utilizados con fines ilícitos. Todas las unidades de proceso de La Fabril se encuentran comprometidas con la gestión de seguridad, trabajando en conjunto y procediendo según las normas BASC cuyos estándares son los siguientes:

- Requisitos legales
- Sistema de gestión
- Administración del personal
- Seguridad física
- Logística de recibo y despacho de carga
- Control de materia primas y material de empaques
- Control de documentos y de información Selección de clientes y proveedores.
- Alianzas estratégicas de seguridad
- Reporte de operaciones y/o actividades sospechosas

2.6 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Adentrándonos en la seguridad del área de fabricación de plásticos, diremos que los responsables del área son los encargados de proporcionar los E.P.P. (Equipos de protección personal) al personal que está bajo su cargo, los cuales están sujetos a peligros actuales o potenciales; las personas que trabajan en esta área deben mantener en buenas condiciones sus equipos de acuerdo a lo indicado en las reglas generales de seguridad y salud en el trabajo, ya que en esto es auditado por los jefes de áreas, jefes y/o coordinadores de seguridad y salud en el trabajo y médicos; de igual manera se le brinda equipos de protección personal a quienes visiten el área.

Procurando mantener limpio y en orden el área de trabajo, se evita que el piso contenga derrames de agua, aceites, grasas, polvo o algunas sustancias químicas que pudiera producir algún accidente o pueda contaminar el producto.

2.7 CONTRIBUCION DEL AREA DE PLASTIOS CON EL MEDIO AMBIENTE

En el área de HCP existe un sistema de tratamiento de aguas las cuales son tratadas correctamente para su reutilización además para mejorar la calidad ambiental la organización aplica las diferentes regulaciones ambientales que rigen la producción y comercialización las cuales se encuentran reflejadas dentro de la política integrada de calidad y salud, seguridad y medio ambiente, una de ellas es la producción limpia que conlleva un ahorro de materia prima y energías, reduciendo los desechos desde su origen, minimizando los riesgos ambientales logrando mayor eficacias de recursos y materia primas que genera eficiencia en la producción. Parte de las medidas aplicadas al menos en el área de fabricación de plásticos HCP:

Los residuos sólidos generados del proceso que no pasan las características para ser considerados como productos semi-elaborados (garrafas, botellas desinfectantes, tapas, sub-tapas) son dirigidos al área de reproceso para su debido tratamiento y recuperación.

Los residuos sólidos considerados como desperdicios generados del proceso son dirigidos al centro de acopio para su respectiva clasificación, ubicándolos en los tachos y contenedores de basura.

Cabe resaltar que en el área de plásticos se estudia minuciosamente los productos elaborados y se analiza cada uno de los procedimientos para poder detectar el grado de contaminación que se pudiere producir, sus consecuencias y como lo podríamos evitar o disminuir el fenómeno.

En la elaboración de botellas se producen estos fenómenos que podrían contaminar el medio ambiente, pero no en proporciones altas de contaminación, sin embargo en el área se utilizan mecanismos o procesos para reducir estos impactos y contribuir con el eco sistema.

Las máquinas en estudios utilizan agua para refrigeración, grasas para la lubricación de sus partes móviles, aceite para el sistema hidráulico y aire.

El agua que se utiliza para la refrigeración circular dentro de las cañerías y conductos y sale a la torre de enfriamiento donde pasa al chiller y es enviada nuevamente a recirculación para enfriar moldes, piezas de las máquinas, etc. Por lo tanto no hay contaminación del agua utilizada.

En caso de derrame de aceite o agua se realiza la limpieza con desengrasantes especiales.

Los materiales de limpiezas sucios, rotos, se recogen y se los envían al centro de acopio. Los desechos de materiales termoplásticos que se

obtienen del proceso cómo las rebabas, material sobrante, envases malos que no aprueben las normas de control de calidad son llevados a un molino para ser triturados o reprocesados, siempre y cuando no estén contaminados con material que no tiene nada que ver con los utilizados en el proceso. Los materiales termoplásticos desechos que se obtienen son: tapas contaminadas con otro tipo de color, resultado del cambio de presentación de las tapas, productos sucios de grasas, aceites son llevados al centro de acopio y luego se los vende a una empresa que fabrica mangueras. Los sacos vacíos donde viene la materia prima son recogidos y enviados al centro de acopio.

De esta forma el área de elaboración de plásticos contribuye a la no contaminación del ambiente.

2.8 SISTEMAS UTILIZADOS EN LA PRODUCCION Y COORDINACION DEL AREA DE PLASTICOS.

El área de plásticos utiliza el sistema Baan para el inventario de sus producciones el mismo que es un MRP que se utiliza en red interna a la cual tienen acceso todos los departamentos los cuales están estrechamente relacionados. De igual forma para el manejo de la producción a pedidos diarios se maneja el sistema de inventarios de Justo a tiempo.

A continuación se muestra el cuadro de Baan donde se describe una ventana que indica el movimiento del producto con respecto a su inventario.

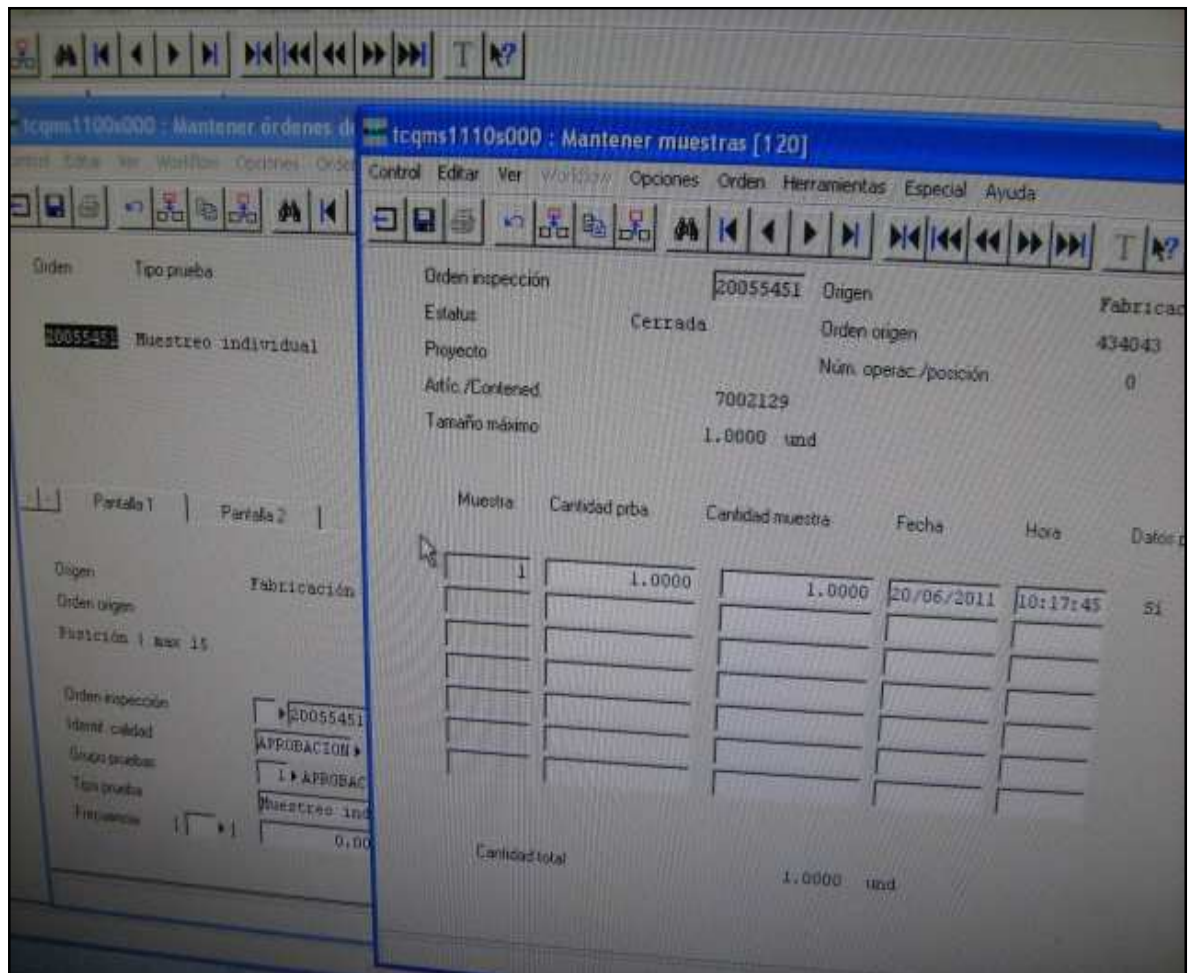


IMAGEN 2

2.9 QUE ES UN SISTEMA DE INVENTARIO JUSTO A TIEMPO?

Es un sistema que se encarga de estar al tanto del abastecimiento de envases a la bodega, este inventario se la determina a través de colores siendo estos el VERDE, AMARILLO, ROJO Y NEGRO.

El inventario está en VERDE cuando un ítem pasa varios días seguidos en zona verde, y esto puede significar que el tamaño del inventario debe disminuir, y esto sucede cuando:

- La demanda de producto ha disminuido.
- El tamaño inicial del amortiguador era muy grande.
- No ha habido consumo por cierto tiempo.

Cuando el inventario está en ROJO, es cuando un ítem pasa varios días seguidos en zona roja y esto es señal de que el tamaño del inventario debe ser incrementado.

Esto pasa cuando:

- La demanda ha aumentado.
- El tamaño inicial del inventario era muy pequeño.
- Hay un problema en el suministro
- La demanda fluctúa severamente.
- El suministro está agotado.

Los reportes de abastecimiento nos indicaran que se debe crear inmediatamente una nueva orden de compra para reabastecer los nuevos niveles de los inventarios.

2.9.1 PENETRACION DEL SISTEMA JUSTO A TIEMPO.

Una penetración menor al 33 % = **VERDE**

Una penetración entre el 33% y 66% = **AMARILLO**

Una penetración entre 67% y 100% = **ROJO**

Una penetración mayor al 100% = **NEGRO**

El nivel de penetración va a dar prioridad con la que debemos reabastecer de un ítem.

Primero se deben reabastecer los skus en el siguiente orden.

1. **NEGRO**
2. **ROJO**
3. **AMARILLO**
4. Si hay recursos suficientes, los **VERDES**

Para calcular la penetración del inventario se utiliza la formula

$$PI = (TI - INV / TI) * 100$$

PI= Penetración del inventario

TI= Tamaño del inventario

INV= inventario

A continuación se muestra el cuadro del plan de producción donde se detalla el requerimiento del producto según la necesidad del departamento de producción basado en el método Justo a Tiempo.

Cuadro nº 1

PLANIFICACIÓN DE PROGRAMA DE PLASTICO H.C.P.											Dias.							FLUJO/Hora	UTILIZACION	PENETRACION
											17-May	18-May	19-May	20-May	21-May	22-May	23-May			
NEAS DE TRA.	PRESENTACIÓN.					TotalProd	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	Por Present.						
MAQUINA	COD	DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	amortiguador	requerimiento	stock	penetración														
PK - 55	7002362	Botella gel sanitizante 60ml	40000	0	46420	(16)	0							514	(16)					
	7002320	BOTELLAS DE DESIN. DE 1L	10030	1860	13400	(15)	0							180	(15)					
	7002226	GARRAFA P.BEBE *800 cm³.	19638,7728	2400	13800	42	4.200	4.200						200	21					
	7002219	GARRAFA CICLÓN *800 cm³.	12664,69928	600	8880	35	4.200		4.200					200	1					
	13	BOTELLAS OLIMPIA TOTAL DE 1000ML	5320	2400	5640	39	2.160			2.160				180	(2)					
PK - 65	7002214	GARRAFA *3 LTS CICLÓN	5958	600	2970	60	3.150		3.150					150	7					
	7002227	GARRAFA *2 LTS PERLA BEBE	6140	900	3916	51	1.878			1.878				157	20					
	7002213	GARRAFA *2 LTS CICLÓN	11954,6992	1188	5324	65	4.226			939	3.287			157	30					
	7002005	GARRAFA *4 LTS. AMARILLA	#JREF!	#N/A	0		3.150	3.150						150						
	7002013	GARRAFA *4 LTS. BLANCA	1637,564747	90	1466	16	0							150	16					
	7002321	BOTELLAS DE DESIN. DE 2L	8901,164467	900	2484	82	7.560				3.780		3.780	180	(3)					
FN - 3000	7002229	TAPA GARRAFA PERLA BEBE	25627,59297	3300	18600	40	14.400				14.400			686	(16)					
	7002216	TAPA GARRAFA CICLÓN	14079	1548	12000	26	0							686	26					
	7002204	TAPA DE DESINFECTANTE	30094,06854	2760	35000	(7)	0							1252	(7)					
	7002275	TAPA GARRAFA CICLON ULTRA	3862,543671	0	3600	7	0							686	7					
	7002276	TAPA GARRAFA CICLON SPOR	2400	840	5400	(90)	0							686	(90)					
	7002228	SUBTAPAS DE PERLA BEBE	31422,23224	3300	32400	7	0							758	7					
	7002215	SUBTAPAS DE CICLON	26636,03141	2388	13200	59	15.158		15.158					758	3					
	7002338	TAPA PERLA SOFT NARANJA	5416,050865	1800	5200	37	5.400			5.400				1080	(62)					
	7002339	TAPA PERLA SOFT ROSADA	11900	1200	9100	34	5.400			5.400				1080	(12)					
	7002340	TAPA PERLA SOFT AZUL	7352	3540	6500	60	5.400			5.400				1080	(14)					
	7002341	TAPA PERLA SOFT MORADA	0	0	0	0	0							1080		#DIV/0!				
	7002387	TAPA PERLA SECRET	3000	0	7800	(160)	0							686	(160)					
	7002396	ASAS PARA SIXPAQ LAVATODO	5000	#N/A	0	0	34.125	17.063	17.063					813						
	7002397	tapa olimpia total citrex	5000	0	6100	(22)	0							1252	(22)					
	tapa olimpia total flores	5000	0	6300	(26)	0							1252	(26)						
SIUS 1	7002232	BOTELLA GIRASOL VERDE	0	#N/A	0	0	0							563						
	7002402	BOTELLA PERLA OLIMPIA 2000ML	0	0	0	0	0							286						
	7002235	BOTELLA DE OLIMPIA 900ML	44994	6240	36410	33	12.333	6.167			6.167			294	6					
	7002287	BOTELLA PERLA SOFT 500ML	11367	5040	12000	39	6.000		6.000					286	(14)					
	7002288	BOTELLA PERLA SOFT 1000ML	17172,22227	1380	12296	36	6.000		6.000					286	1					
	7002289	BOTELLA PERLA SOFT 1500ML	0	0	0	0	0							286						
	7002290	BOTELLA PERLA SOFT 2000ML	4567,07121	0	120	2432	49	0						286	49					
	7002291	BOTELLA PERLA BEBE 850 ML	0	0	0	0	0							286		#DIV/0!				
	7002292	BOTELLA PERLA BEBE 1500 ML	0	0	0	0	0							286		#DIV/0!				
SIUS 2	7002308	BOT GIRASOL TRANSPARENTE 1l	0	#N/A	0	0	0							563		#N/A				
		BOTELLA OLIMPIA 215	24000	0	102384	(327)	0							600	(327)					
PK65	1	GARRAFA*3785cc CLOROX REGULA	9779	4800	5200	98	8.791					4.395	4.395	209	6					
	2	CJ*12BOT*1L CLOROX REGULAR	64434	14400	13692	101	56.727	22.909	10.909	22.909				1091	13					
BLOW Techne	5	BOTELLA*1L CLOROX LIMON	23953	3600	11844	66	13.091			13.091				1091	11					
	8	BOTELLA*1L CLOROX MANZANA	0	0	0	0	0							1091		#DIV/0!				
	9	BOTELLA*1L CLOROX FLORAL	17309	2400	14276	31	0							1091	31					
	11	BOTELLA*1L CLOROX HERBAL	6765	0	14196	(110)	0							1091	(110)					
	12	BOTELLA*1L CLOROX LAVANDA	6258	0	7644	(22)	0							1091	(22)					
	10	BOTELLA*1L CLOROX BKG SODA&CI	0	0	0	0	0							1091		#DIV/0!				
	7	BOTELLA*2L CLOROX LIMON	21000	0	17986	14	0							480	14					
	4	BOTELLA*2L CLOROX REGULAR	18317	6400	22034	15	0							480	15					
batenfeld	3	BOTELLA*500cc CLOROX REGULAR	70562	21600	14168	111	82.080		15.120	15.120	15.120	15.120	6.480	15.120	720	(6)				
	6	BOTELLA*500cc CLOROX LIMON	23619	14400	13616	103	23.760	15.120				8.640		720	3					
TOTALES							134.741	68.608	69.533	64.164	40.774	33.300	19.515		86%					
OBSERVACION:																				

El sistema de inventario Justo a Tiempo asegura la disponibilidad de material (envase fabricados) en todo momento para la producción de HCP.

Aparte del Baan y el sistema de inventario Justo a tiempo también existe un sistema que mide el rendimiento de las máquinas o proceso llamado PAMCO.

2.10 PAMCO (PLANTA AND MACHINE CONTROL)

Es un sistema que define una serie de términos e indicadores que se utilizan para medir e informar los rendimientos y comportamientos de planta y equipos de la compañías operativas.

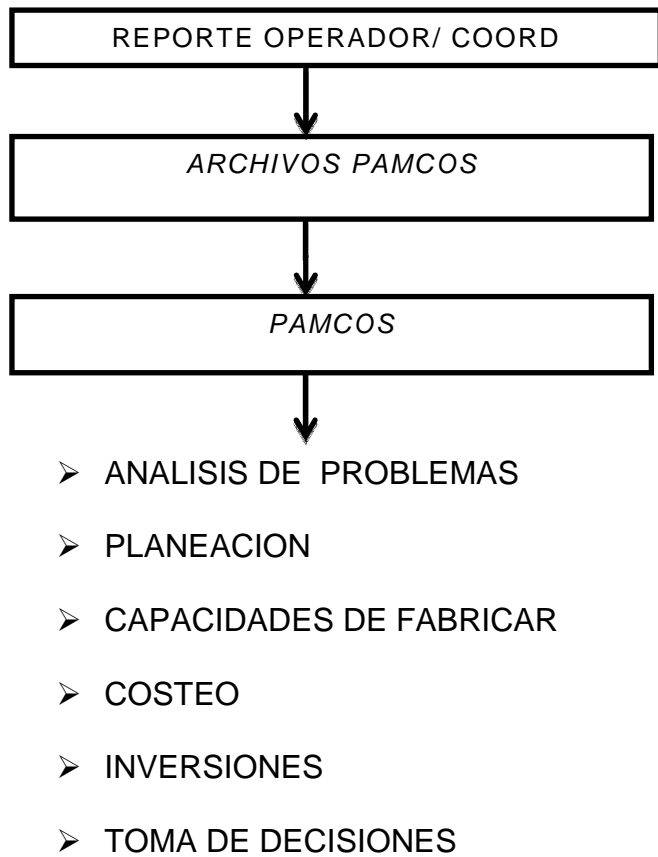
El pamco especifica la definición de tiempos máquinas para el análisis de líneas, plantas o proceso.

Define indicadores de rendimientos para ser utilizados entre compañías.

Provee bases para medir.

A continuación se describe el flujo grama del Pamco.

FLUJOGRAMA PAMCO



2.10.1 PROPOSITO DEL PAMCO.

Establecer términos claros y precisar definiciones de tiempo máquina.

Definir indicadores de rendimiento para ser utilizados entre compañías.

Provee base para medir capacidades de planta.

A continuación se detallan los elementos que conforman el análisis a las máquinas y su interpretación:

2.10.2 INFORME DE PAMCO

Indicadores de rendimientos de las líneas de proceso de la planta

Capacidad de la planta

Identificación de las causas que han detenido la operación

Aplicación de técnicas de solución de los problemas tales como causa y efecto tipos de herramientas métodos estadísticos.

2.11 DEFINICION DE TIEMPOS DE MÁQUINAS

Para referirnos a los tiempos de las máquinas hablaremos de cada uno de ellos.

TIEMPO TOTAL.- Hablamos del máximo de tiempo horas, durante el cual funciona, opera o produce envases plásticos, una máquinas en un periodo dado, el cual puede ir desde 24 horas (1 día), una semana, un año etc.

TIEMPO DISPONIBLE.- En el área de H.C.P se reconoce al tiempo disponible cuando la máquina puede ser utilizada dentro de los límites de las regulaciones locales, puede incluir sobre tiempo, pero solo aquel trabajando durante el tiempo no disponible.

Tiempo disponibles =Tiempo Total –Tiempo no disponible

TIEMPO NO DISPONIBLE.- Este se caracteriza por las paradas por fin de semana, es el tiempo durante el cual la máquina no es operada por regulaciones legales tales como: feriados, fines de semana no trabajado, paralizaciones de la planta por vacaciones.

TIEMPO UTILIZADO.- Se refiere cuando la máquina se utiliza por producción e ingeniería, ya sea que se encuentre produciendo o no.

TIEMPO DISPONIBLE NO UTILIZADO (paradas por órdenes de producción).- Es aquel tiempo durante el cual la máquina podría ser operada, (no existe mantenimiento u otros tipos de paradas planificadas sin producción, que impidan que produzca) pero no se ha programado producción debido a la falta de órdenes de producción.

Tiempo utilizado = Tiempo disponible – Tiempo disponible no utilizado

TIEMPO PLANIFICADO SIN PRODUCCION.- (Se refiere a las paradas por trabajos planeados) Es el tiempo en el que la máquina no puede ser operada por razones organizacionales tales como:

- Pruebas de desarrollo.
- Mantenimiento planificado.
- Falta de materiales, etc.
- Modificaciones planificadas

TIEMPO OPERACIONAL.-Es todo el tiempo durante el cual la máquina ha sido programada o utilizada para producir desde el alistamiento hasta que se deja de realizar producción.

Tiempo operacional = T. utilizado – T. Planificado sin producción

TIEMPO PRODUCTIVO.- Es el tiempo máximo durante el cual se podría esperar que la máquinas este siendo operada productivamente.

PARADAS RUTINARIAS.- En este tiempo de parada por rutina la máquina no puede producirse por encontrarse detenida debido a actividades rutinarias que deben realizarse mientras la máquina está en producción. Tales como:

- ✓ Arranques y paradas de línea
- ✓ Limpiezas.
- ✓ Cambios de tamaño, formas o equipos.
- ✓ Cambios de productos o materiales.
- ✓ Comidas.
- ✓ Horas de arranque/parada

- ✓ Cambios de rollos
- ✓ Cambios de tamaño /formato
- ✓ Cambios de marca
- ✓ Cambios de molde
- ✓ Horas de comida
- ✓ Horas de limpieza
- ✓ Lubricación/inspección
- ✓ Replanificación.
- ✓ Otras paradas previstas

TIEMPO EFECTIVO.- Se refiere al tiempo requerido para entregar productos aptos si la máquina se encuentra operando a su velocidad específica o entrega la producción especificada para un período de tiempo definido. Es un tiempo que se calcula a partir de la producción apta entregada.

No incluye perdidas de ningún tipo de tiempos.

Tiempo efectivo = Producción / Velocidad.

PARADAS IMPREVISTAS (No planificadas)- Es el tiempo durante el cual la máquina no puede producir por encontrarse detenida debido a paralizaciones inesperadas , las fallas mecánicas y eléctricas están consideradas como parada imprevistas y son las que se registran en los formatos de control de paradas de la maquinaria.

- ✓ FALTA DE MATERIAS PRIMAS /MATER.
- ✓ FALTA DE EMPAQUES.
- ✓ FALTA DE PERSONAL.
- ✓ FALLA DE SERVICIOS.
- ✓ MATERIAL/EMPAQUE IRREGULAR
- ✓ FALLAS EN LA LINEA DE PRODUCCION
- ✓ AJUSTES Y CALIBRACIONES
- ✓ PRODUCTOS DEFECTUOSOS
- ✓ OTRAS PARADAS IMPREVISTAS.

2.12 VELOCIDAD ESPECÍFICA

Es la velocidad optima de operación de la máquina para un producto determinado, sin ningún tipo de holgura que traiga como consecuencia disminución o aumento de la eficiencia.

Se expresa como unidades producidas por periodo de tiempo, tales como:

TON/ HR; B OTELLAS /MIN; CAJAS/ HR.

$$\text{TIEMPO EFECTIVO} = \frac{\text{PRODUCCION (KL) (UN) (CAJAS)}}{\text{VELOC. ESPEC.(KL/HR) (UN/HR) (CAJAS/HR)}}$$

2.13 AJUSTES DE TIEMPOS.

Es el tiempo correspondiente y que pierde la máquina cuando no está operando a su velocidad específica, debido a paradas muy cortas que no se registran por producción defectuosa.

Es la diferencia entre el tiempo que se ha registrado para el funcionamiento de las máquinas (tiempo específico) y el tiempo efectivo calculado a la velocidad específica.

$$\text{T de Ajuste} = ((\text{producción/ Velc.}) - \text{T. Productivo}) + \text{Paradas Impre.}$$

2.14 EFICIENCIA

Es un indicador del rendimiento, comportamiento, utilización, disponibilidad o buen aprovechamiento de un equipo, máquinas o planta dentro del tiempo que se encuentre operando.

Que mide el Pamco?

PAMCO es un sistema que mide el rendimiento de las máquinas o procesos.

2.14.1 Eficiencia operacional.- Mide o indica el rendimiento de un equipo o máquina que ha sido operada por producción dentro del tiempo que estaba planificada que la máquina opere productivamente.

Para lograr mejoras en la eficiencia operacional se debe tratar de reducir las paradas rutinarias previstas, y reducir las causas de las paradas imprevistas.

EF.OPERACIONAL (%) = TIEMPO EFECTIVO (E) TIEMPO OPERACIONAL (O) X 100

2.14.2 Eficiencia productiva.- Mide o indica el rendimiento de un equipo o máquina que ha sido operada por producción dentro del tiempo que estaba bajo su control.

Para lograr mejoras en la eficiencia productiva, el nivel operativo de la planta debe buscar la forma de reducir las paradas imprevistas, asegurar un adecuado suministro de materiales y reducir o eliminar las paradas no planificadas.

EF.OPERACIONAL (%) = TIEMPO EFECTIVO (E) TIEMPO PRODUCTIVO (P) X 100

2.15 OTRAS FALLAS MECANICAS Y OTRAS FALLAS ELECTRICAS

Es el tiempo durante el cual la línea no puede producir por estar detenida debido a fallas (averías) mecánicas y eléctricas de la línea de producción.

Son todas aquellas paralizaciones causadas por fallas mecánicas y/o eléctricas que no han sido consideradas en los registros de fallas, por ser interrupciones que tienen una frecuencia mensual o mayor.

2.16 OTRAS PARADAS PREVISTAS. Son todas aquellas paralizaciones causadas por actividades rutinarias que deben realizarse, que no constan en

el listado de paradas previstas y que no tienen una frecuencia regular, ejemplo: Cambio de resistencia, limpieza codificadora.

2.17 OTRAS PARADAS IMPREVISTAS. Son todas aquellas paralizaciones causadas por eventos inesperados y muy ocasionales, razón por la que no constan en el listado de paradas imprevistas.

2.18 COMO LOGRAR UN BUEN CONTROL DE MÁQUINAS

- Conocer los conceptos y definiciones de tiempos e indicadores.
- Reportar en forma correcta los tiempos de máquina.
- Definir y codificar las averías (causas de paradas) en los formatos (registros).
- Utilizar el reporte como herramienta en la labor diaria de operación y control de las máquinas.
- Conocer y cuantificar las causas de las paradas (horas).

A continuación se adjunta el formato del PAMCO donde se describe todos los eventos relacionados al tiempo de las máquinas.

Este reporte de PAMCO es utilizado por los operadores para registrar por cada turno los problemas incurridos durante el turno en las máquinas.

CUADRO 2

PAMCO: Siglas en Ingles Plan and machine control = control de planta y maquinas					
PLANTA		FECHA			
MAQUINA					
ITEM	CAUSA	Operador	Operador	Operador	TOTAL
	TIEMPO DE MAQUINA	Primer Turno	Segundo Turno	Tercer Turno	
T	TIEMPO TOTAL				
	1100 Cierre de Línea/Vacaciones				
	1200 Feriados / Fin de semana				
	Tiempo no disponible				
A	TIEMPO DISPONIBLE				
	2100 Falta orden de producción				
	Tiempo disponible no utilizado				
U	TIEMPO UTILIZADO				
	3100 Pruebas				
	3200 Reuniones				
	3300 Mantenimientos planeados				
	3400 Inventario				
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.				
	3600 Capacitación				
	3700 Brigadas				
	Tiempo planificado sin producción				
O	TIEMPO OPERACIONAL				
	4100 Arranq / parada / calent de equipos				
	4300 Replanificación/vaja velocidad				
	4400 Cambios de prod / C/ Formato				
	4600 Comida				
	4700 Limpieza				
	4800 Acondi / Calibración de línea				
	4900 Otras paradas previstas				
	Despeje de línea				
	Limpieza adicional				
	Contaminacion				
	Retrazo de comedor				
	Limpieza de boquillas				
	Collarin defectuoso				
	Falla de molde				
	Personal otras líneas				
	Ajuste pin de soplado				
	Ajuste contramolde				
	Ajuste desbarbador				
	Ajuste de parison				
	Ajuste guías				
	Ajuste etiquetadora				
	Cuchillas Parison				
	Paradas Rutinarias Previstas				
P	TIEMPO PRODUCTIVO				
	5930 Falta de material				
	5932 Falta de personal				
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)				
	5938 Material irregular				
	5940 Fallas línea de producción				
	5951 Producto Defectuoso				
	5960 Tanques Llenos				
	5952 Reproceso				
	5941 Otras paradas imprevistas				
	Falta de energía eléctrica				
	Falla mecánica				
	Falta de agua fría				
	Falla eléctrica				
	Evacuacion				
	Paradas Imprevistas				
E	TIEMPO EFECTIVO				
DESCRIPCION DE PRODUCTO		PRODUCCION			
		UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	
Observaciones					
	Turno	Operador		Ayudante	
	Primero				
	Segundo				
	Tercero				

2.19.- ¿COMO FUNCIONA LA COORDINACION DE ESTOS SISTEMAS?

Como anotamos anteriormente, todo está estrechamente relacionado, es así que la coordinación entre departamentos es fundamental para que todo funcione. Tanto así que diariamente el asistente de productividad verifica el stock en la red y pasa un reporte diario con la planificación de la producción a todos los responsables del área de plásticos, el cual es de más utilidad para el coordinador del área pues es quien publica el programa de producción para que los operadores estén al tanto de la producción diaria de cada uno de los envases a producir. Luego los operadores llenan sus reportes de producción y los pasan al coordinador y este al asistente de producción para que actualice en el sistema el stock de la bodega es decir al sistema Baan en la red, de esta forma se coordina todo el trabajo entre departamentos, de igual manera el coordinador entrega al jefe de planta los reportes elaborados por el operador correspondiente al comportamiento de las máquinas a través del PAMCO.

CAPITULO III

3.- DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL AREA DE PLASTICOS DE H.C.P.

Al iniciar el estudio del área de plásticos de HCP se analiza en primera instancia la situación del área en cada una de sus secciones:

3.1 AREA DE REQUISION DE MATERIA PRIMA.- Esta área solo cuenta con un espacio para la ubicación de dos pallet de materiales y un stand para almacenar los colorantes o masterbath. Esta área es donde se receipta el material que se utiliza para la fabricación de los envases, el producto se lo ubica de acuerdo a su estructura física – química como por ejemplo el polietileno y el polipropileno tomando en cuenta su descripción de aplicación ya sea de densidad baja, alta o lineal.

Así mismo se ubica el masterbath de acuerdo a su color en los estand establecidos para este tipo de material.

3.2 AREA DE MOLINO.- Esta área cuenta con un molino un mezclador y un equipo de aire a presión para realizar la limpieza de los mismos. Esta área es de responsabilidad del molinero el cual es el encargado de realizar y preparar los diferentes tipos de mezclados de acuerdo al envase que se va a producir.

Esta área cuenta con un espacio reducido debido a que la instalación de la planta es reducida por lo que solo cuenta con un espacio para dos pallet que sirven para ubicar los sacos de mezcla preparada para ser utilizadas en las diferentes máquinas, esta área cuenta con 3 molineros repartidos para cada turno de ocho horas.

3.3 AREA DE MOLDES.- En esta área es donde se encuentran ubicados los diferentes moldes que se utilizan en las diferentes máquinas, ubicadas en un estand de metal debido a que los moldes son de metal pesado.

3.3.1 Problemas existentes en esta sección.- El problema en esta sección es que no se le realiza un mantenimiento planificado a los moldes debido a que en el proceso de elaboración de los envase se ve reflejado el problema con la calidad. Este problema es evidente debido a que los operadores siempre están reportando inconvenientes en el proceso por problemas presentes en los moldes.

Unos de los inconvenientes presentes en los moldes es los desgastes de sus partes, el deterioro de piezas que afectan la calidad de los envases dando el riesgo que los envases sean rechazados debido a deformaciones o a la mala calidad.

3.4 AREA DE MANTENIMIENTO.-

Esta es un área que fue instalada hace pocos meses, es aquí donde se encuentra las herramientas para realizar el mantenimiento a las máquinas.

3.4.1 Problemas presentes en esta área.- Debido a que esta área es nueva no cuenta con un stock de repuestos y accesorios que estén presentes a la hora de cualquier problema suscitado en las máquinas por lo que existen pérdida de tiempo y de producción debido a que se debe en muchos de los casos parar la máquina y estar en espera de que llegue los repuestos requeridos.

3.5 AREA DE MÁQUINAS.- el área de máquinas se estima toda la planta debido a que las máquinas que elaboran los envases se encuentran repartidas en toda su extensión. Esta sección cuenta con siete máquinas las cuales 4 son de proceso de extracción soplado, dos de precalentamiento de preforma - soplado y una de inyección soplado. De las siete máquinas cuatros son las que están dentro de nuestro estudio las cuales son:

- PK 55
- PK 65
- BATTENFELD
- TECHNE

El espacio en que se encuentran estas máquinas es reducida debido a lo pequeño que es el área por lo que se a tratado de ubicarlas de una manera productiva para facilitar sus procesos.

3.5.1 Problemas presentes en esta sección.- El principal problema presente en esta sección es que debido a que las máquinas generan altas temperaturas en el entorno, el ambiente se torna muy caluroso siendo un problema para el trabajador porque su jornada se vuelve incomodo por lo que buscan área ventilada descuidando su lugar de trabajo lo que puede ocasionar un descuido del proceso y que el envase salga con defectos.

3.5.2 Problemas presentes en las máquinas.- Los problemas que presentan las máquinas PK 55, PK 65, BATTENFELD Y TECHNE son:

- Descalibracion
- Accesorios y equipos en mal estado
- Equipos con vida útil cumplida
- Falta de planificación en sus mantenimientos

3.6 AREA DE LABORATORIO Y OFICINA.- En estas áreas se realiza las pruebas a los envases por parte del personal de calidad donde se verifica que el envase cumpla con los estándares de calidad establecidos por la empresa. A la misma vez está el área donde se realiza la parte administrativa donde el coordinador realiza sus operaciones.

3.7 AREA DE BODEGA.- Esta sección se encuentra en la parte alta de la planta donde se almacena todos los productos elaborados. Se encuentra debidamente organizada por producto para una mejor rotación de sus inventarios.

A continuación se detalla el plano del área de plásticos de HCP en toda su extensión.

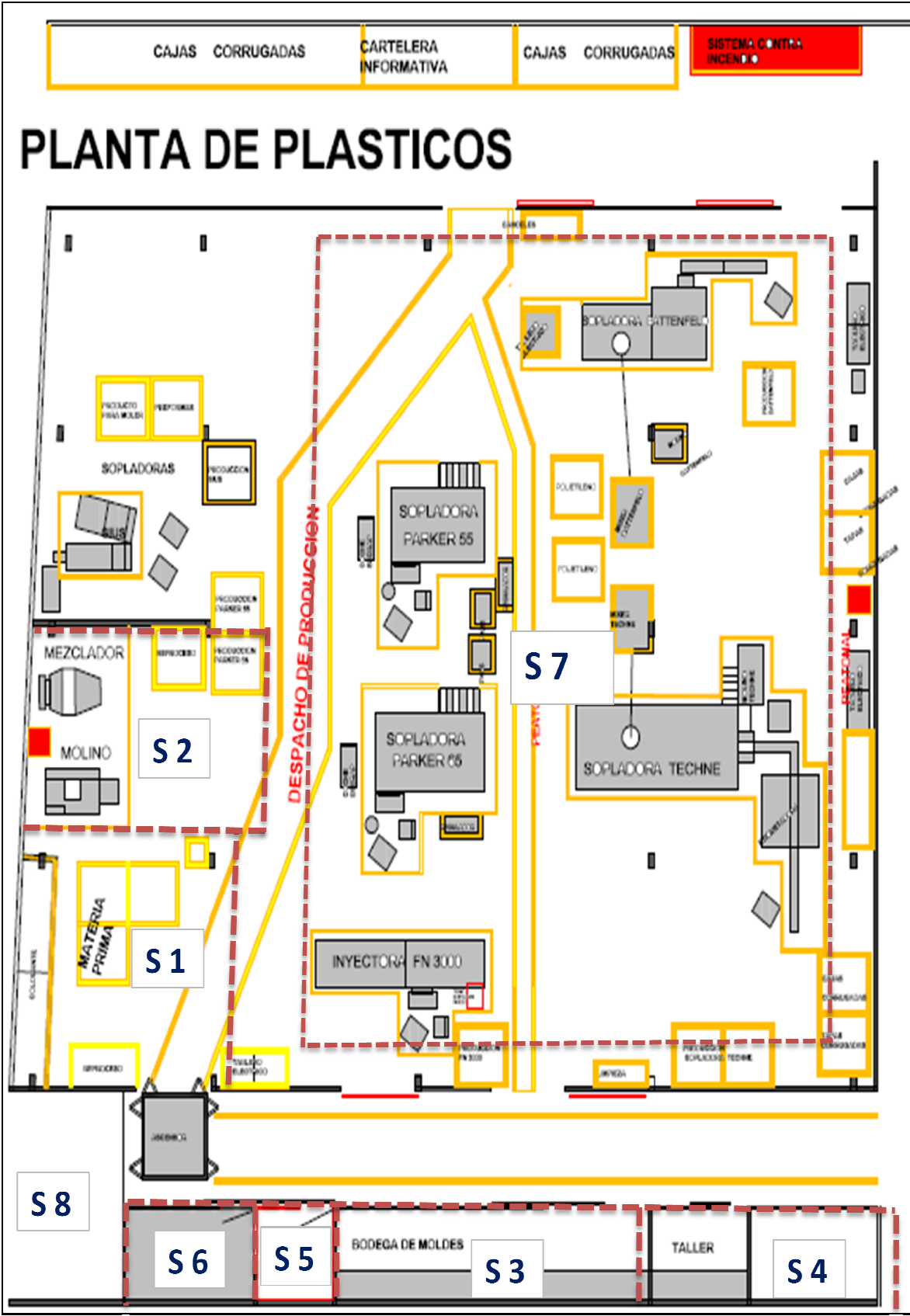


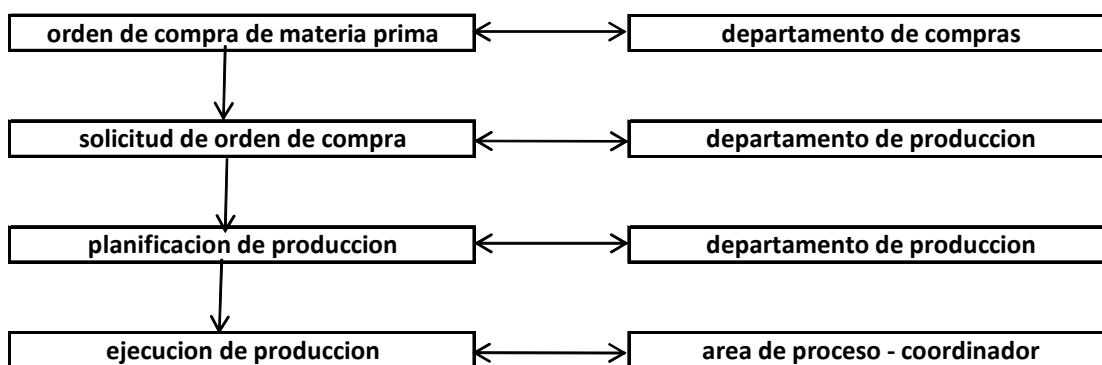
IMAGEN 5

SIMBOLOGIA	SECCION
S1	RECEPCION DE MATERIALES
S2	MOLINOS
S3	MOLDES
S4	MANTENIMIENTO
S5	OFICINA
S6	LABORATORIO
S7	MÁQUINAS
S8	BODEGA DE PRODUCTOS TERMINADOS

3.8 PLAN DE PRODUCCION.

La planificación del proceso de producción de envases plásticos inicia desde el departamento de compras, pasando por el departamento de producción hasta llegar la información a los responsables del proceso en el área de plásticos.

FLUJOGRAMA DE PLAN DE PRODUCCION



3.8.1 Orden de compra de materia prima.- La orden de compra se genera bajo la responsabilidad del departamento de compras, este departamento realiza el pedido según el inventario de materia prima. Todo pedido debe

realizarse mediante el sistema de modelo Justo a tiempo del cual no debe realizarse pedidos que sobrepasen las planificaciones generadas por el departamento de producción y que este pedido debe de estar en la planta en el tiempo establecido.

3.8.2 Solicitud de orden de compra.- de acuerdo con lo que planifica producción se realiza el pedido de materia prima a las bodegas. La manera como se lo realiza es que se debe realizar un documento de orden de requisición de materia prima que detalle el tipo de material y la cantidad, dicho documento debe de estar firmado por el jefe de planta, coordinador y el solicitante.

El responsable de bodega se encarga de realizar la entrega por medio de un montacargas hasta la misma instalación de la planta.

Es aquí donde el molinero recibe el material solicitado realizando de que todo lo requerido este completo y en buen estado para su respectiva aplicación.

3.8.3 Planificación de producción.- El departamento de producción es el encargado de realizar diariamente la planificación de la producción a realizarse de acuerdo a proyecciones realizadas en los comportamientos del mercado. Cabe recalcar que estas proyecciones son aproximaciones de posibles ventas incurridas en posteriores eventos.

Dicha proyección fueron realizadas a través un sistema de producción justo a tiempo lo que nos indica que se debe producir lo que se va a vender.

3.9 APLICACIÓN DEL MÉTODO JUSTO A TIEMPO EN LA FABRIL S. A.

Es de suma importancia recalcar que este sistema es aplicado en todas las áreas que conforman la empresa siendo muy efectiva su aplicación en los procesos y almacenes, debido a que por ejemplo en el almacén de producto terminado ya sea de aceites, grasas y jabones se ha minimizado costos de inventarios, puesto que solo se está produciendo lo que se va a vender optimizando los recursos financieros y evitando que los productos almacenados se deterioren o caduquen.

Por lo consiguiente es de mucho provecho trabajar con el método de justo a tiempo ya que como indicamos anteriormente se reduce costos y se evita caducacion y devolución del producto.

3.10 RESTRICCIONES DEL MÉTODO JUSTO A TIEMPO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS HCP.

Aunque en los mandos gerenciales las expectativas de los resultados generales obtenidos con este método a sido muy satisfactorio aunque no es así para el personal que se encuentra involucrado directamente con el proceso de producción de los envases, debido a que con este sistema se ha presentado un sinnúmero de inconvenientes ya sea en el proceso de producción o en las maquinarias debido a que este sistema indica que solo

se fabrica lo que se va a vender provocando los siguientes problemas que se detallan a continuación:

1.- Aumento de cambios de formatos en una sola semana.

Por cada pedido que el cliente genere se realizaran cambios de formato (montaje de molde) en las máquinas.

2.- Aumento de reproceso y desperdicio por cambios de formato.

Por cada arranque de producción o cambio de formato (cambio de molde) se genera desperdicios y reproceso.

3.- Aumento de reproceso y desperdicios por cambio de color.

Por cada cambio de color del envase se genera desperdicios de materia prima.

4.- Aumento de costos por desperdicios.

Se denomina desperdicio a la materia prima que se contamina con material ajeno al proceso y debido a que este producto ya no es reutilizable en el proceso de fabricación es un costo para la empresa, por lo consiguiente mientras más desperdicios se genere en el proceso los costos se elevaran.

5.- Tiempos improductivos por paros de máquinas o por cambios de formatos.

Cada vez sé que se realiza cambios de presentación o cambios de formatos (cambio de molde) la máquina deja de producir el cual es un tiempo no recuperable del cuál este tiempo es reportado en el PAMCO que es el indicador que muestra la eficiencia que ha tenido la máquina durante su tiempo de trabajo. Además en cada inicio de proceso las máquinas deben primeramente estabilizar sus condiciones operativas y de calidad del envase lo que en esta parte se ve reflejada claramente que en cada arranque se va a generar desperdicios y reproceso. El envase no se guarda hasta que el analista de plásticos apruebe el envase.

6.- Falta de tiempo y coordinación para los operadores en los montajes.

En el plan de producción se planifican arranques de 2 máquinas en el mismo turno lo que no permite al operador ejecutar bien sus funciones debido a que debe realizar montajes de moldes en las 2 máquinas, pues las máquinas no deben de estar paradas en un tiempo no mayor como lo especifica los instructivos de trabajo y de arranque de máquinas.

Este evento de falta de coordinación en los montajes y de tiempo provoca que el operador realice sus funciones tan rápido que a veces el envase sale con problemas de calidad o en el momento del montaje puede suceder algún accidente laboral aunque ya se han presentados estos incidentes.

7.- Contaminación con otro material en los envases.

Cuando arrancan las máquinas con diferentes envases o colores existe la probabilidad de que en el proceso de mezclado se contamine la materia prima debido a que en el mezclado se adiciona material de reproceso provocando que el envase salga con problemas de estética o de imagen o hasta con imperfecciones.

3.11 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS EFECTUADOS EN EL AREA DE FABRICACION DE ENVASES PLASTICOS

El área de plásticos de HCP inicia sus actividades con la planificación de producción de envases plásticos realizado por el departamento de producción.

El coordinador del área de acuerdo a lo planificado con el departamento de producción realiza la requisición de materiales a utilizar en el proceso de la elaboración de los envases.

Cuando la materia prima se encuentra ya en las instalaciones de la planta se direcciona a la responsabilidad del mezclador quien es el encargado de realizar y preparar la materia prima para la utilización de la misma para las diferentes máquinas.

A continuación se muestran los cuadros de máquinas con sus diferentes tipos de productos y costos unitarios de cada presentación.

CUADRO COMPARATIVO DE MÁQUINAS VS. PRODUCTO

(CUADRO N° 3)

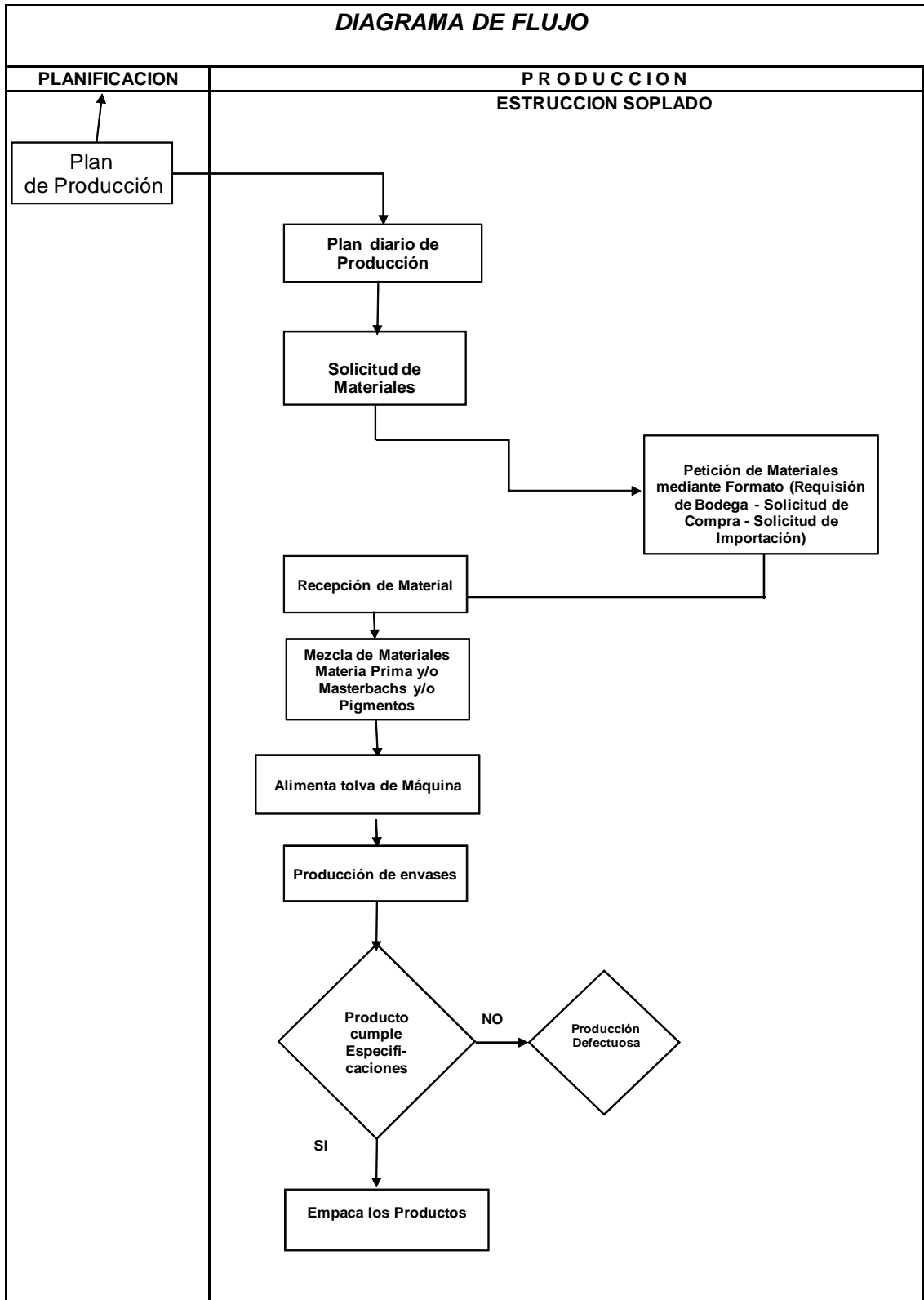
MAQUINAS	PRESENTACIÓN.	CICLO DE PRODUCCION (Segundos)	CAVIDADES DE MOLDE	UNIDADES X HORA	UNIDADES X TURNO DE 8 HORAS	UNIDADES X CAJA	APILAMIENTO CAJA X PALLET	UNIDADES X PALLET
	DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO							
PK - 55	BOTELLAS GEL SANTIZANTE	9	2	800	6400,0	1000	16	16000
	BOTELLAS DE DESIN. DE 1L	20	1	180	1440,0	80	20	1600
	GARRAFA P.BEBE *800 cm³.	18	1	200	1600,0	100	20	2000
	GARRAFA CICLÓN *800 cm³.	18	1	200	1600,0	100	20	2000
	BOTELLA OXI *1L AZUL	18	1	200	1600,0	80	20	1600
PK - 65	GARRAFA*3785cc CLOROX REGULAR	19,5	1	184,6	1476,9	26	20	520
	BOTELLAS DE DESIN. DE 2L	20	1	180	1440,0	46	20	920
	GARRAFA *2 LTS PERLA BEBE	22,92	1	157	1256,0	44	20	880
	GARRAFA *2 LTS CICLÓN	22,92	1	157	1256,0	44	20	880
	GARRAFA *3 LTS CICLÓN	24	1	150	1200,0	30	20	600
	GARRAFA *4 LTS. AMARILLA	24	1	150	1200,0	28	20	560
	GARRAFA *4 LTS. Sabroson	24	1	150	1200,0	28	20	560
	GARRAFA *4 LTS. BLANCA	24	1	150	1200,0	28	20	560
Sopladora TECHNE	2000 cc CLOROX REGULAR /ORIGINAL)	12,5	2	576	4608,0	46	20	920
	2000cc CLOROX PUREZA CITRICA	12,5	2	576	4608,0	46	20	920
	1000 cc CLOROX ARMONIA HERBAL	10,5	3	1028,6	8228,6	84	20	1680
	1000cc CLOROX MAGIA FLORAL	10,5	3	1028,6	8228,6	84	20	1680
	1000cc CLOROX FLORES DE LA BANDA	10,5	3	1028,6	8228,6	84	20	1680
	1000cc CLOROX PUREZA CITRICA	10,5	3	1028,6	8228,6	84	20	1680
	1000cc CLOROX REGULAR	10,5	3	1028,6	8228,6	84	20	1680
Battenfeld	500cc CLOROX REGULAR	10	2	720	5760,0	184	20	3680
	500cc CLOROX PUREZA CITRICA	10	2	720	5760,0	184	20	3680

CUADRO COMPARATIVO DE PRODUCTO VS. COSTO UNITARIO

(CUADRO N° 4)

COSTOS DE ENVASES PLASTICOS		
MAQUINAS	PRESENTACIÓN. Descripcion del articulo	COSTO UNITARIO Dolares
PK - 55	BOTELLAS GEL SANITIZANTE	0,06
	BOTELLAS DE DESIN. DE 1L	0,22
	GARRAFA P.BEBE *800 cm³.	0,17
	GARRAFA CICLÓN *800 cm³.	0,16
	BOTELLA OXI *1L AZUL	0,24
PK - 65	GARRAFA*3785cc CLOROX REGULAR	0,30
	BOTELLAS DE DESIN. DE 2L	0,25
	GARRAFA *2 LTS PERLA BEBE	0,25
	GARRAFA *2 LTS CICLÓN	0,25
	GARRAFA *3 LTS CICLÓN	0,30
	GARRAFA *4 LTS. AMARILLA	0,30
	GARRAFA *4 LTS. SABROSON	0,30
	GARRAFA *4 LTS. BLANCA	0,30
Sopladora TECHNE	2000 cc CLOROX REGULAR /ORIGINAL)	0,1845
	2000 cc CLOROX PUREZA CITRICA	0,1845
	1000 cc CLOROX ARMONIA HERBAL	0,1054
	1000cc CLOROX MAGIA FLORAL	0,1054
	1000cc CLOROX FLORES DE LA BANDA	0,1054
	1000cc CLOROX PUREZA CITRICA	0,1054
	1000cc CLOROX REGULAR	0,1500
	Battenfeld	500cc CLOROX REGULAR
500cc CLOROX PUREZA CITRICA		0,0751

A continuación se muestra el flujograma de proceso plásticos incurrido en la planta HCP, detallando cada paso y etapa presente en el proceso de elaboración de envase plásticos del cual se describe el proceso de extruccion soplado desde su inicio de la recepción de materia prima hasta su almacenaje en la bodega.



Fuente AMCOR S.A.

En esta área se cumple un proceso completo hasta la consecución del envase ideal, el cual va desde la recepción de materia prima hasta la paletización en bodega del producto terminado, este proceso lo plasmaremos en una sencilla pero explicativo paso a paso.

3.18 REQUISICION DE MATERIAPRIMA

Este primer paso se refiere al pedido que hace el área de la materia prima o materiales que se van a usar en la fabricación posterior de los envases plásticos

3.19 RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA

Se refiere a la llegada de la materia prima al área de plásticos de HCP, reubicándose en el lugar señalado del área de requisición de la materia prima.

3.20 PREPARACION Y MEZCLA DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima recibida es preparada de acuerdo al tipo de envase que se va a fabricar, luego del mezclado correspondiente es almacenada en los mismos sacos de su procedencia y paletizada en su lugar asignado hasta

que se requiera el material preparado para la elaboración de los envases requerido en las máquinas.

3.21 ALIMENTACION DE LA MATERIA PRIMA A LA MÁQUINAS

El material previamente mezclado y que hasta este punto esta paletizada es requerido por las máquinas, es por esto que luego de que el operador enciende y calienta las máquinas el ayudante la provee de la materia prima según el envase a fabricar.

3.22 ELABORACION DE ENVASES

Con la materia prima en la tolva de la máquinas y luego de la colocación del molde respectivo para el envase especificado, la máquinas previamente programada para el efecto se procede a la elaboración de los envase con la supervisión del operador y el ayudante que se encuentra en esta máquinaespecífica y el personal de control de calidad que pasa recogiendo muestras cada cierto tiempo y estas muestras son para su debida inspección la cual en sus mediciones e inspecciones no deben tener o presentar defectos para que todo marche en perfectas condiciones de calidad.

- Sucias de grasa/aceite
- Descalce de envase
- Piel de naranja

- Porosidad / ralladura en cuerpo de envase
- Envases rotos
- Contaminación con partículas extrañas
- Transparencia
- Ovalamiento
- Peso fuera de rango
- Envases quemado
- Envases incompletos
- Debilidad de pared y hombro de envases
- Deformidad
- Diferencia de cuello de altura (fuera de especificación)
- Prueba de estanquidad (liquido de envase)
- Altura fuera de especificación
- Contaminación de color
- Betas
- Puntos negros y blancos
- Roturas en pruebas de impactos
- Rebabas

3.17 PARAMETROS EN EL CONTROL DEL AREA Y CONTROL DE LA CALIDAD EFECTUADOS EN LOS ENVASES PLASTICOS.

Los parámetros de control están establecidos en las respectivas especificaciones (proceso de elaboración).

Tales como:

- 4 Descripción de la prueba
- 5 Variable a inspeccionar

6 Frecuencia establecida

7 Métodos

Así en el área de fabricación de plásticos se resaltan dos parámetros fundamentales que registran el control del proceso de fabricación estos son:

- ✓ De proceso y
- ✓ de producto.

PROCESO en el control de proceso se miden tres parámetros

- Presión depre-soplado
- Presión de soplado
- Temperatura del agua

Este control se lo utiliza en el método visual, el cual se lo hace cada dos horas, registrando los límites críticos para cada uno de los parámetros

PRODUCTO En el control de producto se determina los siguientes controles de inspección:

- Transparencia , ralladura, deformaciones, debilidad, perforaciones, rebabas, contaminación (por atributo)
- Prueba de estanquidad (manual), prueba de impacto.

El primer parámetro de control de productos utiliza el método visual en cada momento y el segundo usa el método manual (tapa botella) cuatro veces por turno.

Además de estas inspecciones mencionadas se realizan controles de medición en los envases tales como altura, peso, diámetros y espesores los cuales se registran los datos tomando en consideración que dichos resultados estén dentro de los parámetros de calidad aceptables. En la prueba de estanquidad tratando la no presencia de migración (agua) de producto se debe comprobar la hermeticidad del producto. En ambos casos de presentar defectos que no satisfacen los parámetros de control, dicha producción no se desecha sino que se reprocesa o en el más crítico caso se recicla.

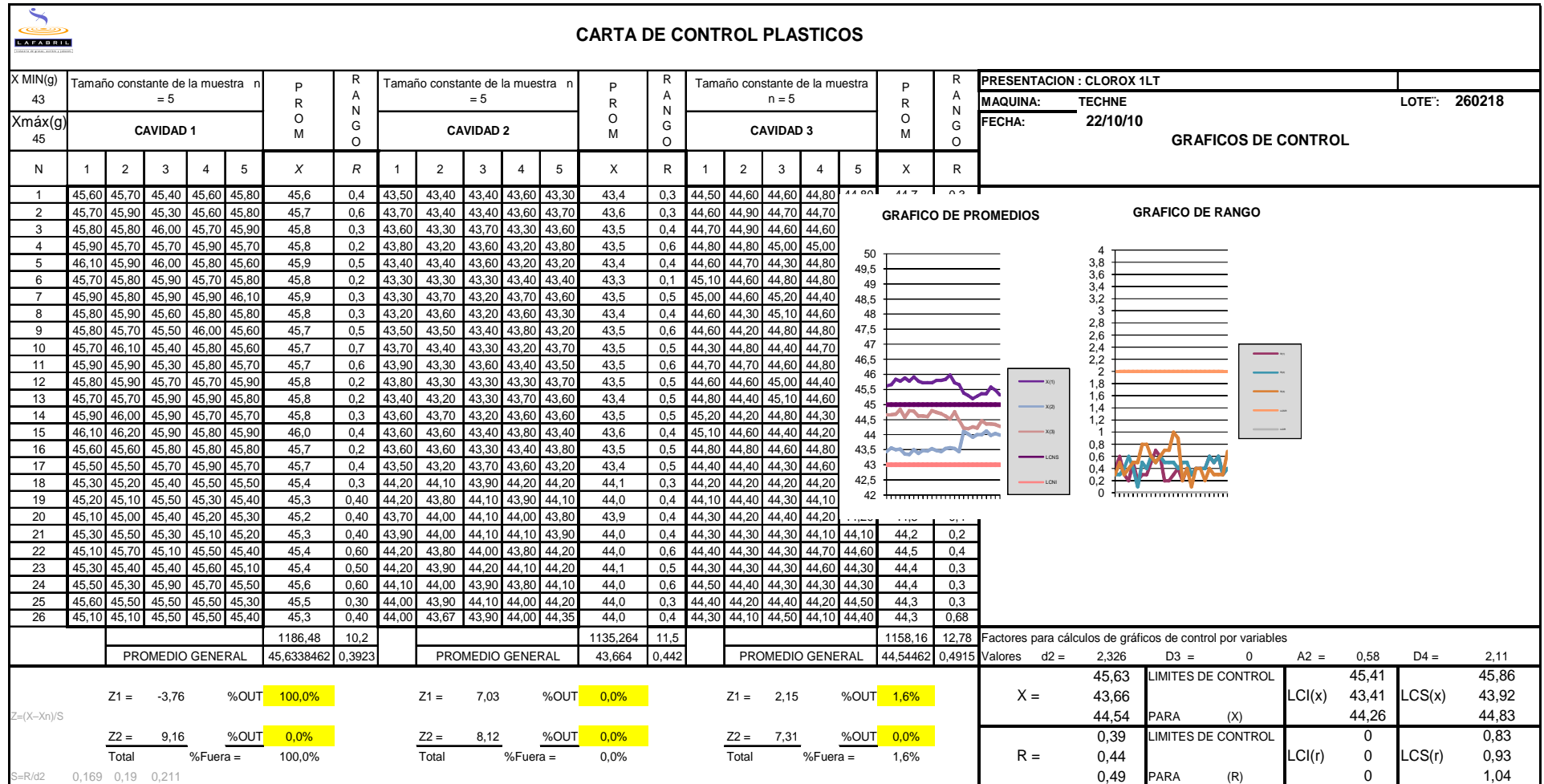
Los datos obtenidos de los pesos de los envases se los registran en formatos de cartas de control que al finalizar el tercer turno se envían vía email a todos los responsables del proceso.

Todas las mediciones realizadas a los envases son registrados en el formato de variables y atributos indicado para cada producto.

El objetivo de la carta de control es verificar el comportamiento de los envases con respecto a sus pesos, para lo cual se analiza cada una de las cavidades según el molde para controlar y corregir cualquier desviación de peso.

A continuación se adjuntan los cuadros de carta de control y cuadro de reportes de variables y atributos.

CUADRO 6



3.26 EMPAQUE DE ENVASES EN CAJAS

Al verificar que la producción es de buena calidad todos los envases se los empaca cuidadosamente en cajas y se los traslada a un área que cada máquina tiene destinada para su almacenaje momentáneo hasta que sean paletizadas y llevadas a la bodega destinadas para estos envases.

3.27 PALETIZADO DE CAJAS

Al existir una cantidad considerable de envases empacados en cajas, estos son paletizados y trasladados al área de pallets donde permanecen hasta cuando el pallet este lleno y sean trasladados a las bodegas esto se hace ordenadamente de acuerdo a los códigos que llevan cada tipo de envase.

3.28 ALMACENAJE EN BODEGA

Cuando el área de paletizado se llena estos pasan a un área mucho más amplia y definitiva que es la bodega donde se reparten para los diferentes líneas de llenado donde van a ser envasados.

El almacenaje en bodega es el último paso del proceso de fabricación de los envases del área de HCP, el almacén está ubicado en la parte alta del área de donde se ubica la producción de cada tipo de envases esto nos indica que la parte de bodegaje está debidamente organizada para su buen funcionamiento del área de HCP.

3.21 DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES.

- El proceso de producción en el área de soplado e inyección se inicia con la planificación de la producción semanal. Esto se realiza en función de las necesidades de los clientes (pedidos).
- En función de las necesidades, se establecen las necesidades de personal para el cumplimiento del plan por el Asistente de Producción.
- El Asistente de Producción difunde los horarios del personal y la coloca en cartelera.
- Según el plan de producción, se genera la requisición de materiales, se realiza la respectiva petición de material de empaque al jefe de almacén, según las necesidades de producción, esta actividad la puede realizar el operador de plásticos, y/o el coordinador de plásticos, y/p asistente de productividad, utilizando cierto formato de BANN (Requisición de bodega solicitud de compra-solicitud de importación).
- El Operador de máquinas recibe los materiales, y se respalda de la recepción con una copia de dicha adquisición, luego los ubica a los lugares asignados para este fin. Entre la materia prima que recibe están: POLIETILENO, POLIPROPILENO, Y COLORANTE O MASTERBATH.

Formulación de materia Prima-Operador de Máquinas: Recibe los materiales para la fabricación de acuerdo a la orden de producción, formula el material que será usado.

- El Operador, manualmente alimenta las Tolvas de las máquinas sopladoras e inyectoras destinadas a producir los diversos envases.
- El Operador verifica las condiciones de operación de todos sus equipos antes de iniciar las labores de producción.
- En función del plan de producción, prepara los equipos y selecciona los materiales necesarios para la producción.
- Ajuste y arranca la máquinas guiándose en los instructivos creados para este propósito.
- El ayudante realiza una inspección por muestreo de las condiciones del producto, verificando que no presenten defecto alguno.
- Una vez certificado por el Operador el proceso de soplado y/o inyección procede a realizar la producción.
- El Operador de máquinas controla visualmente que los envases producidos cumplan con los atributos de calidad establecidos.
- El Operador de máquinas registra en El formato Control de Proceso las variables y atributos inspeccionados, dichas variables las registra de acuerdo a las frecuencias establecidas.
- El Operador de máquinas registra las causas y tiempos perdidos (PAMCO) durante el proceso de producción del turno respectivo.

- El Operador registra toda la información requerida en el formato Reporte de Plástico Balance de lote.
- El Operador registra la producción diaria, en el formato Producción Botellas y Tapas-Subtapas. Con esta información el asistente de productividad verifica el cumplimiento del CTPW.
- Los productos que no cumplen con los requisitos establecidos se etiquetan como Productos No conforme.
- El coordinador de plásticos, y/o Asistente de Producción revisa y firma los registros para verificar que se cumplan con todos los controles indicados en el presente procedimiento, y que los mismos cumplan con las especificaciones de proceso previamente establecidas.
- En caso de presentarse algún defecto el operador de máquinas procede a ajustar y calibrar la máquina para solucionar el defecto.
- El Operador de máquina y/o ayudante embala y paletiza la producción aplicando el instructivo respectivo de Embalaje y almacenamiento de materiales de Empaque (envases plásticos, coloca la producción en el sitio asignados para este fin.
- El Asistente de Producción ingresa la producción al Sistema BAAN.
- La producción que no cumple con los requisitos especificados, se la ubica en el lugar asignado para cuarentena, para su posterior revisión y selección.

3.22 MÁQUINAS QUE COMPONEN EL AREA DE FABRICACION DE PLASTICOS PARA HCP.

El área de fabricación de plásticos está conformada por 7 máquinas:

- 4 PK 55
- 5 PK 65
- 6 BATTENFELD
- 7 TECHNE
- 8 SIUS 1
- 9 SIUS 2
- 10 FN 3000

De las cuales estudiaremos las cuatro primeras ya que son las que más inconvenientes han tenido en el proceso de fabricación de envases plásticos.

Estas máquinas fueron parte de un equipo que anteriormente conformo una sub industria dentro de fabril llamada en ese entonces Fabriplast.

A continuación se detallan las máquinas con sus tipos de proceso:

MÁQUINAS TIPO DE PROCESO

PK 55	EXTRUCCIONSOPPLADO
PK 65	EXTRUCCION SOPPLADO
BATTENFELD	EXTRUCCION SOPPLADO
TECHNE	EXTRUCCION SOPPLADO
SIUS 1	SOPPLADO
SIUS 2	SOPPLADO
FN 3000	INYECCION

3.23 REVISION HISTORIAL DE LAS MÁQUINAS EN ESTUDIO.

Las máquinas PK 55 y PK 65 entran en funcionamiento en el año 2007 y la BATTENFELD y TECHNE en el año 2010. Fueron máquinas que junto a otras conformaron lo que un día fue FABRIPLAS una sub industria dentro de Fabril, que se encargaba de la fabricación de los envase plásticos para todas las líneas de productos que se elaboran allí, hasta la sub división de FABRIPLAS y conduciendo dichas máquinas por áreas, es así como se forma el área de fabricación de envase plásticos para el área de Higiene y cuidado personal (HCP).

3.24 INCOVENIENTES MÁS COMUNES DE LAS MÁQUINAS EN ESTUDIO.

Desde el nacimiento del área de fabricación de envases plásticos las máquinas han tenido los siguientes inconvenientes:

PK 55, PK 65: De entre los principales problemas presentes en estas máquinas son:

- Degastes o deterioro de los moldes, debido a los constantes cambios de formatos.
- Piezas y accesorios averiados por la falta de un mantenimiento planificado.
- Durante la producción suelen darse casos de fallas en las máquinas lo que interfiere en el tiempo estimado en el que se va a producir cierta cantidad de envases lo que provoca que no se cumpla con lo requerido.
- Ha habido casos de daños en piezas importantes de las máquinas y es allí donde se provoca un gran problema pues se pierde tiempo para producir ya que se tiene que esperar hasta que el repuesto sea traído o importado por que no se cuenta con un stock de repuestos para enfrentar inconvenientes graves.
- Los inconvenientes más frecuentes se dan en el sistema hidráulico, neumáticos, eléctrico, software, engranajes entre otros, lo que origina pérdida de tiempo valioso en la fabricación de los pedidos de envases

plásticos y consecuentemente aumenta el costo de la producción y perdida para la empresa.

A continuación se realiza un análisis de las máquinas PK 55 y PK 65 correspondiente a los años 2009 y 2010 según Pamco.

PK 55 año 2009.- Para este año se registran un 37.66 % de utilización efectiva, que corresponde a 3308.22 horas utilizadas a la fabricación de envases conociendo que para este año las horas Fabril fueron de 8784 horas.

PK 55 año 2010.- En este año considerando el estudio hasta el mes de Julio el indicador de utilización efectiva fue de 2513.93 horas correspondiente a 48.95 % de horas utilizadas en la fabricación de envases de 5136 horas Fabril hasta el mes de Julio.

PK 65 año 2009.- Para esta máquina se registran 3948.95 horas de utilización efectiva, que corresponde a un 44.59 % en la fabricación de envases plásticos de 8856 horas Fabril.

PK 65 año 2010.- Hasta el mes de Julio se registran 3123.15 Horas de utilización efectiva que corresponde a 60.81 % del tiempo utilizado para la fabricación de envases de 5136 horas Fabril.

CUADRO N° 7

TIEMPOS DE MAQUINA		PK 55 2009												
		ENER	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
T	TIEMPO TOTAL	744	672	744	744	720	624	840	672	672	840	672	840	8784
	1100 Cierre de Linea/Vacaciones	240	24	192	176	0	0	0	0	0	0	0	0	632
	1200 Feriados	24	0	0	24	0	48	240	192	120	264	240	312	1464
	Tiempo no disponible	264	24	192	200	0	48	240	192	120	264	240	312	2096
A	TIEMPO DISPONIBLE	480	648	552	544	720	576	624	504	552	576	432	528	6736
	2100 Falta orden de producción	48	408	216	96	372	336	312	312	144	184	256	144	2828
	Tiempo disponible no utilizado	48	408	216	96	372	336	312	312	144	184	256	144	2828
U	TIEMPO UTILIZADO	432	240	336	448	348	240	312	192	408	392	248	384	3980
	3100 Pruebas	0	0	0	46	0	0	0	3	8	9	0	0	66
	3200 Reuniones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3300 Mantenimientos planeados	0	0	0	0	36	3	0	0	0	11,75	0	120	170,75
	3400 Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24	0	48
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3600 Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3700 Brigadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tiempo planificado sin producción	0	0	0	46	36	3	0	3	32	20,75	24	120	284,75
O	TIEMPO OPERACIONAL	432	240	336	402	312	237	312	189	376	371,25	224	264	3695,25
	4100 Arranques y paradas	9,33	2,5	4	4	0	6,9	18,5	15,5	11	8,75	6	8	94,48
	4300 Replanificación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4400 Cambios de producción	13	6,66	13,75	10,15	15,5	0,5	0	4,5	34,5	11,25	18,75	5	133,56
	4600 Comida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,95	1,95
	4700 Limpieza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4800 Acondi / Calibración de línea	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0,75	0	3,75
	4900 Otras paradas previstas	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	10
	Paradas Rutinarias Previstas	22,33	9,16	17,75	14,15	15,5	10,4	17,5	20	47,5	20,5	26	21,95	242,74
P	TIEMPO PRODUCTIVO	409,67	230,84	318,25	387,85	296,5	226,6	294,5	169	328,5	350,75	198	242,05	3452,51
	5930 Falta de material	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	5932 Falta de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)	16,75	0,75	1,5	0	12,99	0	0	0	0	5	12	2	50,99
	5938 Material irregular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5940 Fallas línea de producción	13,17	8,93	11,66	3,62	7,5	14,13	4	1,5	1	11,75	0,5	3,25	81,01
	5951 Producto Defectuoso	0	0,2	0	2,85	2,75	1	0,5	0	0	0	0	0	7,3
	5960 Tanques Llenos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5952 Reproceso - Soplados	0	0	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49
	5941 Otras paradas imprevistas	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2,5	4,5
	Paradas Imprevistas	26,92	9,88	13,65	8,47	23,24	17,13	4,5	1,5	1	17,75	12,5	7,75	144,29
E	TIEMPO EFECTIVO	382,75	220,96	304,6	379,38	273,26	209,47	290	167,5	327,5	333	185,5	234,3	3308,22
	INDICADORES													ANUAL
	Eficiencia Productiva (E/P) %	93,43%	95,72%	95,71%	97,82%	92,16%	92,44%	98,47%	99,11%	99,70%	94,94%	93,69%	96,80%	95,82%
	Eficiencia Operacion (E/O) %	88,60%	92,07%	90,65%	94,37%	87,58%	88,38%	92,95%	88,62%	87,10%	89,70%	82,81%	88,75%	89,53%
	Utilizacion Disponible (O/A) %	90,00%	37,04%	60,87%	73,90%	43,33%	41,15%	50,00%	37,50%	68,12%	64,45%	51,85%	50,00%	54,86%
	Utilizacion Operacional (O/T) %	58,06%	35,71%	45,16%	54,03%	43,33%	37,98%	37,14%	28,13%	55,95%	44,20%	33,33%	31,43%	42,07%
	Utilizacion efectiva (E/T) %	51,44%	32,88%	40,94%	50,99%	37,95%	33,57%	34,52%	24,93%	48,74%	39,64%	27,60%	27,89%	37,66%
	Disponibilidad de línea (A/T) %	64,52%	96,43%	74,19%	73,12%	100%	92,31%	74,29%	75,00%	82,14%	68,57%	64,29%	62,86%	76,68%
	Utilizacion de la línea (U/T) %	58,06%	35,71%	45,16%	60,22%	48,33%	38,46%	37,14%	28,57%	60,71%	46,67%	36,90%	45,71%	45,31%
	Eficiencia Operac. Target %	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Unidades Nominales	80640	45.120	64.800	74.880	59.520	47.040	60.000	30.720	69.120	74.400	48.640	70.320	725.200,00
	Unidades producidas	71.056	41.560	59.870	69.300	52.160	40.160	51.075	26.205	57.580	62.822	26.530	43.880	602.198,00
	Eficiencia en %	88,12%	92,11%	92,39%	92,55%	87,63%	85,37%	85,13%	85,30%	83,30%	84,44%	54,54%	62,40%	83%

CUADRO Nº 8

TIEMPOS DE MAQUINA		PK 55 2010							TOTAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
T	TIEMPO TOTAL	840	672	648	840	624	672	840	5136
	1100 Cierre de Línea/Vacaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
	1200 Feriados	216	144	192	192	96	192	192	1224
	Tiempo no disponible	216	144	192	192	96	192	192	1224
A	TIEMPO DISPONIBLE	624	528	456	648	528	480	648	3912
	2100 Falta orden de producción	144	64	88	152	6	120	310	884
	Tiempo disponible no utilizado	144	64	88	152	6	120	310	884
U	TIEMPO UTILIZADO	480	464	368	496	522	360	338	3028
	3100 Pruebas	0	8	8	0	19	0	1	36
	3200 Reuniones	0	0	0	0	0	1,5	0	1,5
	3300 Mantenimientos planeados	0	0	0	0	0	0	0	0
	3400 Inventario	0	4	0	0	0	0	0	4
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.	0	1	0	0	0	0	0	1
	3600 Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0
	3700 Brigadas	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tiempo planificado sin producción	0	13	8	0	19	1,5	1	42,5
O	TIEMPO OPERACIONAL	480	451	360	496	503	358,5	337	2985,5
	4100 Arranques y paradas	17	7	9	20	9	3,1	1,8	66,9
	4300 Replanificación	0	0	0	0	0	0	1	1
	4400 Cambios de producción	29,25	21,75	22	8	72,15	12	9,7	174,85
	4600 Comida	0	0,5	0	0	1,17	0	0	1,67
	4700 Limpieza	0	0	2	4,25	4,6	0	1,55	12,4
	4800 Acondi / Calibración de línea	0,5	12,25	0,5	1,75	7,7	7,4	5,7	35,8
	4900 Otras paradas previstas	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calentamiento	0	0	0	0	0	0	0	0
	purga	0	0	0	0	0	0	1,8	1,8
	Calibracion de parison	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4
	Falta de agua fria	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paradas Rutinarias Previstas	46,75	42,5	38,5	34	94,62	34,7	21,95	308,02
P	TIEMPO PRODUCTIVO	433,25	408,5	326,5	462	408,38	323,8	315,05	2677,48
	5930 Falta de material	0	0	3	3,5	0	9	0	15,5
	5932 Falta de personal	1	0	0	3	5,3	2	0	11,3
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)	10	6,5	0	0	7,5	0	0	24
	5938 Material irregular	0	0	0	0	0	0	0	0
	5940 Fallas línea de producción	10,75	15	8,5	8	15,25	0	0	57,5
	5951 Producto Defectuoso	0	3	0,5	2,5	6,85	3,7	5	21,55
	5960 Tanques Llenos	0	0	0	0	0	0	0	0
	5952 Reproceso - Sopladors	0	0	0	0	0,7	0	0	0,7
	5941 Otras paradas imprevisas	0	2	0	1	0	0	0	3
	Cambio de cuchillas	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falla electrica	0	0	0	0	0	0	1	1
	Falla Mecanica	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falla Hidraulica	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ajuste calibracion	0	0	0	0	0	0	0,75	0,75
	Falta de energía electrica	0	0	0	0	0	0	1,2	1,2
	Unidades rechazadas	0	0	0	0	0	0	2,1	2,1
	Paradas Imprevisas	18	26,5	12	18	35,6	43,4	10,05	163,55
E	TIEMPO EFECTIVO	415,25	382	314,5	444	372,78	280,4	305	2513,93
INDICADORES									ANUAL
	Eficiencia Productiva (E/P) %	95,85%	93,51%	96,32%	96,10%	91,28%	86,60%	96,81%	93,89%
	Eficiencia Operacion (E/O) %	86,51%	84,70%	87,36%	89,52%	74,11%	78,21%	90,50%	84,20%
	Utilizacion Disponible (O/A) %	76,92%	85,42%	78,95%	76,54%	95,27%	74,69%	52,01%	76,32%
	Utilizacion Operacional (O/T) %	57,14%	67,11%	55,56%	59,05%	80,61%	53,35%	40,12%	58,13%
	Utilizacion efectiva (E/T) %	49,43%	56,85%	48,53%	52,86%	59,74%	41,73%	36,31%	48,95%
	Disponibilidad de línea (A/T) %	74,29%	78,57%	70,37%	77,14%	84,62%	71,43%	77,14%	76,17%
	Utilizacion de la línea (U/T) %	57,14%	69,05%	56,79%	59,05%	83,65%	53,57%	40,24%	58,96%
	Eficiencia Operac. Target %	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Unidades Nominales	92.160	121.600	69.760	130.560	129.864	69.120	59.880	672.944
	Unidades producidas	74.760	98.928	55.280	103.220	93.810	54.130	53.740	533.868
	Eficiencia en %	81,12%	81,36%	79,24%	79,06%	72,24%	78,31%	89,75%	79,33%

CUADRO N° 9

TIEMPOS DE MAQUINA		PK 65 2009												
		ENER	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
T	TIEMPO TOTAL	744	744	744	744	720	624	840	672	672	840	672	840	8856
	1100 Cierre de Línea/Vacaciones	264	24	192	192	0	0	0	0	0	0	0	0	672
	1200 Feriados	24	0	0	24	0	96	240	192	72	120	192	264	1224
	Tiempo no disponible	288	24	192	216	0	96	240	192	72	120	192	264	1896
A	TIEMPO DISPONIBLE	456	720	552	528	720	528	504	480	600	720	480	576	6864
	2100 Falta orden de producción	96	168	264	168	252	192	352	184	144	120	64	192	2196
	Tiempo disponible no utilizado	96	168	264	168	252	192	352	184	144	120	64	192	2196
U	TIEMPO UTILIZADO	360	552	288	360	468	336	248	296	456	600	416	384	4764
	3100 Pruebas	0	0	0	0	0	3	0	0	3,5	0	0	0	6,5
	3200 Reuniones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3300 Mantenimientos planeados	0	0	0	0	36	3	0	0	0	0	0	72	111
	3400 Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24	0	48
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3600 Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3700 Brigadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tiempo planificado sin producción	0	0	0	0	36	6	0	0	27,5	0	24	72	165,5
O	TIEMPO OPERACIONAL	360	552	288	360	432	330	248	296	428,5	600	392	312	4598,5
	4100 Arranques y paradas	6	4	6,66	5	3	18	18	16,5	9	7	15	15	123,16
	4300 Replanificación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4400 Cambios de producción	26,5	24,33	6,75	21,5	18,33	5	11,5	16,5	52	70	35,5	38,7	326,61
	4600 Comida	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	2,5	0	0	4
	4700 Limpieza	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0,5	0	1,25
	4800 Acondi / Calibración de línea	0	0	0	1	0	3,5	0	0	0	0,25	0	0	4,75
	4900 Otras paradas previstas	3,5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	7,5
	Paradas Rutinarias Previstas	36	28,33	13,41	27,5	21,33	26,5	29,5	33	65,25	81,75	51	53,7	467,27
P	TIEMPO PRODUCTIVO	324	523,67	274,59	332,5	410,67	303,5	218,5	263	363,25	518,25	341	258,3	4131,23
	5930 Falta de material	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0,25	0	0	7,25
	5932 Falta de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)	12,5	3,25	0	0	13	0	0	0	0	7	15	1	51,75
	5938 Material irregular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	5940 Fallas línea de producción	11,75	11,38	8,33	9	6	2,32	11,5	12	3,5	3	3,2	1	82,98
	5951 Producto Defectuoso	9	4,5	2,5	6,01	0	0	0	0	0	1	1,5	0	24,51
	5960 Tanques Llenos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5952 Reproceso - Soplados	0	1	0	0	0	1,42	0	0	0,5	0	0	0	2,92
	5941 Otras paradas imprevistas	0,75	2	0	9,12	0	0	0	0	0	0	0	0	11,87
	Paradas Imprevistas	34	22,13	10,83	24,13	19	10,74	11,5	12	4	12,25	19,7	2	182,28
E	TIEMPO EFECTIVO	290	501,54	263,76	308,37	391,67	292,76	207	251	359,25	506	321,3	256,3	3948,95
	INDICADORES													ANUAL
	Eficiencia Productiva (E/P) %	89,51%	95,77%	96,06%	92,74%	95,37%	96,46%	94,74%	95,44%	98,90%	97,64%	94,22%	99,23%	95,59%
	Eficiencia Operacion (E/O) %	80,56%	90,86%	91,58%	85,66%	90,66%	88,72%	83,47%	84,80%	83,84%	84,33%	81,96%	82,15%	85,87%
	Utilizacion Disponible (O/A) %	78,95%	76,67%	52,17%	68,18%	60,00%	62,50%	49,21%	61,67%	71,42%	83,33%	81,67%	54,17%	66,99%
	Utilizacion Operacional (O/T) %	48,39%	74,19%	38,71%	48,39%	60,00%	52,88%	29,52%	44,05%	63,76%	71,43%	58,33%	37,14%	51,93%
	Utilizacion efectiva (E/T) %	38,98%	67,41%	35,45%	41,45%	54,40%	46,92%	24,64%	37,35%	53,46%	60,24%	47,81%	30,51%	44,59%
	Disponibilidad de línea (A/T) %	61,29%	96,77%	74,19%	70,97%	100%	84,62%	60,00%	71,43%	89,29%	85,71%	71,43%	68,57%	77,51%
	Utilizacion de la línea (U/T) %	48,39%	74,19%	38,71%	48,39%	65,00%	53,85%	29,52%	44,05%	67,86%	71,43%	61,90%	45,71%	53,79%
	Eficiencia Operac. Target %	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Toneladas Nominales	56832	74.616	47.256	58.656	69.696	51.240	39480	49128	67584	81.744	64720	48696	709.648
	Unidades producidas	44.348	65.733	43.296	50.612	62.874	44.329	32048	40274	56706	78.196	47954	39386	605.756
	Eficiencia en %	78,03%	88,10%	91,62%	86,29%	90,21%	86,51%	81,18%	81,98%	83,90%	95,66%	74,09%	80,88%	85%

CUADRO Nº 10

TIEMPOS DE MAQUINA		PK 65 2010							
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL
T	TIEMPO TOTAL	840	672	648	840	624	672	840	5136
	1100 Cierre de Línea/Vacaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
	1200 Feriados	240	168	168	232	0	24	0	832
	Tiempo no disponible	240	168	168	232	0	24	0	832
A	TIEMPO DISPONIBLE	600	504	480	608	624	648	840	4304
	2100 Falta orden de producción	192	48	8	56	0	0	0	304
	Tiempo disponible no utilizado	192	48	8	56	0	0	0	304
U	TIEMPO UTILIZADO	408	456	472	552	624	648	840	4000
	3100 Pruebas	0	1,5	4	2	20	0	1,5	29
	3200 Reuniones	0	0	0	0	0	1,5	0	1,5
	3300 Mantenimientos planeados	0	5,25	0	0	0	0	16	21,25
	3400 Inventario	0	4	0	0	0	0	0	4
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.	0	0	0	0	0	0	0	0
	3600 Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0
	3700 Brigadas	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tiempo planificado sin producción	0	10,75	4	2	20	1,5	17,5	55,75
O	TIEMPO OPERACIONAL	408	445,25	468	550	604	646,5	822,5	3944,25
	4100 Arranques y paradas	13	11,5	18,5	29,5	12,75	0,5	6,9	92,65
	4300 Replanificación	0	0	0	0	0	14	17,25	31,25
	4400 Cambios de producción	33	34,1	32	48,25	34,9	47,9	52,2	282,35
	4600 Comida	0,75	1,5	0	1,5	0	0	0	3,75
	4700 Limpieza	0	0	0	0	4	0	0,2	4,2
	4800 Acondi / Calibración de línea	1	5,25	3	8	44,2	13,6	5,4	80,45
	4900 Otras paradas previstas	0	1	0	0	0	0	0	1
	Calibacion de parison	0	0	0	0	0	0	6,1	6,1
	Calentamiento	0	0	0	0	0	0	0	0
	Purga	0	0	0	0	0	0	0	0
	Limpieza de boquilla/ cabezal	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paradas Rutinarias Previstas	47,75	53,35	53,5	87,25	95,85	118	88,05	543,75
P	TIEMPO PRODUCTIVO	360,25	391,9	414,5	462,75	508,15	528,5	734,45	3400,5
	5930 Falta de material	0	2	0	0	0	3	0	5
	5932 Falta de personal	0	0	0	2,75	0	0	0	2,75
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)	2,5	10,25	2	0	9,2	3,25	0	27,2
	5938 Material irregular	0	0	0	0	0	0	0	0
	5940 Fallas línea de producción	6,5	4,5	11	12	73,7	4	5,15	116,85
	5951 Producto Defectuoso	0	1,5	1,75	15,5	20,7	11,6	11,3	62,35
	5960 Tanques Llenos	0	0	0	0	0	0	0	0
	5952 Reproceso - Sopladors	0	1,75	0	3,75	0	0	0,5	6
	5941 Otras paradas imprevistas	0	2	0	1	0	0	0	3
	Cambio de cuchillas	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falla mecanica	0	0	0	0	0	0	5,5	5,5
	Falla electrica	0	0	0	0	0	0	1	1
	Limpieza de cabezal	0	0	0	0	0	0	8,5	8,5
	Falta de energia electrica	0	0	0	0	0	0	1,2	1,2
	Falta de Aire	0	0	0	0	0	0	1	1
	Falta de molde	0	0	0	0	0	0	3	3
	Paradas Imprevistas	9	22	14,75	35	103,6	55,85	37,15	277,35
E	TIEMPO EFECTIVO	351,25	369,9	399,75	427,75	404,55	472,65	697,3	3123,15
	INDICADORES								ANUAL
	Eficiencia Productiva (E/P) %	97,50%	94,39%	96,44%	92,44%	79,61%	89,43%	94,94%	91,84%
	Eficiencia Operacion (E/O) %	86,09%	83,08%	85,42%	77,77%	66,98%	73,11%	84,78%	79,18%
	Utilizacion Disponible (O/A) %	68,00%	88,34%	97,50%	90,46%	96,79%	99,77%	97,92%	91,64%
	Utilizacion Operacional (O/T) %	48,57%	66,26%	72,22%	65,48%	96,79%	96,21%	97,92%	76,80%
	Utilizacion efectiva (E/T) %	41,82%	55,04%	61,69%	50,92%	64,83%	70,33%	83,01%	60,81%
	Disponibilidad de línea (A/T) %	71,43%	75,00%	74,07%	72,38%	100,00%	96,43%	100,00%	83,80%
	Utilizacion de la línea (U/T) %	48,57%	67,86%	72,84%	65,71%	100,00%	96,43%	100,00%	77,88%
	Eficiencia Operac. Target %	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Unidades Nominales	61.344	72.624	77.832	75.240	114.792	110.688	124.428	636.948
	Unidades producidas	55.970	55.586	64.627	64.712	73.812	79.705	102.576	496.988
	Eficiencia en %	91,24%	76,54%	83,03%	86,01%	64,30%	72,01%	82,44%	78,03%

BATTENFELD

Desde la llegada de estas máquinas a la planta se han dado ciertos inconvenientes, en el caso de las máquinas Battenfeld, no son tan notorias pues esta fábrica solo un envase (una sola presentación) y al ocurrir esto no existe desgaste de molde a corto plazo.

TECHNE

En la máquinas Techne si se han presentado problemas críticos, tanto así que se han rechazado producciones enteras ya que el envase fabricado no cumple con los requerimientos específicos; esto en variadas ocasiones se ha debido a que las máquinas han presentados averías y desgastes.

Además existe un problema muy serio al momento de realizarse el cambio de formato en esta máquina debido a que hoy en día el tiempo estimado para realizar este cambio está en un promedio de 9 horas, lo que nos indica que el tiempo estimado para realizar el cambio de formado es mas de 1 turno en comparación con las máquinas PK 55 Y PK 65 de las cuales el tiempo estimado en el cambio de formato es de 3 horas.

A continuación se adjunta el siguiente estudio de tiempos y movimientos de máquinas Techne en tiempo presente.

INDUSTRIAS LA FABRIL S.A.							
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA MAQUINA TECHNE							
SITUACION ACTUAL							
MOVIMIENTOS	EVENTO	Operación	Transporte	Almacenaje	Espera	Inspección	TIEMPOS EN MINUTOS
DESABILITAR SISTEMAS							
1	Despeje de línea (producto anterior)	○	⇒	□	D	▽	45
2	Posicionar carro arriba y molde semi abierto	○	⇒	□	D	▽	2
3	Colocar pasador o seguro de molde	○	⇒	□	D	▽	5
4	Apagamos bomba hidráulica	○	⇒	□	D	▽	4
5	Bloqueamos y etiquetamos bomba hidráulica (panel eléctrico de maquina)	○	⇒	□	D	▽	4
6	Cerramos válvulas de agua .(4)	○	⇒	□	D	▽	3
7	Cerramos y bloqueamos válvula de aire comprimido	○	⇒	□	D	▽	2
CAMBIO DE CABEZAL							
8	Colocamos tecla en riel y aseguramos cabezal con una cadena	○	⇒	□	D	▽	5
9	Desconectamos mangueras de aire pre soplado	○	⇒	□	D	▽	8
10	Desconectamos mangueras hidráulicas de cilindro Moog y colocamos sus respectivos tapones (utilizamos llaves mixtas # 22 y # 27)	○	⇒	□	D	▽	3
11	Desconectamos cable de programador Moog manualmente	○	⇒	□	D	▽	8
12	Desconectamos enchufe y termocupla de media luna (utilizamos llave allen # 5)	○	⇒	□	D	▽	12
13	Retiramos conector de cabezal y apagamos termo controles	○	⇒	□	D	▽	9
14	Aflojamos pernos de media luna (utilizamos llave allen # 14)	○	⇒	□	D	▽	11
15	Utilizando guantes para alta temperatura retiramos las 2 medialunas	○	⇒	□	D	▽	4
16	Retiramos perno de bisagra que sujeta cabezal con extrusora (utilizamos llave allen # 8)	○	⇒	□	D	▽	10
17	Separamos cabezal de extrusora y elevamos con ayuda del tecla.	○	⇒	□	D	▽	7

18	Limpiamos los residuos de material del cuello de extrusora ,rejilla /filtro ,cuello cabezal		15
19	Sacamos brida del cabezal para ubicarlo en el siguiente (tener en cuenta de dejar un hilo de rosca sobresalido del cuello del cabezal.)		9
20	Llevamos el cabezal al área designada para este.		5
21	Subimos el cabezal a cambiar y procedemos de forma inversa hasta el ítem # 8		103
22	Centramos el cabezal con el molde moviendo la extrusora con ayuda de la llave tipo rache # 32 , hacia arriba /abajo – delante –detrás		4
	CAMBIO DE MOLDE		
23	Retiramos mangueras de enfriamiento de las dos caras del molde (acoples rápidos)y recogemos el residuo de agua en un recipiente		3
24	Aflojamos 4 pernos de amarre del molde (utilizamos llave allen # 8)		4
25	Retiramos la segunda cara de la misma manera y ubicamos el molde en el lugar designado		4
26	Ubicamos las dos caras del siguiente molde y realizamos un pre ajuste.		12
27	Asegurándonos de que todas las mangueras hidráulicas están colocadas y debidamente apretadas.		5
28	Procedemos a desbloquear el seguro de la bomba hidráulica.		2
29	Abrimos solo las válvulas de enfriamiento de aceite .		2
30	Prendemos la bomba hidráulica y cerramos el molde lentamente.		4
31	Ya cerrado el molde procedemos a realizar el ajuste completo del molde (8 pernos)		4
32	Calibramos sensores de apertura y cierre de molde.		15
33	Colocamos mangueras de enfriamiento asegurándonos de que tengan una entrada y una salida respectivamente.		3
34	Retiramos el pasador de seguridad del molde o carro y bajamos completamente en modo tortuga y con el molde cerrado		2

	CAMBIO DE PINES DE SOPLADO						
35	Subimos los pines de soplado	○	⇒	□	D	▽	1
36	Si es cambio de 1000cc a 2000cc retiramos 1 pin de soplado (del medio) de lo contrario colocamos el pin .	○	⇒	□	D	▽	5
37	Aflojamos las bases de los pines (utilizamos llave allen # 6) y centramos a la necesidad y procedemos a apretar las base .	○	⇒	□	D	▽	5
38	Calibramos carrera máxima de avance del pin, aflojamos o ajustamos la manzana de tope(utilizamos llave allen # 6)	○	⇒	□	D	▽	5
39	Con la ayuda del jog y cerrando el regulador hidráulico de bajada del pin procedemos a dar el ajuste fino con ayuda de los pernos centradores ubicados en cada base de los pines (utilizamos llave tipo T # 17)	○	⇒	□	D	▽	4
40	Revisamos que estén alineados los pines con ayuda de un nivel.	○	⇒	□	D	▽	2
41	Ya centrados los pines procedemos a abrir el regulador hidráulico de bajada del pin hasta obtener la velocidad adecuada.	○	⇒	□	D	▽	1
	CAMBIO DE CONTRAMOLDE						
42	Procedemos a subir el carro y colocamos el seguro.	○	⇒	□	D	▽	1
43	Retiramos las dos caras del contra molde(utilizamos llave allen # 8)	○	⇒	□	D	▽	4
44	Colocamos las siguientes caras del contra molde y les damos un pre ajuste	○	⇒	□	D	▽	6
45	Bajamos los pines de soplado y colocamos un envase en cada extremo	○	⇒	□	D	▽	2
46	Presentamos las dos caras y calibramos observando que tengan el ajuste y altura necesarios del envase con respecto a los contra moldes y apretamos los pernos completamente. (utilizamos llave allen # 8)	○	⇒	□	D	▽	14
47	Bajamos el carro en modo tortuga y procedemos a calibrar la mesa de salida de producto	○	⇒	□	D	▽	15
48	Desbloqueamos y Abrimos la válvula de aire comprimido	○	⇒	□	D	▽	2
49	Cerramos el contra molde con dos envases y procedemos a dar la altura adecuada de la mesa (utilizamos llave allen # 8 y llave mixta #	○	⇒	□	D	▽	8
50	Calibramos guías de mesa	○	⇒	□	D	▽	7

51	Realizamos calibracion y ajustes del fajillador	○	⇒	□	⊐	▽	45
52	Retiramos desbarbador anterior y colocamos el siguiente. (utilizamos llave allen #8)	○	⇒	□	⊐	▽	5
53	Calibramos el centro y la altura del desbarbador con ayuda de 2 envases (utilizamos llave allen # 6 y llave mixta #22)	○	⇒	□	⊐	▽	9
54	Ajustamos aire de apoyo para enfriamiento de pico del envase	○	⇒	□	⊐	▽	3
55	Cambiamos al perfil seleccionado	○	⇒	□	⊐	▽	5
56	Cambiamos los tiempos adecuados	○	⇒	□	⊐	▽	3
57	Revisamos temperatura de termo controles	○	⇒	□	⊐	▽	2
58	Probamos en vacio sin material	○	⇒	□	⊐	▽	15
59	Realizamos pruebas y ajustes	○	⇒	□	⊐	▽	35
TIEMPO TOTAL							9,03

De igual manera que de las máquinas PK 55 y PK 65 se realiza un análisis según reporte de PAMCO desde el mes de mayo a Julio del 2010 debido a que estas dos máquinas llegaron a principios de este año.

Máquinas Battenfeld 2010.- De los meses estudiados se indica que en esta máquina se reportan 2136 Horas Fabril, del cual se obtienen una utilización efectiva de 79.82 % correspondiente a 1226.1 Horas trabajadas en la fabricación de envases.

Máquinas Techne 2010.- A diferencia de la máquinas Battenfeld, en esta máquina el índice de utilización efectiva fue de 49.1 correspondiente a 1048.7 Horas trabajadas en la fabricación de envases, siendo hasta este mes 2136 Horas Fabril.

CUADRO Nº 11

TIEMPOS DE MAQUINA		BATTENFELD 2010			
		MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL
T	TIEMPO TOTAL	624	672	840	2136
	1100 Cierre de Línea/Vacaciones	0	0	0	0
	1200 Feriados / Fin de semana	24	192	240	456
	Tiempo no disponible	24	192	240	456
A	TIEMPO DISPONIBLE	600	480	600	1680
	2100 Falta orden de producción	0	72	72	144
	Tiempo disponible no utilizado	0	72	72	144
U	TIEMPO UTILIZADO	600	408	528	1536
	3100 Pruebas	0	0	0	0
	3200 Reuniones	0	1,5	0	1,5
	3300 Mantenimientos planeados	0	0	0	0
	3400 Inventario	0	0	0	0
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.	0	0	0	0
	3600 Capacitación	3	2,5	2	7,5
	3700 Brigadas	0	0	0	0
	Tiempo planificado sin producción	3	4	2	9
O	TIEMPO OPERACIONAL	597	404	526	1527
	4100 Arranq / parada / calent de equipos	4,8	7,7	9,4	21,9
	4300 Replanificación	0	0	0	0
	4400 Cambios de producción/Formato	0	0	0	0
	4600 Comida	20,5	5,65	5	31,15
	4700 Limpieza	21,7	1	0,2	22,9
	4800 Acondi / Calibración de Equipos	11,5	1,5	3	16
	4900 Otras paradas previstas	0	0	0	0
	Despeje de linea	2,8	0	2,4	5,2
	Limpieza adicional	2,7	0	0	2,7
	Contaminacion	3	0	7	10
	Retrazo de comedor	2	0	0,4	2,4
	Limpieza de boquillas	3,5	0	16,4	19,9
	Collarin defectuoso	0,5	0	0	0,5
	Falla de molde	0	0	0	0
	Personal otras lineas	0	0	0	0
	Baja velocidad	0	0	0	0
	Ajuste pin de soplado	4,45	0	3,3	7,75
	Paradas Rutinarias Previstas	77,45	42,75	47,1	167,3
P	TIEMPO PRODUCTIVO	519,55	361,25	478,9	1359,7
	5930 Falta de material	1	0	0	1
	5932 Falta de personal	0	0	0	0
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)	0	0	0	0
	5938 Material irregular	1	0	0	1
	5940 Fallas línea de producción	3,5	3,1	12,9	19,5
	5951 Producto Defectuoso	11,7	1,1	7,1	19,9
	5960 Tanques Llenos	0	0	0	0
	5952 Reproceso	1,4	0	0	1,4
	5941 Otras paradas imprevistas	0	0	0	0
	Falta de energia electrica	1,1	0	0	1,1
	Falla mecánica	31	0	2	33
	Falta de agua fria	2	0	2	4
	Falla electrica	9,2	0	11,5	20,7
	Evacuacion	1	0	0	1
	Paradas Imprevistas	62,9	35,2	35,5	133,6
E	TIEMPO EFECTIVO	456,65	326,05	443,4	1226,1
INDICADORES		ANUAL			
	Eficiencia Productiva (E/P) %	87,89%	90,26%	92,59%	90,17%
	Eficiencia Operacion (E/O) %	76,49%	80,71%	84,30%	80,29%
	Utilizacion Disponible (O/A) %	99,50%	84,17%	87,67%	90,89%
	Utilizacion Operacional (O/T) %	95,67%	60,12%	62,62%	71,49%
	Utilizacion efectiva (E/T) %	76,11%	79,91%	83,98%	79,82%
	Disponibilidad de linea (A/T) %	96,15%	71,43%	71,43%	78,65%
	Utilizacion de la linea (U/T) %	96,15%	60,71%	62,86%	71,91%
	Eficiencia Operac. Target %	90%	90%	90%	90%
	Unidades Nominales	432000	293.760	311.040	1.036.800
	Unidades producidas	327.904	234.747	263.816	826.467
	Eficiencia en %	75,90%	79,91%	84,82%	79,71%

CUADRO Nº 12

TIEMPOS DE MAQUINA		TECHNE 2010			
		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
T	TIEMPO TOTAL	624	672	840	2136
	1100 Cierre de Línea/Vacaciones	0	0	0	0
	1200 Feriados / Fin de semana	24	49,4	169	242,4
	Tiempo no disponible	24	49,4	169	242,4
A	TIEMPO DISPONIBLE	600	622,6	671	1893,6
	2100 Falta orden de producción	0	48	72	120
	Tiempo disponible no utilizado	0	48	72	120
U	TIEMPO UTILIZADO	600	574,6	599	1773,6
	3100 Pruebas	0	0	0	0
	3200 Reuniones	0	0	0	0
	3300 Mantenimientos planeados	0	0	0	0
	3400 Inventario	1,5	0	0	1,5
	3500 Falta planif./conocida Mat. u Op.	0	0	0	0
	3600 Capacitación	3	2	5	10
	3700 Brigadas	0	0	0	0
	Tiempo planificado sin producción	4,5	2	5	11,5
O	TIEMPO OPERACIONAL	595,5	572,6	594	1762,1
	4100 Arranq / parada / calent de equipos	8	7,5	12	27,5
	4300 Replanificación/vaja velocidad	33,8	72,4	78	184,2
	4400 Cambios de prod / C/ Formato	32	45,2	49,5	126,7
	4600 Comida	14,2	5,25	0,5	19,95
	4700 Limpieza	14,4	1	0	15,4
	4800 Acondi / Calibración de línea	13,2	22,2	23,3	58,7
	4900 Otras paradas previstas	0	0	0	0
	Despeje de línea	0	0	0	0
	Limpieza adicional	0	9,3	9	18,3
	Contaminacion	6,6	0,75	0	7,35
	Retrazo de comedor	0	0,5	0,2	0,7
	Limpieza de boquillas	4,7	12,9	5,6	23,2
	Collarin defectuoso	0	0	0	0
	Falla de molde	10,9	24	2,9	37,8
	Personal otras líneas	0	0	0	0
	Ajuste pin de soplado	0	0	5,1	5,1
	Ajuste contramolde	0	1	4,65	5,65
	Ajuste desbarbador	18,7	7,8	3,6	30,1
	Ajuste de parison	0	0	1	1
	Ajuste guias	0	0	1,6	1,6
	Ajuste etiquetadora	5,4	1,1	1,9	8,4
	Cuchillas Parison	0	1,5	0	1,5
		0	0	0	0
		0	0	0	0
	Paradas Rutinarias Previstas	115,6	212,4	198,85	526,85
P	TIEMPO PRODUCTIVO	479,9	360,2	395,15	1235,25
	5930 Falta de material	0	0	0	0
	5932 Falta de personal	0	0	0	0
	5934 Falta de servicios (inter./exter.)	14,1	0	0	14,1
	5938 Material irregular	0	0	0	0
	5940 Fallas línea de producción	1,1	7,6	0	8,7
	5951 Producto Defectuoso	9,7	7,2	12	28,9
	5960 Tanques Llenos	0	0	0	0
	5952 Reproceso	0	1,8	0,5	2,3
	5941 Otras paradas imprevistas	0	0	0	0
	Falta de energía eléctrica	0	0	12,75	12,75
	Falla mecánica	6	0	5,2	11,2
	Falta de agua fría	0	0	1	1
	Falla eléctrica	25,2	0	15,5	40,7
	Evacuacion	1,2	0	0	1,2
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
		0	0	0	0
	Paradas Imprevistas	100,6	39	46,95	186,55
E	TIEMPO EFECTIVO	379,3	321,2	348,2	1048,7
	INDICADORES				ANUAL
	Eficiencia Productiva (E/P) %	79,04%	89,17%	88,12%	84,90%
	Eficiencia Operacion (E/O) %	63,69%	56,10%	58,62%	59,51%
	Utilizacion Disponible (O/A) %	99,25%	91,97%	88,52%	93,06%
	Utilizacion Operacional (O/T) %	95,43%	85,21%	70,71%	82,50%
	Utilizacion efectiva (E/T) %	60,79%	47,80%	41,45%	49,10%
	Disponibilidad de línea (A/T) %	96,15%	92,65%	79,88%	88,65%
	Utilizacion de la línea (U/T) %	96,15%	85,51%	71,31%	83,03%
	Eficiencia Operac. Target %	90%	90%	90%	90%
	Toneladas Nominales	447.216,00	509.576,60	450.445,00	1.407.237,60
	Unidades producidas	277.952	273.527	266.532	818.011
	Eficiencia en %	62,15%	53,68%	59,17%	58,13%

**DEFECTOS MAS COMUNES EN LOS ENVASES PLASTICOS POR
MÁQUINAS AÑO 2009**

CUADRO Nº 13

DEFECTO	PK 55 2009												Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Debilidad de pared y hombros	2	0	0	1	0	1	7	0	0	0	1	0	12
Deformidad	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Peso fuera de rango	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4
Altura y altura de cuello fuera de	0	2	9	0	0	0	0	0	4	0	0	0	15
Altura total fyera de especificacion	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Contaminacion de color	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
Betas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Migracion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sucias de grasas y aceite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	4	5	9	1	0	4	7	1	5	1	1	1	39

CUADRO N° 14

DEFECTOS	PK 65 2009												Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Debilidad de pared y hombros	1	2	2	0	0	0	1	2	0	1	0	0	9
Deformidad	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6
Peso fuera de rango	1	0	0	0	7	2	1	0	1	0	1	0	13
Diferencia y altura de cuello fuera de	0	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	5
Altura total fuera de especificacion	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Contaminacion de color	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Migracion	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
Sucias de grasas y aceite	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
transparencia	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	4
Porosidad/rayadura en cuerpo de envase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
SUMA	3	8	2	0	15	3	2	5	3	2	4	0	46

**DEFECTOS MAS COMUNES EN LOS ENVASES PLASTICOS POR
MÁQUINAS AÑO 2010**

CUADRO Nº 15

DEFECTOS	PK 55 2010							Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Debilidad de pared y hombros	0	6	2	6	6	6	8	34
Deformidad	0	4	1	0	0	0	1	6
Peso fuera de rango	1	2	3	1	5	5	1	18
Diferencia y altura de cuello fuera de especificacion	0	0	2	0	0	2	11	15
Altura total fuera de especificacion	0	2	1	0	0	0	0	3
Contaminacion de color	0	0	0	0	0	0	0	0
Betas	0	0	0	0	0	0	0	0
Migracion	0	0	0	0	0	1	0	1
Sucias de grasas y aceite	0	0	0	0	0	0	0	0
transparencia	0	0	0	1	4	1	2	8
Porosidad/rayadura en cuerpo de envase	0	0	0	0	0	1	0	1
Piel de naranja	1	2	0	0	0	1	0	4
Capacidad de volumen fuera de especificacion	2	1	0	0	0	2	0	5
SUMA	4	17	9	8	15	19	23	95

CUADRONº16

DEFECTOS	PK 65 2010							Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Debilidad de pared y hombros	0	2	1	2	5	1	4	15
Deformidad	0	1	0	0	0	0	1	2
Peso fuera de rango	0	0	0	2	15	4	1	22
Diferencia y altura de cuello fuera de especificacion	1	0	0	1	3	0	1	6
Altura total fuera de especificacion	0	0	0	0	0	0	0	0
Contaminacion de color	0	1	0	0	0	0	0	1
Betas	0	0	0	0	0	0	0	0
Migracion	0	1	0	0	0	3	5	9
Sucias de grasas y aceite	0	0	0	0	0	0	0	0
transparencia	0	6	4	1	2	7	4	24
Porosidad/rayadura en cuerpo de envase	0	0	0	0	0	2	0	2
Piel de naranja	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacidad de volumen fuera de especificacion	0	0	0	0	0	0	0	0
Puntos negros y blancos	0	2	0	0	0	2	1	5
Prueba de impacto positivo	0	0	0	0	0	11	18	29
Rebaba	0	0	0	0	0	0	3	3
SUMA	1	13	5	6	25	30	38	118

CUADRO Nº 17

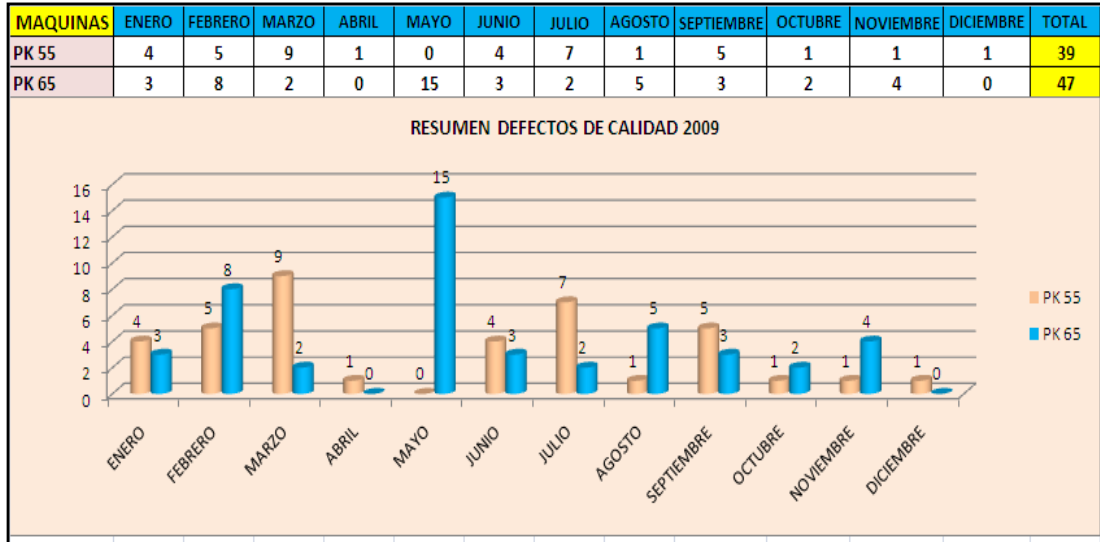
DEFECTOS	BATTENFELD 2010				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Total
Debilidad de pared y hombros	1	5	2	0	8
Deformidad	0	0	0	0	0
Peso fuera de rango	24	8	7	2	41
Diferencia y altura de cuello fuera de especificacion	0	0	0	0	0
Altura total fuera de especificacion	0	0	0	0	0
Contaminacion de color	0	0	0	0	0
Betas	0	0	0	0	0
Migracion	0	0	0	0	0
Sucias de grasas y aceite	0	0	0	0	0
transparencia	0	0	2	0	2
Porosidad/rayadura en cuerpo de envase	0	0	0	0	0
Piel de naranja	0	0	1	0	1
Capacidad de volumen fuera de especificacion	0	0	0	0	0
Puntos negros y blancos	0	0	0	0	0
Prueba de impacto positivo	0	0	5	2	7
Rebaba	0	0	0	0	0
Envase incompleto	1	2	1		4
Baja tonalidad de color	0	0	2	4	6
Contaminacion con otro material	0	0	0	1	1
SUMA	26	15	20	9	70

CUADRO Nº 18

DEFECTOS	TECHNE 2010				Total
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Debilidad de pared y hombros	2	2	7	11	22
Deformidad	1	1	9	3	14
Peso fuera de rango	20	20	23	18	81
Diferencia y altura de cuello fuera de especificacion	0	0	0	0	0
Altura total fuera de especificacion	0	0	0	0	0
Contaminacion de color	0	0	0	0	0
Betas	0	0	0	0	0
Migracion	0	0	0	0	0
Sucias de grasas y aceite	0	0	0	0	0
transparencia	0	0	4	1	5
Porosidad/rayadura en cuerpo de envase	0	0	1	0	1
Piel de naranja	1	1	2	0	4
Capacidad de volumen fuera de especificacion	0	0	0	0	0
Puntos negros y blancos	0	0	0	1	1
Prueba de impacto positivo	0	0	1	0	1
Rebaba	0	0	1	0	1
Envase incompleto	0	0	1	1	2
Baja tonalidad de color	0	0	0	1	1
Contaminacion con otro material	0	0	0	0	0
Ovalamiento	1	1	2	6	10
Cuello inclinado	0	0	0	11	11
SUMA	25	25	51	53	154

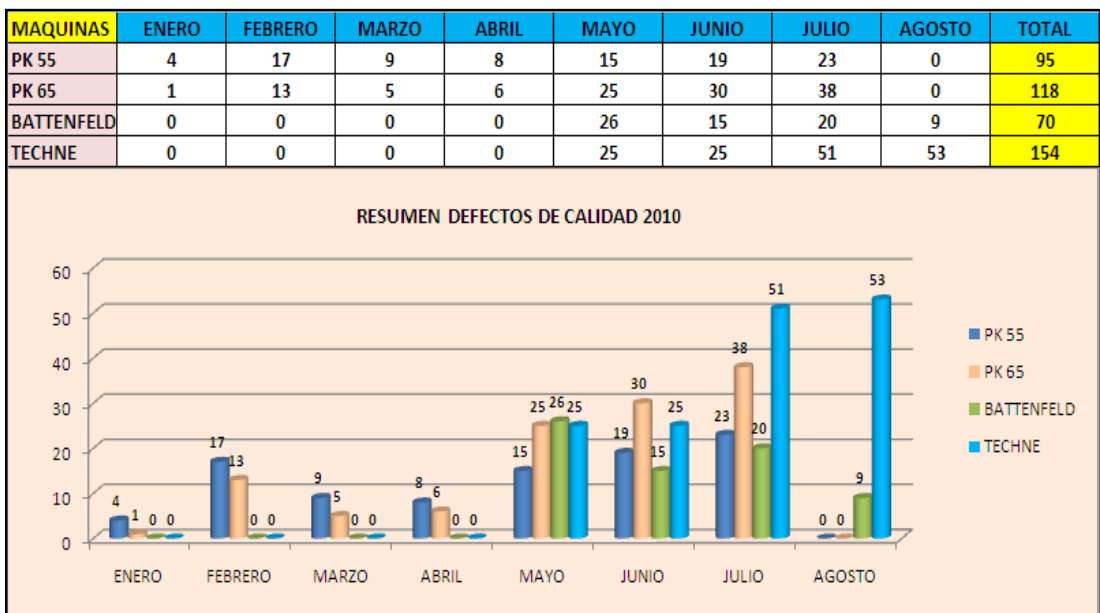
RESUMEN DEFECTOS DE CALIDAD 2009

CUADRO Nº 19



RESUMEN DEFECTOS DE CALIDAD 2010

CUADRO Nº 20



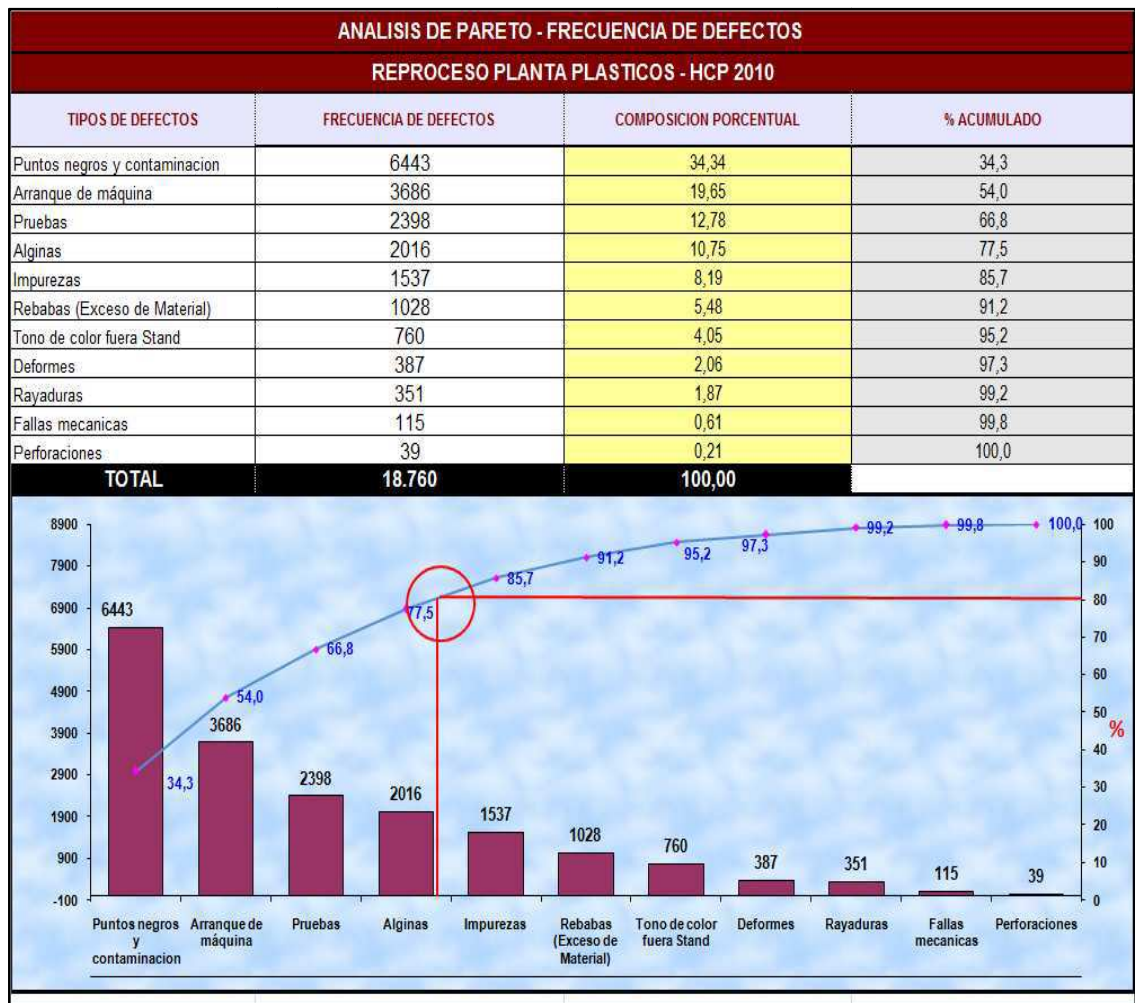
CUADRO Nº 21

INDICADORES DE DEFECTOS POR MAQUINA DE PLANTA PLASTICO - HCP					
AÑO 2010					
Maquinas	Defectos	Defectos (unds)	Producción Buena	Porcentaje x defectos	Porcentaje x máquina
PARKER 65	Arranque de máquina	1835	438903	0,42	2,65
	Impurezas	1145		0,26	
	Alginas	901		0,21	
	Puntos negros	4281		0,98	
	Fallas mecanicas	73		0,02	
	Perforaciones	39		0,01	
	Tono de color fuera Stand	541		0,12	
	Rebabas (Exceso de Material)	830		0,19	
	Rayaduras	166		0,04	
	Deformes	303		0,07	
	Flexibles	0		0,00	
	Pruebas	1517		0,35	
	Acumulado	11631		2,65	
PARKER 55	Arranque de máquina	1851	422.372	0,44	1,69
	Impurezas	392		0,09	
	Alginas	1115		0,26	
	Puntos negros	2162		0,51	
	Fallas mecanicas	42		0,01	
	Perforaciones	0		0,00	
	Tono de color fuera Stand	219		0,05	
	Rebabas (Exceso de Material)	198		0,05	
	Rayaduras	185		0,04	
	Deformes	84		0,02	
	Flexibles	0		0,00	
	Pruebas	881		0,21	
	Acumulado	7129		1,69	
TOTAL		18.760	861.275	2,18%	

ANALISIS DE PARETO MÁQUINAS PK 55 – PK 65

DEFECTO/UNIDADES

CUADRO Nº 22



3.25 GASTOS INCURRIDOS POR DEFECTOS DE FABRICACION YA SEA POR REPROCESO Y DESPERDICIO.

Para el efecto hemos tomado en estudio los gastos generados durante el periodo 2009 el cual lo tomamos como referencia para determinar las pérdidas de la empresa y así proponer soluciones.

Durante el año 2009 los costos acumulados por reproceso ascienden a los siete mil doscientos cuarenta y tres dólares (\$ 7.243,39) Mas costos adicionales acumulados durante el mismo año por desperdicios que fueron de mil trescientos siete dólares (\$ 1.307,50) lo cual nos da un costo total acumulado de \$ 8.550,89.

Un valor elevado considerando que a más de la pérdida de dinero también se desperdicia tiempo valioso para seguir produciendo.

COSTOS DESPERDICIOS

CUADRO Nº 23

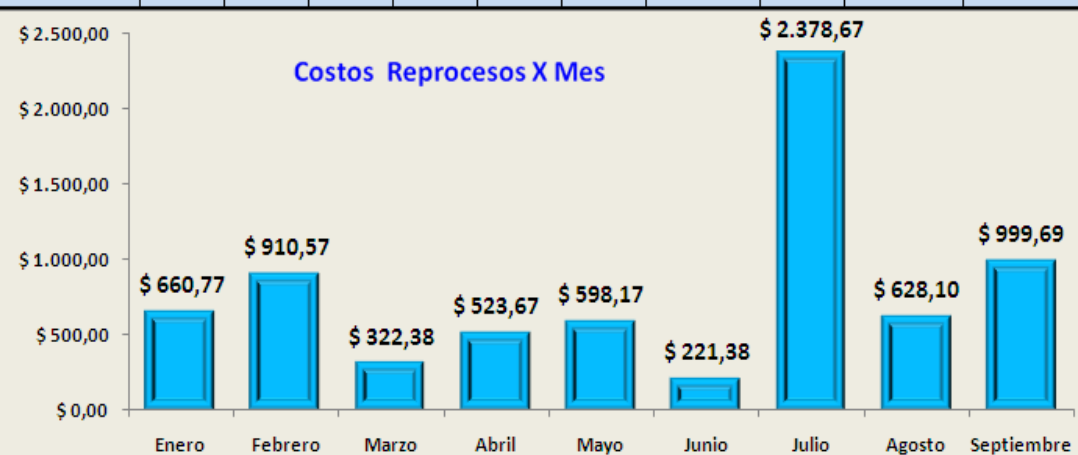
LINEAS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Costo (\$) Acum. 2009
PARKER 65	52,94	69,22	36,09	40,15	61,98	34,23	37,30	52,86	43,33	428,10
PARKER 55	107,19	75,25	34,25	44,82	33,68	45,64	57,04	21,17	24,92	443,96
FN 3000	59,54	185,00	66,95	27,10	23,69	15,10	15,58	29,90	10,44	433,30
SIUS 1	-	-	-	-	-	-	-	1,20	0,94	2,14
TOTAL DOLARES	\$ 219,67	\$ 329,47	\$ 137,29	\$ 112,07	\$ 119,35	\$ 94,97	\$ 109,92	\$ 105,13	\$ 79,63	\$ 1.307,50



COSTO DE REPROCESO

CUADRO Nº 24

LINEAS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Costo (\$) Acum. 2009
SIUS 1	-	-	-	-	-	10,01	2.090,1	237,98	323,99	2.662,07
PARKER 65	491,96	789,33	154,51	422,29	457,77	171,96	192,36	322,32	436,18	3.438,69
PARKER 55	154,48	88,81	157,37	95,14	117,92	28,79	72,80	51,45	193,86	960,60
FN 3000	14,33	32,43	10,50	6,24	22,49	10,62	23,42	16,35	45,65	182,02
Total Dolares	\$ 660,77	\$ 910,57	\$ 322,38	\$ 523,67	\$ 598,17	\$ 221,38	\$ 2.378,67	\$ 628,10	\$ 999,69	\$ 7.243,39

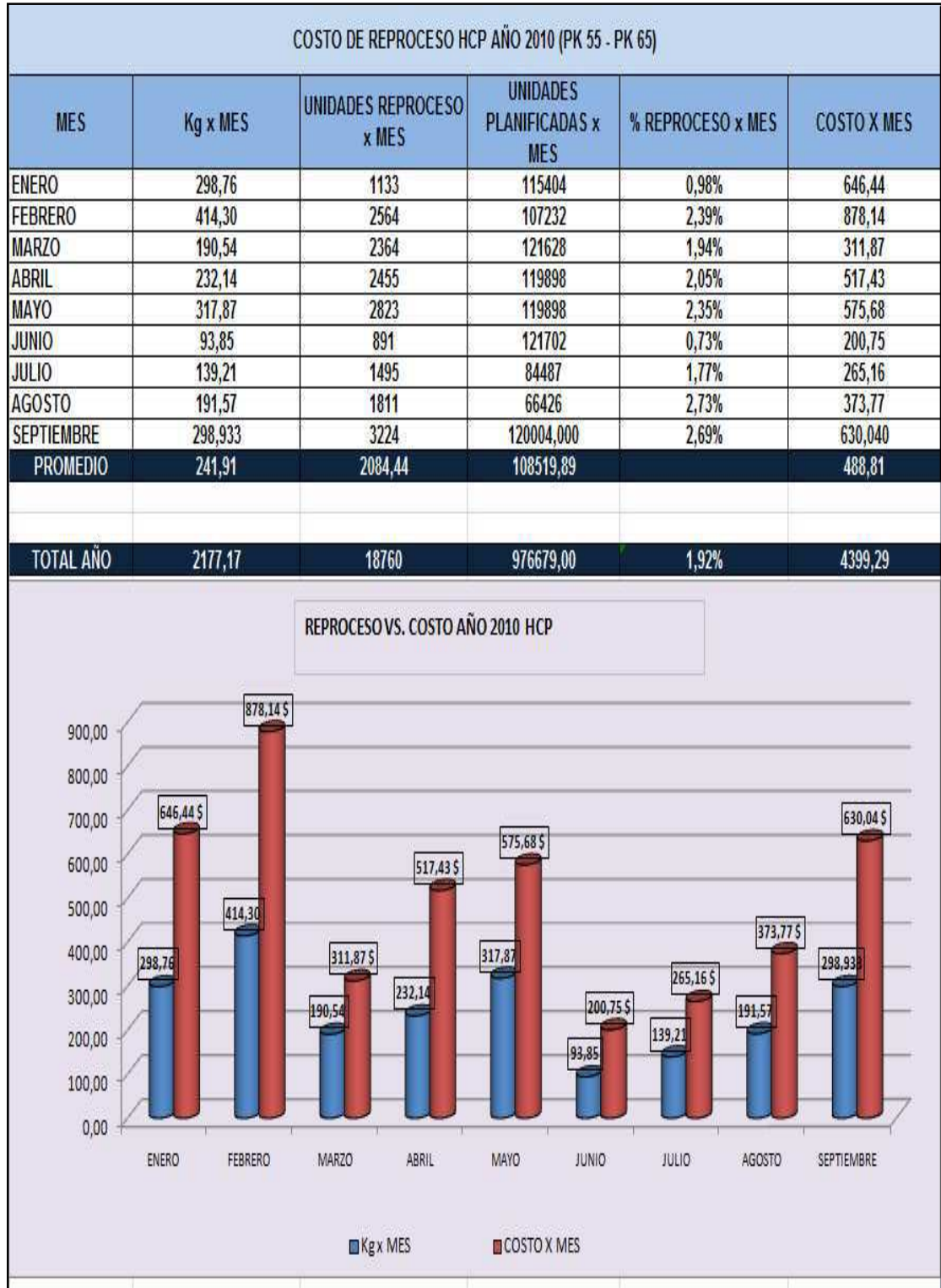


Para efectos de análisis se ha considerado valores más específicos con respecto a las máquinas PK 55 y PK 65 para poder sustentar una mejor propuesta de mejoras para estas máquinas por lo que se muestra en los siguientes cuadro No.23 de costos de reproceso y desperdicios correspondiente al año 2010 desde el mes de enero al mes de septiembre, donde se puede observar que el costo de reproceso anual en estas máquinas es de 4399,29 dólares correspondiente a 2177,17 Kilogramos lo que en porcentaje es el 1,92 % de material reprocesado que altera la producción y los índices de cumplimiento del área.

De la misma manera se estima que el desperdicio generado en los meses considerado en el estudio es de 711,92 dólares correspondiente a 339 Kg que en porcentaje nos indica un 0,46 %.

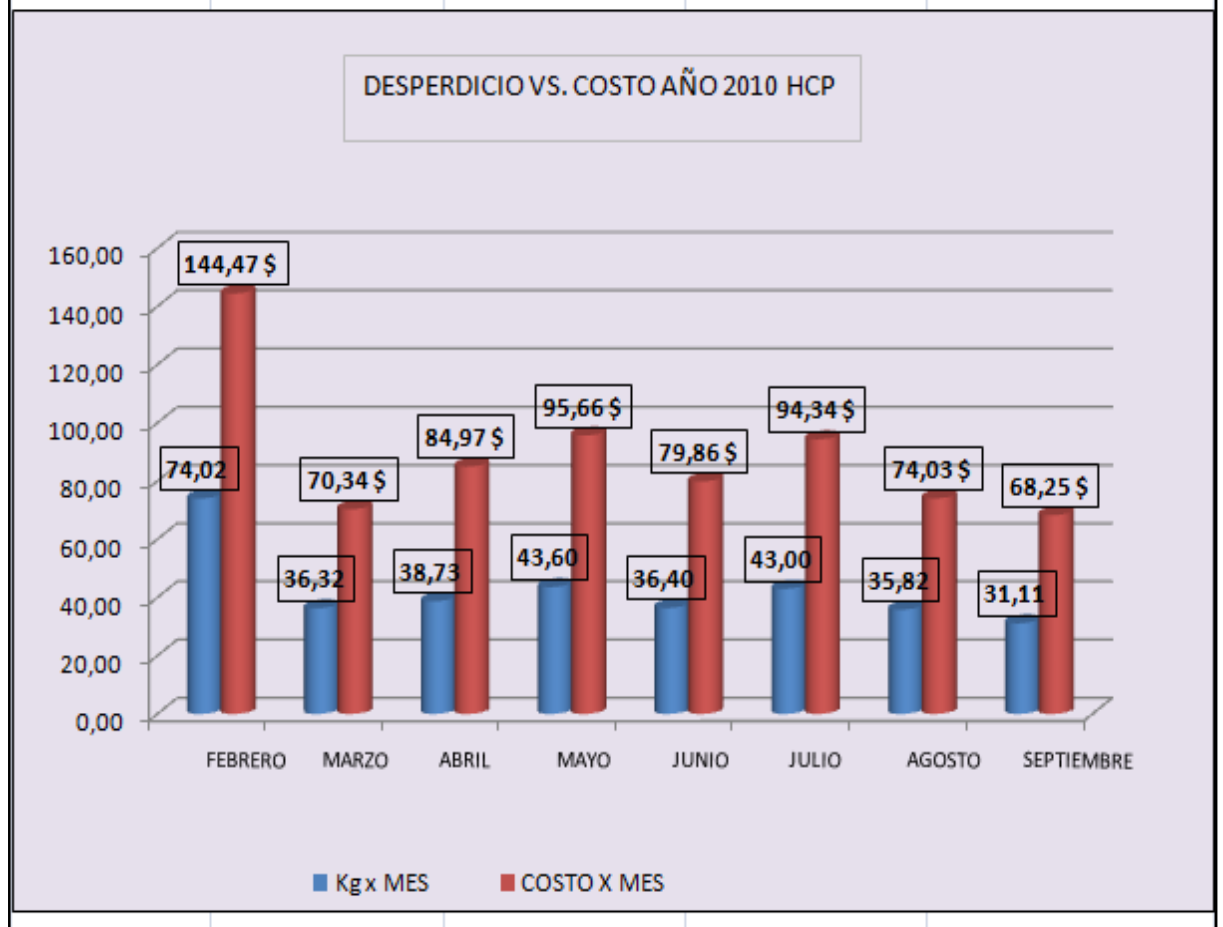
Los datos obtenidos son valores ajenos al proceso de fabricación de envases plásticos debido a que estos reproceso y desperdicios se reflejan como pérdida para la empresa, lo que se puede observar en los gráficos No 23 y 24

CUADRO Nº 25



CUADRO Nº 26

COSTO DESPERDICIO HCP AÑO 2010 (PK 55 - PK 65)				
MES	Kg x MES	UNIDADES PLANIFICADAS x MES	% DESPERDICIO x MES	COSTO X MES
FEBRERO	74,02	10645,31	0,70%	144,47
MARZO	36,32	8061,86	0,45%	70,34
ABRIL	38,73	9873,82	0,39%	84,97
MAYO	43,60	10706,32	0,41%	95,66
JUNIO	36,40	8429,86	0,43%	79,86
JULIO	43,00	8429,86	0,51%	94,34
AGOSTO	35,82	6392,34	0,56%	74,03
SEPTIEMBRE	31,11	10788,15	0,29%	68,25
PROMEDIO	42,38	9165,94		88,99
TOTAL AÑO	339,00	73327,51	0,46%	711,92



CAPITULO IV

4.- PLANTEAMIENTO DE PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL AREA DE PLASTICOS HCP.

El presente estudio pretende plantear propuestas de mejoramiento continuo en las máquinas y la planta en general para mejorar el rendimiento en el sistema de proceso y de productividad.

Las propuestas aquí expuestas son productos de una exhaustiva investigación y análisis la cual se lleva a cabo a través de la observación minuciosa y la experiencia propia vivida en el área investigada.

4.1 ÁREA DE MOLDE: Debido a que los moldes que se utilizan para la elaboración de envases plásticos presentan desgastes y deterioro se pretende realizar un plan de mantenimiento correctivo en primera instancia para evitar posibles daños irreparables y eliminar defectos presentes en los envases debido a este inconveniente.

La manera de cómo se realizara este plan de mantenimiento será de la siguiente manera y válido para las máquinas PK 55 y PK 65:

4.1.1 Mantenimiento correctivo:

1.- Se deberá planificar esta mejora con los departamentos de producción y el departamento de mantenimiento.

2. Los moldes expuestos a los correctivos no deberán de permanecer un tiempo no mayor a una semana en el departamento de mantenimiento debido a que se debe de cubrir los próximos pedidos que se efectuaran en la semana siguiente.

3.- Según el estudio realizado los problemas más comunes en los moldes que deben de ser corregidos son:

- Falta de arenado en las capas internas de las paredes
- Desgastes en los cuellos
- Desgastes en los ejes de unión
- Problemas en el sistema de recirculación de agua

4.1.2 Mantenimiento preventivo.

Después de haberse realizado el mantenimiento correctivos a los moldes se deberá seguir realizando mantenimientos preventivos con el fin de evitar que los moldes vuelvan a presentar los defectos antes mencionados porque siempre estarán expuestos a golpes debido a la naturaleza de sus funciones.

El área de plásticos cuenta con un mecánico destinado a cumplir funciones de mejoras a los equipos de las máquinas por lo que se recomienda que después de haber terminado cada producción con cierto molde se deberá de direccionar el molde al área de mantenimiento de la misma sección para ser sometido a revisión, limpieza, y lubricación.

Este trabajo deberá de ser sostenido con un reporte del cual debe indicar las condiciones en la cual se encuentra el molde.

Si el molde presenta algún daño el coordinador deberá de realizar la gestión para que el molde sea sometido a revisión y reparación.

El informe emitido por el mecánico deberá ser registrado y archivado para llevar un historial del molde.

Resultados obtenidos con estas mejoras:

Con las mejoras a realizarse en los moldes se obtendrá lo siguiente:

- Se alarga la vida útil
- Se evita paros de máquinas
- Incremento del rendimiento en la producción
- Se evita que el envase salga con problemas de defectos
- Se minimiza el reproceso de materia prima
- Se evita gastos por compra de moldes nuevos
- Se llevara un control y registros del molde para controlar y reparar sus daños.

Es motivo de aclaración que los costos generados en esta propuesta no genera costo debido a que las acciones correctivas a los moldes son trabajo exclusivo del área de mantenimiento.

A continuación se detalla el beneficio en costos que se obtendrá con esta propuesta.

Con los correctivos realizados a los moldes se requiere eliminar un 80 % de reproceso originado por los problemas en los moldes del cual tomando como referencia el cuadro N° 25 del cual describe los costos generados por reproceso, el beneficio obtenido se describe en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 27

COSTO TOTAL REPROCESO			
MES	UNIDADES REPROCESO x MES	Kg x MES	COSTO X MES
PROMEDIO	2084,44	241,91	\$ 488,81
TOTAL AÑO	18760	2177,17	\$ 4.399,29
BENEFICIO DE RECUPERACION DEL 80 %			
MES	UNIDADES REPROCESO x MES	Kg x MES	COSTO X MES
PROMEDIO	1667,56	193,53	\$ 391,05
TOTAL AÑO	15008,00	1741,73	\$ 3.519,43

4.2.- AREA DE MANTENIMIENTO.- Como es de conocimiento según el estudio realizado, esta sección es recientemente instalada en los últimos meses, por lo que anteriormente cuando se requería de algún repuesto o accesorio para corregir cualquier daño presentado en las máquinas se debía de realizar pedidos a la bodega principal lo que originaba que en algunos de los casos no se encontraba el repuesto requerido por lo que se tenía que

esperar hasta que el repuesto llegara a las instalaciones, pero hasta ese tiempo de espera las máquinas estaban paradas.

Debido a este inconveniente se plantea la siguiente propuesta.

1.- La implantación de un stock de repuestos y accesorios, estos repuestos deben de ser exhaustivamente seleccionados evitando adquirir los que no sean imprescindibles sino los que totalmente falten y que por lo general son los que continuamente presentan anomalías en el proceso y son de difícil adquisición, por tal motivo se ajunta el listado de accesorios y equipos a considerar valorado en una suma total de 2027,8 dólares americanos:

LISTA DE REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS DEL AREA DE HCP PLASTICOS

CANTIDAD	DETALLE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	Rodamientos 6202 2z	Motores blowers tornillo extrusión	28	56
2	Rodamientos 6203 2z	Motores blowers tornillo extrusión	25	50
2	Rodamiento 6310 2z	Motor bomba hidráulica	20	40
2	Rodamiento 6209 2z	Motor bomba hidráulica	22	44
2	Rodamientos 6310 2z	Motor Extrusora	8	16
2	Bandas B 70	Transmisión extrusora	20	40
2	Rodamientos 6202	Blower enfriamiento pico de envase.	18	36
6	Retenedor 15-30-45	Blower enfriamiento pico de envase.	1,5	9
2	Rodamientos 6202 2z	Reductores mixer	7	14
6	Retenedores 10-45-72	Reductores mixer	1	6
2	Rodamiento 6206 2z	Motor alimentador tolva.	16	32
2	Rodamiento 6205 2z	Motor alimentador tolva.	15	30
2	Rodamiento 6208 2z	Eje de cuchillas de molino	17	34
2	Rodamientos 6206	Cremalleras corte de parison	18	36
2	Rodamientos 6004	Cremalleras cierre de molde	15	30
2	Rodamientos 6020	Caja reducción de extrusora	16	32
2	Rodamientos 6312	Caja reducción de extrusora	19	38
2	Rodamientos NV 318	Caja reducción de extrusora	20	40
2	Rodamientos 6216	Caja reducción de extrusora	24	48
6	Retenedor 90-110-12	Caja reducción de extrusora	2	12
6	Retenedor 70-90-10	Caja reducción de extrusora	1,5	9
6	Retenedor 80-100-10	Caja reducción de extrusora	1	6
6	O ring e 2,62 x Ø 202,87	Caja reducción de extrusora	0,8	4,8
12	Rodamientos lineales SKF-LBCR30-2LS	Contra moldes	1	12
4	Bandas 7603 XL	Molino	20	80
2	Mangueras hidráulicas Ø 1/2" x 5.30 m	Pines y Moog	60	120

4	Bandas 7603 XL	Molino	15	60
4	Metros manguera neumática pun 6	Sistema neumático	15	60
4	Metros manguera neumática pun 8	Sistema neumático	18	72
4	Metros manguera neumática pun 10	Sistema neumático	20	80
4	Metros manguera neumática pun 12	Sistema neumático	23	92
20	Orin's Ø 17mm e 2.5 mm	Pines de soplado	0,5	10
20	Orin's Ø 16mm e 2 mm	Pines de soplado	0,4	8
20	Orin's Ø 13mm e 2.5	Pines de soplado	0,3	6
30	Pernos exagonales H/N M10 x 45 + turca + anillos		1	30
30	Pernos exagonales H/N M8 x 40 + anillos		1,4	42
30	Pernos exagonales H/N M8x 60 hilo corrido		1,8	54
40	Pernos exagonales H/N M6 x 40 + anillos		1,3	52
20	Pernos exagonales H/N M4x 50 + anillos +tuerca		1	20
30	Pernos Allen H/N M 14 x 70 hilo corrido		3	90
20	Pernos Allen H/N M6x 30		1	20
20	Pernos Allen H/N M5x 30		0,8	16
20	Pernos Allen H/N M5x 70		1,2	24
20	Pernos Allen H/N M6x 40		1,5	30
20	Pernos Allen H/N M8x 40		1,6	32
20	Pernos Allen H/N M8 x 60		1,8	36
20	Pernos Allen H/N M 16 x 60		2,2	44
20	Pernos Allen H/N M 16 x 40		2	40
20	Pernos Allen H/N M10 x 45+ anillo plano		2	40
20	Pernos Allen H/N M10 x 70 + anillo plano		2,5	50
20	Pernos Allen H/N M6x 40 + anillo plano		1,8	36
20	Pernos Allen H/N 1/4" x 1 "		0,2	4
20	Pernos Allen H/N 1/4" x 1 1/2 "		0,3	6
1	Metro de silicón Espesor 3 mm		3	3
1	Metro de silicón Espesor 6 mm		4	4
24	Abrazaderas inoxidable ½ "		0,5	12
10	Metros manguera reforzada Ø Int 9mm	Refrigeración	8	80
TOTAL \$			532,9	2027,8

2.- Requerir las herramientas faltantes en el área de mantenimiento de plásticos HCP debido a que a veces se debe prestar herramientas a otras áreas, las mismas que tienen un valor total de consisten en:

1 juego de llave hexagonal Stanley de 12 piezas	13,661
1 juego de llave Stanley de 20 piezas mixtas	43,3661
1 aceitera	47,38
TOTAL	104,407

3.- Se recomienda construir un armario metálico para guardar ordenadamente las herramientas, del cual deberá ser construido por el departamento de mantenimiento motivo por el cual el costo de este armario será de \$ 82,55 dólares americanos del cual no se considera la mano de obra.

4.- Se propone equipar al personal de mantenimiento de esta área con el debido equipo de protección personal para realizar los diferentes tipos de trabajo debido a que el cuerpo está expuesto a cualquier incidente o accidente de trabajo sobretodo que en los cambios de formatos se realizan montajes y desmontajes de piezas pesadas.

A Continuación se detalla los EPP con un valor total de inversión de \$ 49,2947 dólares americanos.

EQUIPO	COSTO
Casco	2,7679
Gafas	2,0625
Orejas	1,9643
Mandil	7
Botas	26,6607
Guantes	8,8393
TOTAL \$	49,2947

Resultados obtenidos con estas mejoras:

Con las propuestas realizadas según el estudio se obtendrán las siguientes mejoras:

- Con la conformación de stock de repuestos se evitara paros de máquinas innecesarios por falta de repuestos o accesorios.
- Teniendo un inventario de repuestos en la misma área se evitara realizar pedidos a la bodega principal, evitando que en algún pedido no se cuente con lo requerido.
- Con todas las herramientas en la mano debidamente ordenada en un armario se podrá ejecutar los trabajos encomendados con más eficiencia y sin necesidad de estar prestando herramientas a otra área.
- Con el equipamiento de EPP al personal de mantenimiento se evitara:

- Posibles accidentes laborales perjudicando la integridad física del personal.
- Perdidas a la empresa debido a que en caso de un accidente el colaborador deberá de ausentarse del lugar de trabajo y deberá de ser sustituido por otro trabajador del cual se deberá de pagar otro sueldo adicional como por ejemplo, si la ausencia del accidentado se prolonga a un mes significa que el costo de este accidente será de un sueldo de 264 dólares correspondiente a un mes de trabajo.

4.3 AREA DE MÁQUINAS.- El área de máquinas se ha vuelto una gran problemática con el asunto de producción, calidad y productividad, debido a que siempre están los imprevistos presentes durante las jornadas de trabajo lo que ocasionan los atrasos de producción, paros, daños, bajo rendimiento, elevación de costos y problemas de calidad.

Antes de acotar las presentes propuestas es necesario indicar que se realizó un análisis histórico de las máquinas en estudio para verificar la manera de cómo se han venido comportando en estos dos últimos años en el análisis del control de máquinas y planta PAMCO, dicho análisis se lo realizó en el capítulo 3.

Ya que en algunos de los casos los problemas presentes en las máquinas son inevitables como se muestra en el PAMCO, en este estudio realizado nos comprometemos a realizar las siguientes propuestas de mejoras según nuestro análisis las cuales se detallan a continuación:

Según el Pamco la utilización efectiva para las máquinas en estudio presentan los siguientes índices, tomando en cuenta que el porcentaje de cumplimiento para las máquinas debería de ser un 90 %.

A continuación se detalla el cuadro correspondiente a los años 2009 y 2010 de las máquinas en estudio del cual claramente se refleja un índice menor a lo requerido.

CUADRO N° 28

UTILIZACION EFECTIVAS DE MÁQUINAS HCP PLASTICOS		
MÁQUINAS	2009	2010
PK 55	37,66	48,95
PK 65	44,59	60,81
BATTENFELD	-	79,82
TECHNE	-	49,1

Con el análisis realizado se propone lo siguiente.

- 1.- Debido a que en el área de mantenimiento se ha propuesto realizar un stock de repuestos y accesorios se recomienda realizar cambios de repuestos o accesorios que ya hayan cumplido su vida útil y no esperar que se dañen en algún momento cuando las máquinas se encuentren operando.
- 2.- Realizar una buena purga de material antes de iniciar el proceso de elaboración de envases debido a que en los arranques se pierde mucho tiempo en que salga un buen producto de buena calidad debido que en la

parte de extrucción de las máquinas quedan residuos de material de producción anterior carbonizada contaminando el nuevo producto.

Resultados obtenidos con estas mejoras:

- Con los cambios de repuestos que se encuentren en malas condiciones se evitara problemas de pérdidas de tiempo, pérdidas de producción y paradas innecesarias durante la jornada de trabajo de las máquinas.
- Realizando una buena purga se eliminaran contaminación del producto con material carbonizado del sistema de extrucción de las máquinas, además se evitara desperdicios de materia prima.

Además con estas propuestas para dichas máquinas se lograra optimizar la utilización efectiva de la cual es el parámetro principal a considerar en el aprovechamiento de las máquinas.

Tomando en consideración que hoy en día el desperdicio total promedio de las máquinas PK 55 – PK 65 en kilogramos es de 0,942 Kg por día, del cual se tiene un costo promedio de materia prima de \$ 1,99 dólares por Kg se realiza el siguiente cuadro de comparación de beneficio costo donde se observa que se logra recuperar 339 Kg anual correspondiente a \$ 624,85 dólares americanos:

CUADRO Nº 29

REPROCESO PROMEDIO MÁQUINAS PK 55 . PK 65			
KG X DIA	KG X MES	KG X AÑO	\$ KG
0,942	28,26	339	\$ 1,99

BENEFICIO X DIA	BENEFICIO X MES	BENEFICIO X AÑO
\$ 1,87	\$ 56,24	\$ 674,85

En el Pamco se refleja un gran tiempo perdido por cambio de formatos debido a esto Gerencia de HCP requiere que en este estudio se minimice el tiempo por cambio de formato a máquina Techne por tal motivo se propone lo siguiente.

1.- Construir un porta cabezal para poder ubicarlo de manera vertical exclusivo para máquinas TECHNE del cual el costo de inversión en la construcción será de \$ 145 dólares americanos sin considerar la mano de obra debido a que será construido por el departamento de mantenimiento.

2.- Realizar una prueba piloto para el cambio de formato en máquinas TECHNE del cual se lo realizara de la siguiente manera:

Se programara 2 operadores y 1 ayudante para el cambio de formato.

El turno anterior deberá de preparar las herramientas necesarias para este fin juntamente con el molde a montar debidamente ordenada en la mesa de trabajo.

Debido a que no todos los ayudantes de máquinas no están aptos para participar en los cambios de formatos se recomienda capacitarlo e incentivarlo para que asuman su responsabilidad en los cambios de formatos, para esto se recomienda capacitarlo en las siguientes funciones:

- Purga de máquina o tornillo
- Conexión y Desconexión de los sistemas de enfriamiento
- Desconexión y conexión de mangueras hidráulicas,
- Desconexión y conexión de mangueras de pre soplado
- Desconexión y conexión de Conectores de parisson,
- Desconexión y conexión de zona de resistencia,
- Montaje y desmontaje de fajilladora.

Este plan de mejora para minimizar tiempos de formatos es aplicable también para las máquinas PK 55, PK 65 pero solo se programara 1 operador.

No se considera esta propuesta para las máquinas BATTENFLD debido a que en esta máquina no se realizan cambios de formatos.

Cuando el ayudante se encuentre debidamente capacitado, entonces se deberá programar solamente el operador con su ayudante para máquinas TECHNE y así verificar los logros obtenidos.

Beneficio en la productividad por minimizar tiempos en cambios de formato.

El beneficio generado por la propuestas realizada en máquina Techne es que gana 3 horas de producción correspondiente a 3085, 8 unidades producidas que

equivalea 135,8 Kg lo que nos indica que ésta es una muy buena propuesta para esta máquinas de realizar la prueba piloto pues en comparación con el costo generado de 26 dólares por poner otro operador en el cambio de formato no es significativo para los 325, 24332 dólares que se gana en producir.

A continuación se detalla el análisis.

CUADRO Nº 30

PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO PARA MAQUINA TECHNE

	ANTES	DESPUES
Costo mano de obra	24,375	24,375
producción en unidades	0	3085,8
producción x Kg	0	135,8
producción (\$)	0	325,24332

A continuación se adjunta la prueba piloto realizada el viernes 10 de junio del 2011 en el tercer turno en coordinación con el jefe del área y aprobado por el Gerente de HCP.

INDUSTRIAS LA FABRIL S.A.							
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA MAQUINA TECHNE							
PRUEBA PILOTO							
MOVIMIENTOS	EVENTO	Operación	Transporte	Almacenaje	Espera	Inspección	TIEMPOS EN MINUTOS
DESHABILITAR SISTEMAS							
1	Paro de maquina	○	→	□	⌒	▽	1
2	Se procede a realizar purga de tornillo y limpieza de área	○	→	□	⌒	▽	12
3	Se deshabilita el funcionamiento de la bomba hidráulica	○	→	□	⌒	▽	1
4	Cierre del sistema de enfriamiento	○	→	□	⌒	▽	0,3
5	Se desinstala mangueras hidráulicas	○	→	□	⌒	▽	4
6	Se desinstala la manquera de pre soplado	○	→	□	⌒	▽	5
7	Se desinstala el conector de parisson	○	→	□	⌒	▽	4
8	Se procede a pagar zona de resistencia de cabezal	○	→	□	⌒	▽	1
9	Se busca herramientas y se prepara molde y contra molde en la mesa de trabajo.	○	→	□	⌒	▽	13
DESMONTAJE DE CABEZAL							
10	Se desajustan los pernos del cabezal	○	→	□	⌒	▽	16
11	Se apaga zona 5 y se desconecta resistencias y media luna	○	→	□	⌒	▽	17
12	Desmontaje de cabezal	○	→	□	⌒	▽	22
13	Se procede a bajar el cabezal y se coloca en pallet de madera.	○	→	□	⌒	▽	5
MONTAJE DE CABEZAL (nueva presentación de envase)							
14	Con el teclé se sube y se ubica el cabezal	○	→	□	⌒	▽	7
15	Se coloca la media luna que sostiene el cabezal	○	→	□	⌒	▽	12
16	Se realiza ajustes de pernos del cabezal.	○	→	□	⌒	▽	14
17	Se realiza nivelación del cabezal.	○	→	□	⌒	▽	4

CONECCION DE SISTEMAS DE CABEZAL							
18	Se procede a conectar mangueras hidráulicas						4
19	Se instala el conector de parisson						3
20	Se conecta mangueras de pre soplado						4
21	Se instala el conector de parisson						5
22	Se enciende resistencia desde la zona 5 hasta la zona 15 para presentación de 1 lt.						5
23	Se procede a desmontar molde de produccion anterior						10
24	Se procede a montar molde para nueva produccion						10
25	Se realiza ajustes de pernos del molde						5
26	Se monta el tercer pin o soplador requerido para presentación de 1 lt						13
27	Se esta cuadrando el mandril de soplador						5
28	Se realiza ajuste de pin con un nivel						4
29	Se baja contra molde de 2 litros y se monta contra molde de 1 litro						17
30	Ajustes y calibración de contra molde						7
31	Calibración de mesa						9
32	Calibración de guía transportadora de envase						7
33	Ajuste de desbarbador						8
34	Desmontaje de fajilladora (formato anterior)						18
35	Montaje de fajilladora (cambio de formato)						30
36	Se realiza prueba en vacio						10
37	Se realiza purga del tornillo del cabezal						15
38	Se da arranque						5
39	Se realiza ajustes de proceso						30
40	Maquina se estabiliza y se procede a guardar envases con la aprobación del analista Patricio Delgado.						15
TIEMPO TOTAL							6,29

El requerimiento de Gerencia HCP es de minimizar el tiempo actual de 9 horas a 6 horas, por lo que en el estudio realizado se estima que con esta propuesta se logrará minimizar el tiempo de montaje de molde a 6 horas por lo que se propone la siguiente modalidad de cambio de formato para máquinas Techne según estudio realizado de tiempos y movimientos.

INDUSTRIAS LA FABRIL S.A.							
DIAGRAMA DE FLUJO PARA MAQUINA TECHNE							
PROPUESTA PARA NUEVO CAMBIO DE FORMATO							
MOVIMIENTOS	EVENTO	Operación	Transporte	Almacenaje	Espera	Inspección	TIEMPOS EN MINUTOS
	DESHABILITAR SISTEMAS						
1	Paro de maquina	○	→	□	▷	▽	1
	DESMONTAJE DE CABEZAL						
2	Se desajustan los pernos del cabezal	○	→	□	▷	▽	16
3	Se apaga zona 5 y se desconecta resistencias y media luna	○	→	□	▷	▽	17
4	Desmontaje de cabezal	○	→	□	▷	▽	22
5	Se procede a bajar el cabezal y ubicarlo en porta cabezal	○	→	□	▷	▽	5
	MONTAJE DE CABEZAL (nueva presentación de envase)						
6	Con el teclé se sube y se ubica el cabezal	○	→	□	▷	▽	7
7	Se coloca la media luna que sostiene el cabezal	○	→	□	▷	▽	12
8	Se realiza ajustes de pernos del cabezal.	○	→	□	▷	▽	14
9	Se realiza nivelación del cabezal.	○	→	□	▷	▽	4
	CONEXION DE SISTEMAS DE CABEZAL						
10	Se procede a conectar mangueras hidráulicas	○	→	□	▷	▽	4
11	Se instala el conector de parisson	○	→	□	▷	▽	3
12	Se conecta mangueras de pre soplado	○	→	□	▷	▽	4
13	Se instala el conector de parisson	○	→	□	▷	▽	5
14	Se enciende resistencia desde la zona 5 hasta la zona 15 para presentación de 1 lt.	○	→	□	▷	▽	5
15	Se procede a desmontar molde de produccion anterior	○	→	□	▷	▽	10
16	Se procede a montar molde para nueva produccion	○	→	□	▷	▽	10
17	Se realiza ajustes de pernos del molde	○	→	□	▷	▽	5


18	Se monta el tercer pin o soplador requerido para presentación de 1 lt	○	⇒	□	D	▽	13	
19	Se esta cuadrando el mandril de soplador	○	⇒	□	D	▽	5	
20	Se realiza ajuste de pin con un nivel	○	⇒	□	D	▽	4	
21	Se baja contra molde de 2 litros y se monta contra molde de 1 litro	○	⇒	□	D	▽	17	
22	Ajustes y calibración de contra molde	○	⇒	□	D	▽	7	
23	Calibración de mesa	○	⇒	□	D	▽	9	
24	Calibración de guía transportadora de envase	○	⇒	□	D	▽	7	
25	Ajuste de desbarbador	○	⇒	□	D	▽	8	
26	Desmontaje de fajilladora (formato anterior)	○	⇒	□	D	▽	18	
27	Montaje de fajilladora (cambio de formato)	○	⇒	□	D	▽	30	
28	Se realiza prueba en vacio	○	⇒	□	D	▽	10	
29	Se realiza purga del tornillo del cabezal	○	⇒	□	D	▽	15	
30	Se da arranque	○	⇒	□	D	▽	5	
31	Se realiza ajustes de proceso	○	⇒	□	D	▽	30	
32	Maquina se estabiliza y se procede a guardar envases con la aprobación del analista Patricio Delgado.	○	⇒	□	D	▽	15	
							TIEMPO TOTAL	5,62


3.- Se propone un check List para las máquinas Battenfeld y Techne el mismo que debe ejecutarse antes de que se inicie un lote de producción donde se deberá realizar la debida inspección a lamáquina para verificar posibles averías y así evitar problemas en los arranques o en el proceso.

En este formato deberá de indicar las partes de las máquinas específicamente los sistemas neumáticos, hidráulicos, de enfriamiento y eléctricos. Cada sistema deberá de detallar sus componentes.

En el caso de que todo esté en buen funcionamiento la inspección se la realizara con un visto bueno en el formato de la máquinas inspeccionada ya sea en la parte eléctrica, hidráulica etc. de lo contrario con una x si se encuentra problemas y reportarse el incidente a los responsables.

A continuación se adjunta los formatos de check List para las máquinas Battenfeld y Techne.

LA FABRIL S.A.		 LA FABRIL <small>Industria de grasas, aceites y jabones</small>		
CHECK LIST SOPLADORA BATTENFELD				
DESCRIPCION	ESTADO/VALOR	SI	NO	OBSERVACION
Breakers panel electrico principal (Sopladora-Molino-Mixer-Comprobador)	ON			
Breakers panel electrico sopladora (General)	ON			
Reset maquina	ON			
Manometro Aire comprimido	>= 6 Bars			
Manometro ingreso de agua	>= 40 psi			
Termometro ingreso de agua	+/- 10 ºC			
Termometro salida de agua	f º T 5 ºC			
Temperatura de controladores (Z1 º C Z14)	= valor seteado			
Puerta de maquina cerrada	1 Puerta			
Guardas de seguridad	Instaladas			
Bandeja recolectora de escrap interior	Limpia y Vacía			
Manometro bomba hidraulica	>= 150 bars			
Mixer encendido (indicador verde)	ON			
Tolvas de mixer (Polietileno-Colorante)	Llenas			
Dosificador de colorante	2,5 . 3 rpm			
Molino	ON			
Aire transportador molino	Valvula abierta			
Manometro comprobador de envases	0,6 bars			
Linea de soplado	Ordenada y limpia			
Producto y materia prima	Ordenado y paletizado			
Realizado por.....		Fecha:.....		
Revisado por.....				

LA FABRIL S.A.		 LA FABRIL <small>Industria de grasas, aceites y jabones</small>		
CHECK LIST SOPLADORA TECHNE				
DESCRIPCION	ESTADO/VALOR	SI	NO	OBSERVACION
Breakers panel eléctrico principal (Sopladora-Etiquetadora-Molino-Mixer-Comprobador)	ON			
Breakers panel eléctrico sopladora (General-PLC-Mando)	ON			
Reset máquina	ON			
UPS	ON			
Acondicionador de Aire	27°C			
Manómetro Aire comprimido	>= 6 Bars			
Manómetro ingreso de agua	>= 40 psi			
Manómetro salida de agua	>= 20 psi			
Termómetro ingreso de agua	+/- 10 °C			
Termómetro salida de agua	Δ T 5°C			
Temperatura de controladores (Z1 ... Z15)	= valor seteado			
Programador Moog	ON (led Verdes)			
Puertas de maquina completamente cerradas	7 Puertas			
Bandeja recolectora de escrap interior	Limpia y Vacía			
Manómetro bomba hidráulica	>= 180 bars			
Mixer encendido (indicador verde)	ON			
Tolvas de mixer (Polietileno-Colorante)	Llenas			
Dosificador de colorante	2,5 – 3 rpm			
Manómetro comprobador de envases	0,6 bars			
Manómetro Grande etiquetadora	>= 6 Bars			
Manómetro pequeño etiquetadora	2.5 / 3 Bars			
Línea de soplado	Ordenada y limpia			
Producto y materia prima	Ordenado y paletizado			
Realizado por.....		Fecha:.....		
Revisado por.....				

CONCLUSIÓN:

La industria La Fabril es una de las empresas más importante del país no solamente por su capacidad estructural sino también por su compromiso de innovar y mejorar cada día sus procesos y sistemas de calidad en sus productos, es por ello que se concluye indicando que el principal problema en esta área se presenta en las maquinas motivo por el cual se describe lo siguiente:

1. En el área de plásticos de HCP durante la investigación se pudo observar que las propuestas realizadas por los tutores de esta tesis darían una mejor eficiencia en el control, prevención y producción del proceso de elaboración de envases plásticos.
2. En el análisis al área en estudio se pudo observar que las maquinas presentan fallas en los arranques, en los procesos y en los moldes alterando el plan de producción y sus cumplimientos.
3. Se encontró en el análisis del Pamco que las máquinas en estudio presentan una utilización efectiva por debajo de los límites de porcentajes permitidos.
4. Utilizando el grafico de pareto se observó que los problemas presentes en los envases se debe a las fallas en las máquinas y desgastes de los moldes.
5. Se analizaron que los costos que se generan en los reprocesos y desperdicios de las maquinas es debido a defectos presentes en los

envases de los cuales la mayor cantidad de unidades defectuosas son generadas por contaminación y arranques de máquina.

RECOMENDACIÓN

1. Los problemas en el área de plásticos se deben por las condiciones presentes en las maquinas es por ello se recomienda realizar las correcciones a los moldes y cambios de repuestos a las máquinas y así poder eliminar los reproceso y desperdicios de materia prima las cuales representan pérdidas para la empresa, y de la misma manera estas mejora nos permite aumentar los tiempos de rendimientos de las máquinas que son unos de los principales problemas en el área.
2. La seguridad del operario de las máquinas es muy importante es por ello que se que recomienda equiparlos con los implementos de EPP para evitar posibles accidentes en el montaje y desmontaje de los moldes al momento de realizar los cambios de formatos.
3. Como es de Conocimiento que durante los arranques de las máquinas suelen presentarse problemas se recomienda utilizar previo al arranque de las máquinas el check list propuesto para las máquinas Battenfeld y Techne y así controlar y prevenir problemas de arranque ya sea en la parte mecánica, hidráulica y eléctrica etc.
4. Con el plan piloto realizado en máquinas Techne se puede reducir el tiempo del cambio de formato que está en 9H00 reduciendo a un tiempo de 6 horas, esto nos permite ganar 3 horas más de producción equivalente a 135.8 kg de materia prima que corresponde a 325,34dólares.

Para que este proyecto en maquina Techne sea efectivo se recomienda concretar todas las propuestas realizadas como lo es la capacitación al ayudante de máquina, la construcción de un porta cabezal y que el turno anterior debe de realizar el pre alistamiento de las herramientas, molde, contra molde en la mesa de trabajo y así mismo desconectar todos los sistemas ligados al cabezal.

ANEXOS

PLANTA PLASTICOS



AREA DE MATERIA PRIMA



AREA DE MOLINO



AREA DE MOLDES



AREA DE MANTENIMIENTO



AREA DE LABORATORIO



REPROCESO





PRUEBA DE ENVASE EN ARRANQUE



ELABORACION DE ENVASE



CORREO ENVIADO A GERENCIA HCP - PROPUESTAS

 **Re:** Proyecto de mejoras para minimizar tiempos en cambio de formato para maquina Techno. 
De: HAROLD CORRALES para: JOSE MERO 14/06/2011 08:21
Para: LUIS MENENDEZ, CESAR LEITON, SANTIAGO AGUAYO, JAIRO SAFADI, MANUEL LEON, LUIS VALDERRAMA

De: HAROLD CORRALES/LA FABRILEC
Para: JOSE MERO/LA FABRILEC@LA FABRIL
CC: LUIS MENENDEZ/LA FABRILEC@LA FABRIL, CESAR LEITON/LA FABRILEC@LA FABRIL, SANTIAGO AGUAYO/LA FABRILEC@LA FABRIL, JAIRO SAFADI/LA FABRILEC@LA FABRIL, MANUEL LEON/LA FABRILEC@LA FABRIL, LUIS VALDERRAMA/LA FABRILEC@LA FABRIL

Resumen: Este mensaje ha sido respondido.

Muy buen trabajo, favor la parte de perdidas de tiempo ponerla como una serie de actividades y las comparte con Santiago , Luis y Manuel para planear como se eliminan

las seis horas es un buen dato, pienso que eliminando las fuentes de pérdida de tiempo como prelistamiento de herramientas , portacabezal y entrenamiento de los ayudantes en estos temas se puede reducir

3 4 horas

sigamos en el trabajo por favor


HC

JOSE MERO Saludos: Estimado Ing. Adjunto adelanto de informe. 13/06/2011 11:39

De: JOSE MERO/LA FABRILEC
Para: HAROLD CORRALES/LA FABRILEC@LA FABRIL
Fecha: 13/06/2011 11:39
Asunto: Proyecto de mejoras para minimizar tiempos en cambio de formato para maquina Techno.

Saludos:

Estimado Ing. Adjunto adelanto de informe correspondiente al Proyecto de mejoras para minimizar tiempos en cambio de formato para maquina Techno.


Reduccion de tiempos y movimientos en el cambio de formatos de maquina Techno.docx

Jose Mero
Saludos

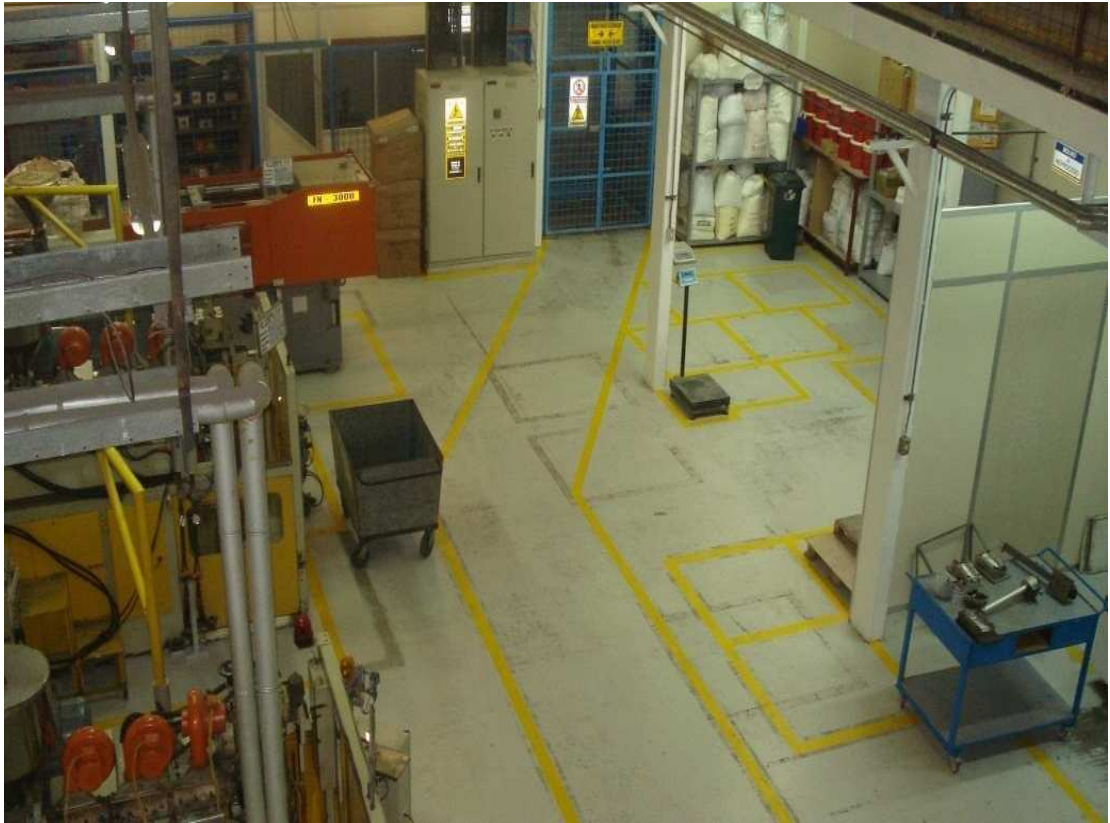
MOLDE



AREA DE MAQUINAS







CAMBIO DE FORMATO DE MAQUINA TECHNE



BIBLIOGRAFIA

- www.mitecnologico.com/main/Diagrama
- www.tuobra.unam.mx/publicada/04011
- www.jomaneliga.es/pdf/xministraive
- www.monografias.com
- www.tuobra.unam.mx/hitpdf.php
- www.gestionpolis.com/jkaizen.htm
- es.wikipedia.org/wiki/mantenimiento
- www.aulaeacil.com/cursosenviados/ma
- www.lafabril.com
- Carmen Pacheco – Aseguradora de calidad A&G.
- Hideyo Lucas – Coordinador del área de plásticos HCP
- JaironSafadi – Coordinador de mantenimiento HCP
- Holger Mera – Coordinador de Control de Calidad Plásticos HCP – A&G
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Autor: Guillermo Maldonado Villalva. Ingeniería Industrial
- Tiempos y Tareas – Mateos – Limusa – 1971