

**DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008 PARA
EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE YESO-CARTÓN DE LA
EMPRESA GYPLAC S.A. CARTAGENA**

**Presentado Por:
José David Marrugo Figueroa
Biviana Ramírez Cardona**

**Universidad Tecnológica de Bolívar
Especialización en Gerencia de Producción y Calidad 2009
Cartagena D.T. y C, Bolívar
Julio de 2010**

**PROPUESTA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
ISO 9001 VERSIÓN 2008 PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
PLACAS DE YESO-CARTÓN DE LA EMPRESA GYPLAC S.A. CARTAGENA**

Presentado Por:

José David Marrugo Figueroa
Biviana Ramírez Cardona

Trabajo Integrador

Asesor:

Alejandro Jaramillo Gómez
Mag. Ingeniería Mecánica

**Universidad Tecnológica de Bolívar
Especialización en Gerencia de Producción y Calidad 2009
Cartagena D.T. y C, Bolívar
Julio de 2010**

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial a todos los integrantes de la empresa Gyplac S.A. y en especial a los ingenieros Philippe Capot y Alejandro Jaramillo Gómez, por permitir y acompañar el desarrollo de este proyecto.

José David y Biviana

DEDICATORIA

A nuestros familiares y amigos por su apoyo incondicional durante la realización de este proyecto.

José David y Biviana

TABLA DE CONTENIDO

	Pags.
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	12
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. MARCO REFERENCIAL	13
2.1. MARCO TEÓRICO.....	13
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	19
3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA GYPLAC S.A.	25
3.1. MISIÓN.....	26
3.2. VISIÓN.....	26
3.3. ORGANIZACIÓN.....	26
3.4. POLÍTICA DE CALIDAD GYPLAC S.A.	26
3.5. OBJETIVOS DE CALIDAD.....	26
3.6. MAPA DE PROCESOS.....	28
3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	29
3.8. DIAGNÓSTICO.....	30
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.	40
4.1. SEGURIDAD Y AMBIENTE.....	40
4.2. CALIDAD.....	43
4.3. PRODUCTIVIDAD Y COSTOS DE NO CALIDAD.....	43
5. REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN DE PLACAS DE YESO-CARTÓN DE GYPLAC S.A. CARTAGENA BASADO EN LA NORMA 9001:2008,	46
5.1. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN	46
5.1.1. Requisitos Generales.....	46
5.2. Requisitos de la documentación.....	46
5.2.1. Generalidades.....	46
5.2.2. Control de los documentos.....	46
5.2.3. Control de los registros	47
5.3. POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN	47
5.4. PLANIFICACIÓN	47
5.4.1. Objetivos de calidad.....	47
5.5. RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN.....	47

5.5.1. Estructura, responsabilidad y autoridad	47
5.5.2. Comunicaciones internas	47
5.6. AMBIENTE DE TRABAJO	47
5.7. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	47
5.7.1. Planificación de la Realización del Producto	47
5.7.2. Procesos Relacionados con el Cliente	48
5.7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto.....	48
5.7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto	48
5.7.3. Verificación de los productos comprados	48
5.8. PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO	48
5.8.1. Control operacional, preparación y respuesta ante emergencias	48
5.8.2. Identificación y trazabilidad	48
5.8.3. Propiedad del cliente.....	48
5.8.4. Preservación del producto.....	48
5.9. CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN.....	49
5.10. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA.....	49
5.10.1. Generalidades	49
5.10.2. Seguimiento y medición de los procesos	49
5.10.3. Seguimiento y medición del producto	49
5.11. CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME	49
5.12. ANÁLISIS DE DATOS	49
5.13. MEJORA	49
5.13.1. Mejora continua	49
5.13.2. Acción correctiva	50
5.13.3. Acción preventiva	50
6. ELEMENTOS PROPUESTOS COMO ENTREGABLES A GYPLAC S.A CARTAGENA	51
6.1. PROCESO DE PAPEL Y ADITIVO.....	51
6.1.1. Los 10 Factores de éxito en el Proceso de Papel y Aditivo.	52
6.2. PROCESO DE MIXER.	55
6.2.1. Los 10 Factores de éxito en el Proceso de Mixer.	55
6.3. PROCESO DE CUCHILLA.	56
6.3.1. Los 10 Factores de éxito en el Proceso de Cuchilla.	56
6.4. PROCESO DE STACKER.....	60
6.5. PROCESO DE MONTACARGAS.	74
6.6. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y PARADAS DE PLANTA.....	74
6.7. INDICADORES DE PROCESO.	81
6.7.1. Eficiencia de Máquinas (ME%).....	81

6.7.2. Producto Bueno (BP%).....	81
6.7.3. Producto Bueno para el Cliente (BPas%).....	82
6.7.4. Indicador de Planta (ME% x BPas%).....	84
7. CONCLUSIONES	85
8. BIBLIOGRAFÍA.....	87
ANEXOS	88

LISTA DE TABLAS

	Pags.
Tabla 1. Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.	19
Tabla 2. Matriz de Diagnóstico ISO 9001:2008	34
Tabla 3. Reporte Mensual de Seguridad.	40
Tabla 4. Consolidado de Reporte Mensual de Seguridad y Medio Ambiente.	42
Tabla 5. Inventario de Materias Primas Producción.	53
Tabla 6. Consumos Teóricos de Materia Prima.....	54
Tabla 8. Registro de Causa de Rechazos Húmedos.	58
Tabla 7. Consolidado de Causas de los Rechazos Húmedos para un mes comprendido entre Enero y Junio de 2010.	59
Tabla 9. Distribución de Placas no Conformes.....	62
Tabla 10. Registro de Rechazos Secos del Stacker.....	63
Tabla 11. Distribución de las causas del Rechazo por Scrap	69
Tabla 12. Distribución de las causas del Rechazo para Fajas.....	70
Tabla 13. Distribución de las causas del Rechazo para TBS	71
Tabla 14. Distribución de las causas del Rechazo para Observación	72
Tabla 15. Reporte Diario de Producción	76
Tabla 16. Consolidado de las Causas de Paradas de Línea	77
Tabla 17. Registro de las Causas de las paradas de Línea.....	78
Tabla 18. Análisis Detallado de Paradas por Problemas de Producción.	79
Tabla 19. Análisis Detallado de la Frecuencia de las Paradas por Problemas de Producción.....	80
Tabla 20. Hoja Resumen de Reporte Diario de Produccion.	83

LISTA DE FIGURAS

	Pags.
Figura 1. Evolución del Concepto de Calidad en las Organizaciones.	13
Figura 2. Sistema de Gestión de la Calidad Basado en Procesos.	15
Figura 3. Perspectivas de la calidad en la cadena de valor	17
Figura 4. Principios de la Gestión de la Calidad en las Organizaciones.	18
Figura 5. Organigrama Gyplac S.A.....	27
Figura 6. Mapa de Procesos	28
Figura 7. Flujograma de la línea de fabricación de placas de yeso cartón.....	32
Figura 8. Histórico de los Reportes Mensuales de Seguridad y Medio Ambiente. ...	42
Figura 9. Accidentes e Incidentes de Trabajo por Áreas de la Organización.	42
Figura 10. Evolución de Rechazos Húmedos y Secos 2009-2010	44
Figura 11. Pareto de Rechazos Húmedos para un mes comprendido entre Enero y Junio de 2010.....	59
Figura 12. Acumulado de Descarte Húmedo Enero-Abril de 2010.....	60
Figura 13. Pareto de Causas de Rechazo Seco.....	70
Figura 14. Pareto de Causas de Rechazo para Fajas	71
Figura 15. Pareto de Causas de Rechazo para TBS	72
Figura 16. Pareto de Causas de Rechazo para Observación.	73
Figura 17. Acumulado de Descarte Seco Enero-Junio de 2010	74
Figura 18. Distribución de las Causas de las Paradas de Línea.	77
Figura 19. Pareto de Causas de Paradas en la Línea de Producción.....	79
Figura 20. Pareto de las Causas más Frecuentes de Paradas de Producción.	80

LISTA DE ANEXOS

	Pags.
Anexo 1. Formato de Consumo de Aditivos PRO.02-001	89
Anexo 2. Formato de Niveles de Suministro para Cambio de Turnos Segundo Nivel PRO. 02-002	90
Anexo 3. Formato de Niveles de Suministro para Cambio de Turnos Primer Nivel PRO. 02-003	91
Anexo 4. Formato de Consumo de Aditivos 2 PRO. 02-004	92
Anexo 5. Formato de Niveles de Tolvas de Aditivos para Entrega de Turnos PRO. 02-005.....	93
Anexo 6. Formato de Control de Producción BMA PRO. 02-006.....	94
Anexo 7. Registro de Control de Consumo de Papel Registro PRO. 02-007	95
Anexo 8. Formato de Control de Rechazos Húmedos PRO. 02-008	96
Anexo 9. Formato de Control de Rechazos Secos. Registro PRO.02-009	97
Anexo 10. Formato de Control de Movimientos de Pallets. PRO. 02-010.....	98

INTRODUCCIÓN

Desde que la calidad de los productos y servicios, empezó a impactar de manera significativa sobre la imagen que los clientes tenían de las organizaciones, estas empezaron a buscar modelos que les permitirán satisfacer las necesidades de sus clientes, a la vez que mejoraban la rentabilidad de sus procesos.

Pero la definición de calidad normalmente difiere de una organización a otra, según las interpretaciones que estas hacen de lo que sus clientes esperan de ellas, y el modelo que usen para gestionar dicha calidad.

Como respuesta a estas diferencias y a la búsqueda de la estandarización del concepto de calidad como patrón de comparación entre organizaciones, han surgido las normas de la familia ISO, que presentan un modelo de mejora continua, que facilita la gestión de la calidad en toda la organización o solo en una parte de ella, gracias al enfoque por procesos que las mismas plantean; dando a demás con esto la posibilidad de integrar más de una norma de esta familia a la gestión de la calidad en cada organización.

Este documento contiene el diseño de un sistema de gestión de la calidad para la línea de producción de placas de yeso-cartón de la empresa Gyplac S.A., mediante la aplicación de la metodología del ciclo de mejora continua PHVA; que se mostrara iniciando con una presentación de la información general de la empresa.

Para luego mostrar el diagnostico de la línea de producción de placas de yeso cartón de Gyplac S.A.; empezando por una descripción del proceso realizado en la línea de, con el propósito de identificar los puntos críticos del proceso, identificando los numerales de la norma que este debe cumplir para obtener la certificación del proceso; para luego continuar con una evaluación de las causas de la no calidad en el proceso asociándolos a los costos de producción y al cumplimiento de los requisitos identificados en el capítulo anterior, pasando por un análisis de los requisitos a cumplir de la norma ISO 9001:2008 y terminando con la propuesta del diseño del sistema de gestión de la calidad para la línea de las placas de yeso-cartón que se presentara a la empresa.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta del sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001 versión 2008 para la línea de producción de Placas de Yeso-Cartón de la empresa Gyplac S.A. Cartagena.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

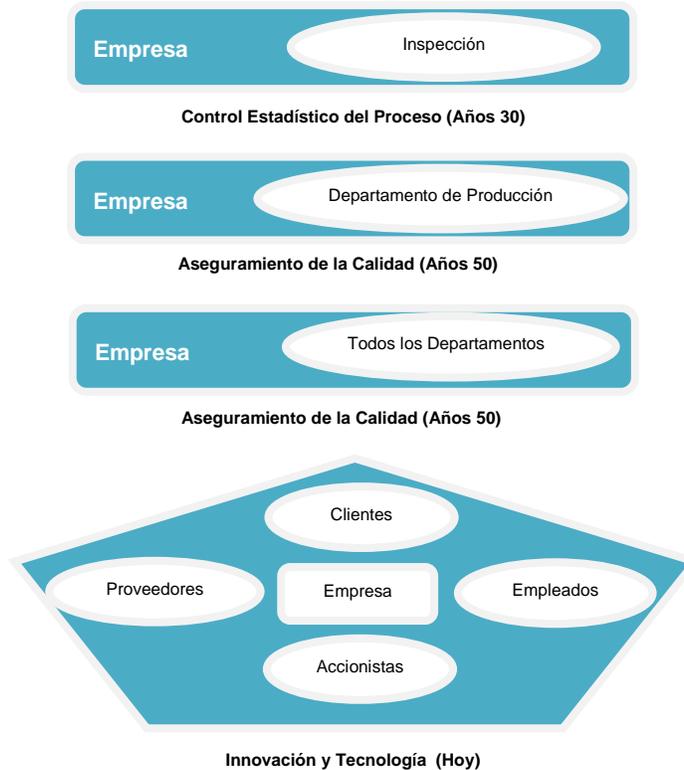
- Diagnostico de la línea de producción de las placas de yeso cartón de la empresa Gyplac S.A. para la identificación de los puntos críticos del proceso.
- Evaluación del sistema de calidad, determinando las principales causas de la no calidad en el proceso de producción de placas de yeso-cartón de la empresa Gyplac S.A. Cartagena, asociados a los costos de producción y al cumplimiento de los requisitos de la norma.
- Diseñar una propuesta del Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma 9001:2008, para el proceso de producción de placas de yeso-cartón de la empresa Gyplac S.A. Cartagena

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO TEÓRICO

La concepción de calidad ha ido evolucionando paulatinamente desde la década de los 30s hasta la actualidad, empezando por el control estadístico de procesos, que limitaba su concepción de calidad a evitar defectuosos en los procesos; pasando por el aseguramiento de la calidad en los 50s, donde se incluyó a los demás departamentos de la organización como apoyo a los procesos de manufactura y al control de la calidad de los procesos desarrollados por este departamento; hasta la actualidad donde, la calidad es concebida como algo más que calidad en los productos o servicios, sino que se incluyen en ella elementos que no están directamente relacionados con la producción de la organización como los proveedores y los accionistas de la organización.

Figura 1. Evolución del Concepto de Calidad en las Organizaciones.



Fuente: CANTÚ DELGADO, Humberto. Desarrollo de una cultura de calidad¹.

¹ CANTÚ DELGADO, Humberto. Desarrollo de una cultura de calidad. Tercera Edición. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Monterrey. McGraw Hill Interamericana. Mexico.2007. ISBN: 970-10-5816.

Durante todas las cátedras de calidad de la Especialización en Gerencia de Producción y Calidad 2009 de la Universidad Tecnológica de Bolívar, se ha hecho especial énfasis en la importancia de alinear los procesos de la empresa con los objetivos misionales de la organización. Para hacer esto posible, es necesario organizar todas las actividades de dicho proceso según una norma reconocida internacionalmente que brinde una guía de los pasos que hay que seguir, además de generar confianza en todos los clientes de la organización.

Aunque existe una gran variedad de normas y modelos internacionales para la gestión de la calidad en las empresas, aquellas que son promovidas por la International Standard Organization, (ISO), son las que tienen mayor aceptación a nivel mundial, estas son conocidas como la familia ISO, y todas ellas comparten la organización y documentación de los procesos a certificar como un requisito fundamental, es por esto que la primera de estas normas la ISO 9000 es la guía para todos los procesos de certificación.

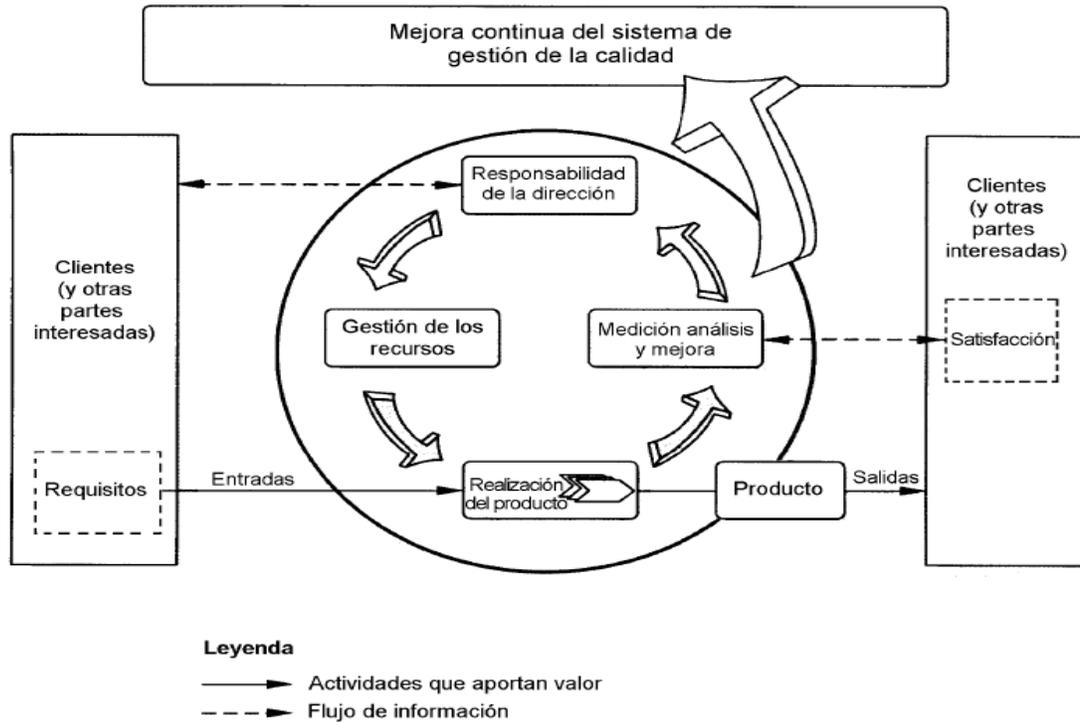
Estas normas surgen gracias a un movimiento que se presenta en los años 80, donde las organizaciones empezaron a preocuparse por la unificación de los estándares de calidad, que se aplicaban a los productos y a las organizaciones como tal; como respuesta a este movimiento la ISO, reunió un comité que se encargó de la creación de estas normas, que se dan a conocer por primera vez al mundo en 1987, después de varios años de ardua investigación y trabajo; y en ellas se plantea un sistema de gestión de la calidad basado en procesos como se puede ver en la figura 2.

Aunque la ISO 9000 sea la base de todos los procesos de certificación, la norma que realmente se certifica es la ISO 9001:2008, la cual es la versión más reciente de esta norma y que en este país es difundida por el ICONTEC, (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación), quien es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

“La familia de normas ISO ha sido traducida por el grupo de trabajo Spanish Translation Task Group (STTG) del comité técnico ISO/TC 176, Gestión y aseguramiento de la calidad, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos de América, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.”²

² Documento de Soporte IMNC. Orientación sobre el concepto y uso del “Enfoque Basado en Procesos” para los Sistemas de Gestión. 2003. Available from: <http://books.google.com.co/books?id=9zYyYc6i9JwC&pg=PA115&dq=calidad+iso+9000+2008+en+las+organizaciones&lr=&cd=15#v=onepage&q&f=false>.

Figura 2. Sistema de Gestión de la Calidad Basado en Procesos.



Fuente: ICONTEC, Organismo Nacional de Normalización³.

La implementación de cualquiera de estos modelos de calidad requiere de un alto compromiso de las directivas, organización del proyecto a desarrollar, campañas de difusión y capacitación para todos los integrantes de la organización, determinar los indicadores que medirán el progreso de los procesos, realizar informes periódicos que permitan tener registro del proceso y determinar los costes del mismo⁴.

La definición de calidad es una tarea que no siempre tiene el mismo resultado, y que se ha convertido en el talón de Aquiles de los procesos de calidad en general, cuando las organizaciones se aventuran en el diseño e implementación un sistema de calidad encuentran que una de las primeras barreras a las que se deberán enfrentar es definir que será para su empresa un producto o un servicio de calidad, la norma ISO 9000:2005, la define como “Grado en el que un conjunto de características, inherentes cumple con los requisitos”⁵, ¿pero cuáles serán los requisitos que la empresa deberá considerar a la hora de realizar su propia definición de calidad?.

³ ICONTEC, Organismo Nacional de Normalización. NTC-ISO 9000:2005. Pg.3

⁴ PUBLICACIONES VÉRTICE. Gestión de la Calidad en Empresas de Construcción. España. 2008. ISBN 9788492578313.

⁵ Ob. Cit. ISO 9000:2005. Pg.8.

Según un estudio dirigido en 86 empresas de Estados Unidos⁶, uno de los países que se debe tener como referente al hablar de calidad en los procesos, dejó como resultado los siguientes criterios que se deberían tener en cuenta en las organizaciones a la hora de definir una política de calidad, que le permita satisfacer los requerimientos de sus clientes:

1. Perfección
2. Consistencia
3. Eliminación de Desperdicios
4. Velocidad de Entrega
5. Observancia de las Políticas y Procedimientos.
6. Proveer un Producto bueno y útil.
7. Hacerlo bien la primera vez
8. Complacer o satisfacer a los clientes
9. Servicio y satisfacción total para el cliente.

Estos criterios pueden verse desde diferentes perspectivas según el eslabón de la cadena de valor de cada empresa particular, esto en relación a la cercanía que cada uno de ellos tenga con la información suministrada por el cliente final, (Figura 3). Al respecto se dice que “Debido a que los individuos en las distintas áreas de la empresa hablan “Idiomas” diferentes, es necesaria la existencia de distintos puntos de vista acerca de lo que constituye la calidad en diversos puntos dentro y fuera de una organización para crear productos de verdadera calidad que satisfagan las necesidades del cliente”⁷.

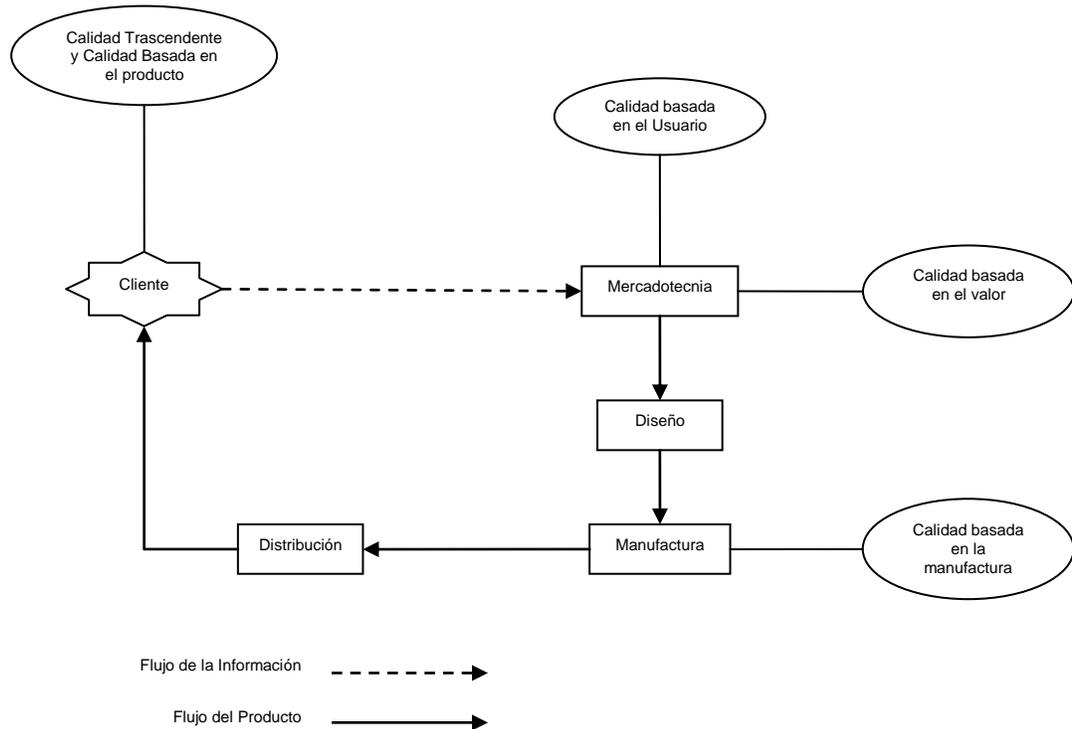
La integración de los elementos relacionados con el sistema de gestión de la calidad con todos los demás factores de la organización, es de vital importancia para lograr un excelente desarrollo del mismo, ya que si este no se orienta de manera apropiada con los objetivos de la organización y la planeación estratégica de la misma, puede llegar a entorpecer el cumplimiento de los mismos.

Es por esto que con los conceptos de gestión y certificación de la calidad, se dio paso al enfoque por procesos, otra forma de ver la organización que permite mostrar la relación entre los procesos que se llevan a cabo en la misma, a la vez que permite identificar cuáles son los procesos que son la razón de ser del negocio, (procesos misionales) y cuáles son los procesos que facilitan el desarrollo de estos, (procesos de apoyo).

⁶ EVANS R. James. LINDSAY M. William. Administración y Control de la calidad. Séptima Edición. CENGAGE LEARNING EDITORES. 2008. ISBN: 0-324-38227-8.

⁷ *Ibíd.* Pg. 16.

Figura 3. Perspectivas de la calidad en la cadena de valor



Fuente Ob. Cit. EVANS R. James. LINDSAY M. William Pg. 16.

Entonces, se podría resumir que el éxito y la perdurabilidad de un sistema de gestión de la calidad dependen de varios factores esenciales⁸:

- Desarrollar la organización en base a los principios propuestos por la norma ISO 9000:2005
- Alinear la política de calidad a la misión, la visión y las estrategias de la organización
- Enfocar el sistema de gestión de la calidad al cumplimiento de las metas organizacionales.
- Medir las cosas correctas.

En el primer factor hacen referencia a los ocho principios que propone la norma ISO 9000 en su versión más reciente y que constituyen la base para la implantación de cualquiera de las normas de la familia ISO, (Figura 4).

⁸ GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. Calidad Total y Productividad. Tercera Edición. McGraw Hill Interamericana. México. 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2.

En este orden de ideas, la organización debe centrar sus esfuerzos en la satisfacción del cliente, tanto interno como externo, manteniendo excelentes relaciones con sus empleados y proveedores, a la vez que toma decisiones basados en el análisis de los datos, y permite la participación de todos los integrantes de la organización. Para esto entonces los líderes de la organización deberán tener claro que es lo que quieren lograr con el sistema de gestión de la calidad, para poder orientarlo de acuerdo a la planeación estratégica y a los procesos que se desarrollan en la compañía.

Figura 4. Principios de la Gestión de la Calidad en las Organizaciones.



Fuente: Los autores

Para el caso particular de Gyplac S.A., se decide buscar la certificación en calidad bajo la norma ISO 9001:2008, siguiendo una metodología PHVA, (Planear, Hacer, Verificar y Actuar); ciclo que debe su fama a las aplicaciones de que hizo Deming para generar objetivamente procesos de mejora continua en las organizaciones. Este ciclo unido a la metodología 8D para el proceso de resolver un problema⁹ se muestran a continuación:

⁹ Ibíd. Pg. 120.

Tabla 1. Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.

Etapa del Ciclo	Paso #	Nombre del paso	Posibles Técnicas a Usar
Planear	1	Definir y analizar la magnitud del problema.	Pareto Hoja de Verificación Histograma Cartas de Control
	2	Buscar todas las posibles causas.	Observación Lluvia de Ideas Diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cual es la causa más importante	Pareto Estratificación Diagrama de Dispersión Diagrama de Ishikawa
	4	Considerar las medidas Remedio	Por qué... Necesidad. Qué... Objetivo Dónde... Lugar Cuánto... Tiempo y Costo Cómo... Plan
Hacer	5	Poner en Práctica las medidas Remedio	Seguir el plan elaborado en la etapa anterior e involucrar a los afectados.
Verificar	6	Revisar los resultados Obtenidos	Histograma Pareto Cartas de Control Hoja de Verificación
	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización Inspección Supervisión Hoja de Verificación Cartas de Control
Actuar	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro.

Fuente: GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad Total y Productividad*.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Los conceptos desarrollados en el marco conceptual se definirán tomando como base la norma ISO 9000:2005¹⁰.

Auditor. Persona con atributos personales demostrados y competencia para llevar a cabo una auditoría.

¹⁰ Ob. Cit. ISO 9000:2005. Pg. 7-20

Auditoría. Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.

Las auditorías internas, denominadas en algunos casos auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre de, la propia organización para la revisión por la dirección y otros fines internos, y puede constituir la base para la declaración de conformidad de una organización. En muchos casos, particularmente en organizaciones pequeñas, la independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que se audita.

Las auditorías externas incluyen lo que se denomina generalmente auditorías de segunda y tercera parte. Las auditorías de segunda parte se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización, tal como los clientes, o por otras personas en su nombre. Las auditorías de tercera parte se llevan a cabo por organizaciones auditoras independientes y externas, tales como las que proporcionan la certificación/registro de conformidad con las Normas ISO 9001 o ISO 14001.

BMA. Aditivo fabricado con yeso y azúcar que sirve para acelerar el tiempo de fragüe de la mezcla.

Bundler. Equipo que corta y da el cavado final a los bordes de las placas.

Calidad. Grado en el que un conjunto de características, inherentes cumple con los requisitos.

Capacidad. Aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumple los requisitos para ese producto

Cinta de Borde. Es una cinta que contiene la información de la empresa y que se pone en los bordes de las placas.

Control de la calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Eficacia. Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados

Eficiencia. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados

Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

Enfoque basado en procesos. Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

Enfoque de sistema para la gestión. Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

Ensayo/prueba. Determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.

Estructura de la organización disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.

Fajas. Soportes para estibar fabricados con producto no conforme.

Gestión de la calidad. Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Gross. Es el nombre que recibe la Producción Bruta de la línea de fabricación.

Inspección. Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones.

Liderazgo. Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

Manual de la calidad. Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.

Mejora continua. La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

Mixer. Equipo en donde convergen el estuco, el agua y otros aditivos para formar una pasta homogénea, que sirve de materia prima para el proceso.

Objetivo de la calidad. Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.

Observación. Es un periodo de tiempo en el que algunas placas del proceso esperan en observación, para revisar si más adelante logran cumplir con los estándares de calidad establecidos.

Pallet. Arrume de placas, cuya cantidad a contener de las mismas depende de los requerimientos del cliente.

Participación del personal. El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Plan de la calidad. Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico.

PLC. Nombre que recibe el sistema de información y operación de la línea de producción de las placas de yeso-cartón de la empresa Gyplac S.A.

Política de la calidad. Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.

Procedimiento. Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Proceso. Se define como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”

Producto. Se define como “resultado de un proceso”

Reproceso. Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

Requisito. Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Satisfacción del Cliente. Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos

Sistema de Gestión de la Calidad. Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

Stacker. Maquina que pone las cintas de borde a cada par de placas.

TBS. Placas que aunque no cumplieron los parámetros de calidad establecidos se pueden recuperar para otros propósitos, como por ejemplo las fajas.

Take Off. Mesas en donde se apilan pares de placas hasta que se completa un pallet.

Trazabilidad. Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración; Al considerar un producto, la trazabilidad puede estar relacionada con:

- El origen de los materiales y las partes;
- La distribución y localización del producto después de su entrega.
- La historia del procesamiento.

3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA GYPLAC S.A.

El desarrollo de este proyecto iniciara con una introducción en términos generales a las actividades de la empresa y una breve reseña histórica, para finalizar con algunos elementos de la planeación estratégica de la organización.

Gyplac S.A. es una empresa que se especializa en la fabricación de placas de yeso cartón, también conocidas como Drywall, utilizadas para la construcción liviana, esta empresa llega a Colombia a través de un Joint Venture entre Etex Group y Lafarge Gypsum y gracias a la aprobación de la Ley 1004 de 2005, que establece entre otras cosas las zonas francas como mecanismo para incentivar la inversión en el país.

Para el gerente general de la Zona Franca Gyplac, Lázaro Felipe Montes Trujillo, los logros han sido posibles por la demanda que tiene este producto del sector de la construcción, en mercados de Centroamérica, el Caribe, Ecuador y Venezuela, así como en el de Colombia, a donde llega parte de los 15 millones de metros cuadrados de las placas de yeso cartón que produce al año. Según el empresario, esta Zona Franca es líder en la región y ha consolidado su posición al contar con la planta más moderna de producción en la zona industrial de Mamonal. “Cerramos un año bueno, pese a la coyuntura de la economía mundial”, dice Montes Trujillo al señalar que la Zona Franca cumplió con las expectativas en términos de cubrimiento de mercados.¹¹

Al respecto de las dos grandes empresas europeas que dieron vida a Gyplac S.A. Colombia el diario Portafolio en su página web resume: “El grupo Etex es un ‘holding’ industrial especializado en materiales de construcción, con sede principal en Bruselas. Cuenta con 90 filiales repartidas en 42 países; Por su parte Lafarge tiene presencia en 79 países, alrededor del mundo, y es el primer productor de cemento, tercer productor de concreto y el de mayor cubrimiento a nivel mundial en yeso.”¹²

La misión, la visión y el organigrama de Gyplac S.A. se muestran a continuación.

¹¹ Mamonal (Cartagena) ya cuenta con su propia zona franca para paredes livianas. Portafolio.com.co. Negocios. Comercio Exterior. Enero 14 de 2010. Disponible en: http://www.portafolio.com.co/negocios/comercioext/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-6954487.html

¹² Ibíd.

3.1. MISIÓN.

Nuestra misión es servir las necesidades globales de construcción de nuestros clientes y crear valor para nuestros accionistas y otros grupos de interés al convertirnos en la compañía de placas de yeso-cartón más eficiente y rentable del mundo, comprometidos con el elemento humano y medio ambiente, trabajando constantemente para desarrollar y realizar lo que creemos es el enfoque de mayor amplitud y más visionario en nuestra industria.

3.2. VISIÓN.

Consolidar nuestro liderazgo en el mercado nacional, expandiendo la penetración de nuestros productos en todos los mercados posibles, para situarnos como una de las empresas de más rápido y mejor crecimiento a nivel mundial.

3.3. ORGANIZACIÓN.

La empresa tiene una organización funcional, encabezada por un gerente general, que apoya su trabajo en un grupo de jefes de sección que responden ante un gerente de planta y un comité de seguridad y ambiente que tiene una labor transversal a todo el proceso, (ver Figura 5).

3.4. POLÍTICA DE CALIDAD GYPLAC S.A.

Gyplac S.A. se compromete a satisfacer las necesidades de sus clientes, a vigilar la salud de sus trabajadores, a identificar y controlar las causas que generan accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, a prevenir la contaminación ambiental y la ocurrencia de actos provenientes de organizaciones ilícitas que atenten contra la seguridad de la empresa.

Gyplac S.A. se compromete a cumplir con la legislación aplicable y a trabajar por el logro de sus objetivos y el mejoramiento continuo.

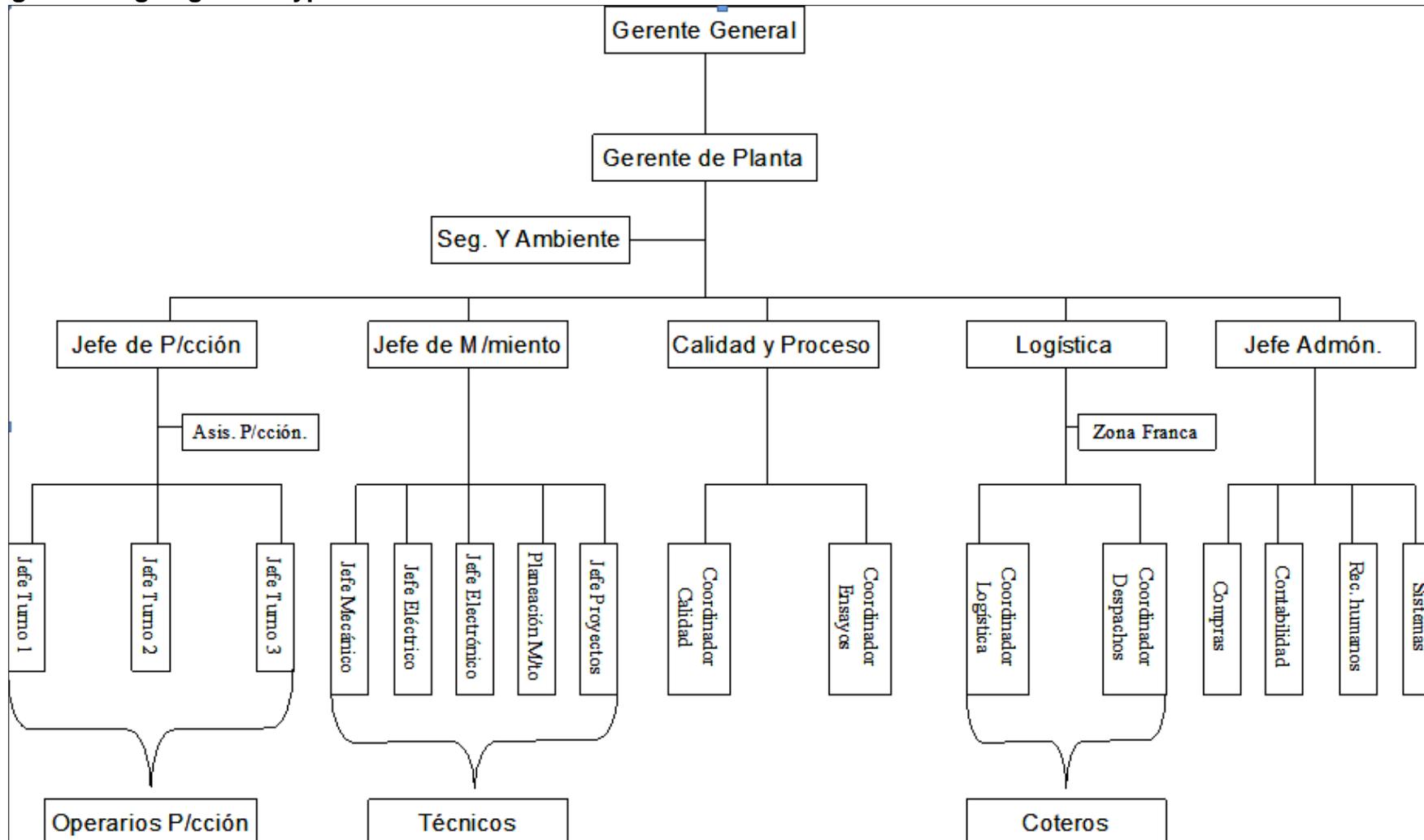
3.5. OBJETIVOS DE CALIDAD.

Fabricar placas de yeso-cartón bajo las normas técnicas internacionales, con los más altos estándares de calidad, que lleven a la satisfacción de nuestros clientes.

Contribuir al incremento de los márgenes de utilidad, mediante el control de los procesos para la reducción de producto no conforme.

Establecer un modelo de mejora continua que permita, el incremento de la productividad y manteniendo siempre condiciones seguras para los colaboradores.

Figura 5. Organigrama Gyplac S.A.

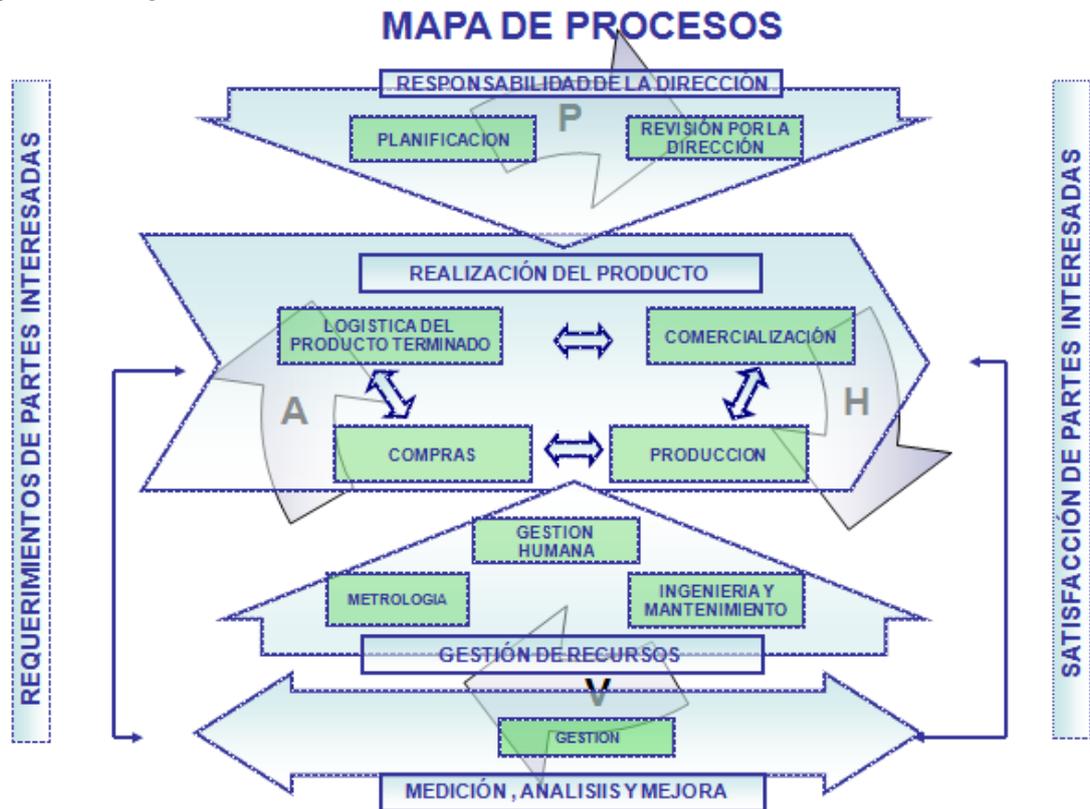


Fuente: Gyplac S.A.

3.6. MAPA DE PROCESOS.

En Gyplac S.A. los procesos están orientados por el ciclo de mejora continua Planear, Hacer, Verificar y Actuar propuesto por Deming y presentado como opción de mejora para los procesos de las organizaciones por las normas ISO; a continuación se muestra el diagrama de procesos de la empresa.

Figura 6. Mapa de Procesos



Fuente: Gyplac S.A.

A continuación se hará una descripción de los procesos desarrollados en la empresa Gyplac S.A. para la fabricación de placas de yeso cartón o Drywall, cuyos componentes se describen en términos muy generales de la siguiente manera: “La placa de yeso Gyplac está formada por un núcleo de roca de yeso, cuyas caras están revestidas con papel de celulosa especial altamente resistente. La unión de yeso y celulosa se produce cuando el sulfato de calcio desarrolla sus cristales entre las fibras del papel. De la combinación de estos dos materiales surgen las propiedades de la placa: liviana, fácil de cortar y manipular.”¹³

La planta cuenta con 32 personas en área de producción, distribuidos en 2 administrativos, 27 operarios y 3 jefes de turno, que trabajaban en turnos de 8 horas de lunes a sábado para 48 horas de trabajo semanales. Debido a la

¹³ Ob. Cit. Mamonal (Cartagena) ya cuenta con su propia zona franca para paredes livianas

consolidación de la planta y por la apertura del mercado nacional e internacional, se modifican los turnos de trabajo a dos turnos de 12 horas, con rotación de dos días; para esto el personal de la empresa esta dividido en tres grupos de trabajo, lo que permite que cada turno este compuestos por:

- Un operador de Papel y Aditivo.
- Dos operadores de Mixer (Principal y ayudante).
- Un Operador de Cuchilla.
- Dos Operadores de Stacker (Principal y ayudante).
- Un operador de montacargas
- Un Jefe de Turno.

3.7. DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso de fabricación se ve afectado por condiciones climáticas como el porcentaje de humedad, que impacta directamente sobre los costos de energéticos de producción, al requerirse mayor cantidad de metros cúbicos de gas para calcinar la misma cantidad de yeso cartón que en condiciones de menor humedad; las materias primas que se usan en el proceso, de la fabricación de placas de yeso cartón, son yeso, papel, almidón, espumante, entre otros elementos químicos, que se usan para ayudar a mejorar las propiedades físico-químicas de la placa.

Debido a que unos de los componentes más importantes en la elaboración de las placas es el yeso, un material que es susceptible a las condiciones del ambiente que lo rodea, la planta cuenta con una segunda línea de producción que se encarga de de convertir el yeso en estuco, mediante un proceso de calcinación que deja este elemento con las condiciones físico-químicas necesarias para que durante el proceso de fabricación de las placas vuelva a convertirse en yeso para darle solidez a las mismas.

La norma ISO 9001:2008 permite certificar procesos independientes en las organizaciones, por lo que este trabajo se centra en el diseño del sistema de gestión de calidad de la línea de fabricación de las placas de yeso cartón, proceso que se describe a continuación:

El proceso como tal inicia en la etapa de preparación de papel y aditivo, donde un solo operador se encarga de mantener el nivel estipulado en los tanques de espumante, retardante, dispersante, sulfato de potasio y silicona; este a demás, debe garantizar el nivel de las tolvas de almidón, BMA, acido bórico, que los contenedores de pegante tengan nivel y preparar los rollos de papel cartón y tenerlos listos para entrar al proceso productivo, cabe destacar que existen dos tipos de rollos, el Ivory y Grey. El rollo Ivory es la parte de presentación de la placa y es de color crema,

el rollos Grey es la parte posterior de la placa en donde se inscribe la fecha, referencia y hora de la placa.

Adicional, cuando un rollo de papel está finalizando, es responsabilidad del operador de papel y aditivo hacer el empalme entre el rollo que se está acabando y el nuevo que se encuentra en espera, sin ocasionar paradas en la línea y, a su vez, tiene que controlar el rechazo de papel resultante en la preparación de los rollos.

Después de la preparación de la materia prima el estuco, los aditivos y agua entran al mixer, donde se forma una mezcla homogénea, que sale del mismo a través de un tubo conector hacia la mesa de formación, donde se deposita sobre el papel inferior de la placa, y se somete a unas pequeñas vibraciones que distribuyen la mezcla uniformemente sobre el papel.

Luego, esta base se dirige a un plato de formación donde se encuentra con el papel superior, para convertirse en una placa, que pasa a un proceso fragüe, cuyo tiempo varía entre 40 segundos y 3 minutos según las características particulares de la referencia que se está produciendo.

Una vez terminado este proceso la placa llega a la cuchilla que es la encargada de dar el largo definitivo según la referencia que se esté fabricando, para luego ser ingresadas la área de transferencia húmeda, donde entran a un secador en el que duran entre 40 minutos y 1 hora dependiendo de la referencia, el resultado del proceso de secado pasa al área de transferencia seca, donde ingresan al Bundler que se encarga de refilar los bordes de las placas, antes de entrar a la máquina de Stacker, donde se adhiere una cinta de presentación de la empresa a cada par de placas. Posteriormente, estas pasan a la maquina apiladora que los pone en pallets según los requerimientos de logística para bodegaje o despacho, después estos pallets son dispuestos en la bodega de almacenamiento. (Figura 7)

3.8. DIAGNOSTICO

Gyplac comienza labores en marzo de 2009, y durante el mes siguiente, antes de que se empezara el proceso de gestión de la calidad en abril de 2009, se llevaban indicadores muy generales del proceso tales como Descarte seco y Descarte Húmedo, de los cuales solo se identificaban algunas de las causas de los problemas para el segundo, esto por comparación con plantas que se dedican a la misma labor en el grupo Lafarge.

Lo que ha permitido que la empresa tenga una estructura organizacional definida y ha hecho avances en la organización y control de los procesos de la línea de producción, pero que no evita que se puedan identificar ciertas falencias en la manera de recolectar los datos de cada uno de los puntos críticos del proceso, lo cual facilitaría la identificación, medición y control de estas operaciones que impactan en el costo y/o calidad de la placa.

La línea también contaba con un sistema de reporte de producción, con un registro limitado de información, que mostraba un reporte de paradas de producción, pero sin la categorización de las causas de las paradas.

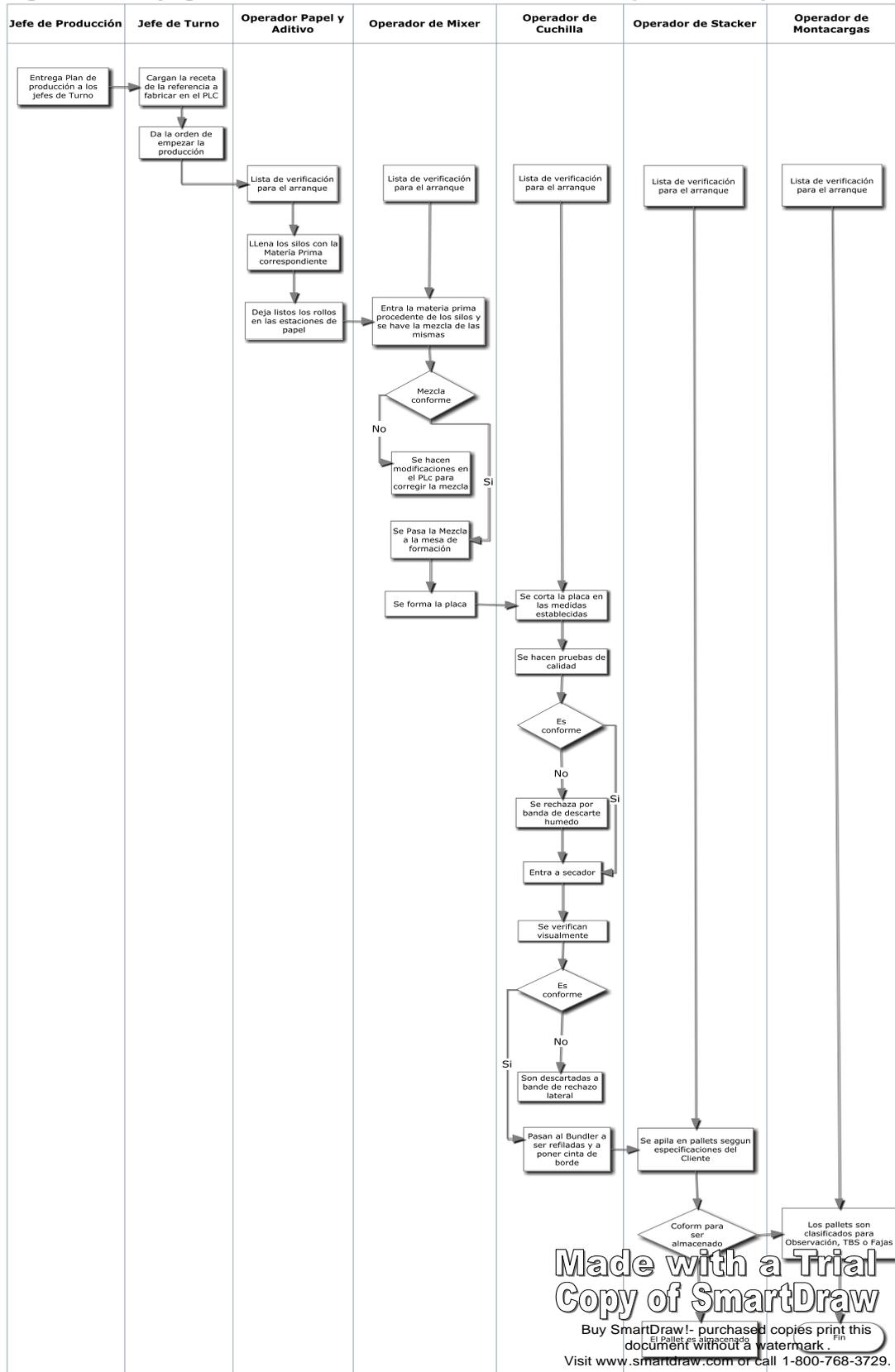
Debido a que el papel es una de las materias primas de mayor importancia se contaba con un registro del consumo de papel en donde se reportaba la fecha de utilización del rollo, el número, la marca, el tipo, el peso de tarjeta, el peso real en bascula, el peso después de preparado, el peso del rechazo, la longitud del rollo y el ancho.

A pesar de que esta era la única información que se recibía por parte del proceso de Papel y aditivo, se pudo notar mediante observación y análisis de las actividades que el procedimiento para tomar estos datos difería entre el operador de un turno y otro, en especial, en lo que tenía que ver con el reporte del peso del rollo y de los rechazos de papel. Existía un operador que pesaba el rollo y los rechazos en básculas y reportaba dichos pesos; pero los otros dos operadores, calculaban el peso del rollo y los rechazos según su experiencia, es decir, no usaban un instrumento de medición.

Por otro lado, no existían registros de consumo de materias primas en donde se registraran las recargas a las tolvas y tanques por lo que el reporte de consumo de materias primas era calculado según la receta de la placa multiplicado por los metros cuadrados producidos; tampoco se registraban las entregas de materias primas por parte de logística, lo que se prestaba para confusión y desorden a la hora de saber con que se contaba para la fabricación de cada una de las referencias de las placas.

Debido a la falta de comunicación y estandarización de la información relevante entre la línea de producción y la sección de logística; no existían elementos que permitieran la trazabilidad de las materias primas y que permitiera su seguimiento e identificación a través del lote, marca o fecha de la materia prima utilizada para la fabricación, en caso de algún problema de calidad.

Figura 7. Flujograma de la línea de fabricación de placas de yeso cartón



Fuente: Los Autores

Debido a la automatización del proceso, no existía una directriz clara en relación a los cargos individualmente, ni a los principales factores que los operarios debían supervisar en sus puestos de trabajo; a demás presentaban problemas de estandarización en las labores que los operarios debían desarrollar en sus puestos de trabajo.

En general había problemas con la consolidación de la información y la elaboración de informes debido a la falta de información, en el proceso se dificulta la concientización de los operarios involucrados en el proceso, porque es difícil cambiar las costumbres, para la recolección de la información, el registro de los datos y la estandarización de las causas de los problemas.

Por disposiciones de la gerencia, en Gyplac se ha hecho una división de los Procesos de manera tal que existe un área que se llama calidad y procesos que se encarga de controlar las características críticas de calidad de la placa en los aspectos relacionados con la conformación química de la misma y los parámetros asociados a las normas internacionales ASTM, debido a esto esta área es la encargada de emitir los registros de control de procesos en los cuales se encuentra el valor objetivo y los límites de control para cada una de las características críticas de calidad como peso húmedo, peso seco, ángulos de borde, espesores, dureza de borde, humedad de la placa y cuadratura.

Debido a que la empresa se ha consolidado, se hace mucho más exigente la solicitud de información de producción, en parte debido a la exigencia de los grupos afiliados, sobre una mejora en los estándares de calidad del proceso; Es por esta razón que Gyplac decide apostarle a la certificación ISO9001:2008 para toda la organización, a demás también decide hacer esta certificación por procesos. Por lo que se presenta la opción para los autores de desarrollar la propuesta del sistema de gestión de la calidad en la línea de producción de placas de yeso-cartón, orientando esta bajo la metodología del ciclo PHVA, por lo que ha iniciado el proceso de evaluación con la aplicación de la siguiente lista de chequeo para verificar el cumplimiento de los numerales de la norma, diferenciando las responsabilidades de los numerales según el área que realiza los controles asociados.

En la tabla 2, se pueden observar los requisitos de la norma, cuales aplican a todas las áreas, cuales aplican a la parte de producción, y cuales numerales ya se están cumpliendo gracias al desarrollo de los programas de gestión de la calidad en la línea de producción de las placas de yeso cartón.

Tabla 2. Matriz de Diagnóstico ISO 9001:2008

9001	INTEGRADOS	REQUISITO	Porcentaje de cumplimiento	Fecha de terminación
4	ELEMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN			
4,1	REQUISITOS GENERALES	<p>Se debe establecer, documentar, implementar y mantener continuamente un Sistema de Gestión. La organización debe cumplir los siguientes requisitos:</p> <p>Determinar los procesos necesarios del sistema de gestión.</p> <p>Determinar la secuencia e interacción De los procesos</p> <p>Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que es eficaz el control de los procesos y la operación</p> <p>Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesaria para apoyar la operación y el seguimiento de los procesos.</p> <p>Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de los procesos</p> <p>Implementar acciones para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de los procesos</p>	100%	junio de 2010
4,2	Requisitos de la documentación			
4.2.1	Generalidades	Se debe incluir políticas, objetivos , manual, procedimientos documentados y los registros requeridos por las normas y necesarios para la organización.	100%	junio de 2010
4.2.3	Control de los documentos	Establecer, implementar y mantener un procedimiento documentado que describa los controles necesarios para cumplir los siguientes requisitos:		

		<p>Aprobar los documentos De acuerdo a su adecuación antes De su emisión</p> <p>Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.</p> <p>Asegurar que la versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponible en los puntos de uso.</p> <p>Asegurar que el documento sea legible y fácil de identificar.</p> <p>Asegurarse que los documentos de origen externo que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del SG se identifican y se controla sus distribución.</p>	80%	Septiembre de 2010
4.2.4	Control de los registros	<p>Procedimiento documentado que describa los controles necesarios para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención y disposición de los registros.</p>	80%	Septiembre de 2010
5,3	POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN	<p>Asegurar que la Política cumpla los siguientes requisitos: Que sea apropiada, que incluya un compromiso de mejoramiento continuo, incluya el cumplimiento con la legislación</p>	100%	junio de 2010
5,4	PLANIFICACIÓN			

5.4.1	Objetivos	Establecer, implementar y mantener los Objetivos medibles y coherentes con la política. Cumplir con los requisitos legales aplicables. Se debe considerar opciones tecnológicas, requisitos financieros, operacionales	100%	junio de 2010
5,5	RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN			
5.5.1	Estructura, responsabilidad y autoridad	Recursos, funciones, responsabilidades y autoridades definidas y comunicadas.	100%	junio de 2010
5.5.3	Comunicaciones internas	Asegurar que se establecen procesos de comunicación apropiados	100%	junio de 2010
6,4	AMBIENTE DE TRABAJO	Determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario que logre la satisfacción de los requisitos del producto.	100%	junio de 2010
7	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN			
7,1	PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO	Planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto	100%	junio de 2010
7,2	PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE			
7.2.1	Determinación de los requisitos relacionados con el producto	Determinar los requisitos especificados por el cliente, incluyendo actividades de entrega y posteriores, requisitos necesarios para el uso, requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto, cualquier requisito adicional determinado por la	80%	Diciembre de 2010
7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto	Revisar los requisitos relacionados con el producto, y determinar la capacidad de la empresa para entregar el producto o servicio esperado por el cliente.	100%	junio de 2010
7.4.3	Verificación de los productos comprados	Establecer e implementar la inspección para asegurarse que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.	80%	Diciembre de 2010
7,5	PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO			

7.5.1	Control operacional, preparación y respuesta ante emergencias	Planificar y llevar a cabo la producción y prestación del servicio bajo condiciones controladas y responder ante situaciones potenciales de emergencias, teniendo en cuenta: La disponibilidad de información que describa las características del producto.	100%	junio de 2010
7.5.3	Identificación y trazabilidad	Identificar el producto por medios adecuados.	100%	junio de 2010
7.5.4	Propiedad del cliente	Identificar, verificar, proteger y Cuidar los bienes que son del cliente.	100%	junio de 2010
7.5.5	Preservación del producto	Preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega.	70%	Diciembre de 2010
7,6	CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	Determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos necesarios que aseguren la validez de los resultados. Estos deben contener la documentación de la información para tener el seguimiento y llevar un control.	60%	Diciembre de 2010
8	MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA			
8,1	GENERALIDADES	Planificar e implementar procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para: demostrar la conformidad del producto, asegurarse de la conformidad del SG y mejorar la eficacia del SG.	60%	Diciembre de 2010
8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos	Aplicar métodos apropiados para el seguimiento y la medición de los procesos del SG que permitan determinar si se alcanzan los resultados planificados y el cumplimiento legal aplicable..	50%	Diciembre de 2010
8.2.4	Seguimiento y medición del producto	Medir y hacer seguimiento a las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo.	100%	junio de 2010
8,3	CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME	Identificar y controlar el producto no conforme para prevenir su uso o entrega.	100%	junio de 2010

8,4	ANÁLISIS DE DATOS	Determinar, recopilar y analizar los datos para demostrar la idoneidad y la eficacia del SG, y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del SG. El análisis de datos debe suministrar información sobre la satisfacción del cliente.	60%	Diciembre de 2010
8,5	MEJORA			
8.5.1	Mejora continua	Mejorar continuamente la eficacia del SG.	70%	Diciembre de 2010
8.5.2	Acción correctiva	Tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades. Establecer procedimiento documentado.		Diciembre de 2010
8.5.3	Acción preventiva	Determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Establecer procedimiento documentado.	40%	Diciembre de 2010

Fuente: Los Autores

Rojo requisitos con un cumplimiento entre 0% y 60%
Amarillo requisitos con un cumplimiento entre 70% y 80%
Verde requisitos con un 100% de cumplimiento.

En la tabla anterior se observa el análisis desarrollado por los autores con respecto al cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma para la certificación de los procesos de Gyplac S.A.; debido a que la empresa ha tomado la decisión de abrir un departamento para liderar estos procesos a nivel organizacional, al encargado de calidad en la línea de producción de placas de yeso-cartón, no le corresponde el cumplimiento de todos los factores, sino de algunos que son específicos para esa área.

En esta se puede observar una escala de color que define tres rangos Rojo entre 0% y 60%, ama Amarillo entre 70% y 80% y Verde 100% de cumplimiento, esto debido a que las metas planteadas por la dirección para lograr la certificación de los procesos en Gyplac S.A. es diciembre de 2010, por lo que para el momento de escribir este documento ya solo quedaban 5 meses de trabajo y en algunos departamentos de la compañía aun se tiene un retraso significativo, y aunque se tiene un trabajo adelantado no es suficiente si se compara con la meta establecida por la empresa.

Los requisitos que le corresponden a la línea de producción de placas de yeso-cartón, se pueden observar de color verde debido a que el desarrollo de este documento por parte de los autores, ha permitido que este proceso tenga sus requisitos con un cumplimiento del 100%, convirtiendo al departamento de producción en el más adelantado de la planta.

También se puede ver que algunos de los procesos más atrasados son los que tienen que ver con el control, el análisis, medición y seguimiento de los datos, en esto se puede decir que aunque los elementos han sido desarrollados de manera oportuna por todos los encargados de las áreas y particularmente por el departamento de producción, el departamento de Calidad y Proceso que es el encargado de estos requisitos no ha cumplido su labor en un 100%, lo que ha generado grandes atrasos como por ejemplo la no revisión y actualización de los formatos desarrollados por las áreas y que se encuentran disponibles en el sistema LOTUS y que no se han empezado las auditorías internas para empezar la mejora continua con miras a la certificación, dos factores vitales a la hora de cumplir las metas de tiempo establecidas por el grupo.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRITICOS DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN.

Según Procter¹⁴, los principales aspectos para una organización deben ser la productividad, costo y calidad; Los aspectos principales para Gyplac S.A son:

- Seguridad y ambiente.
- Calidad y Costos.
- Productividad.

La combinación de estos cuatro aspectos debe resultar en la rentabilidad del negocio. Según esta concepción, la manera en cómo se aborde cada aspecto impactará en la competitividad y buen nombre de la empresa; por lo que el proceso de producción de placas de yeso-cartón actualmente se encuentra trabajando en estos cuatro aspectos; que se abordarán uno a uno mencionando las condiciones actuales.

4.1. SEGURIDAD Y AMBIENTE.

El área de Seguridad y Ambiente ha implementado un sistema de trabajo seguro llamado Lototo (Sistemas de candados), por lo que la línea de producción está diseñada para que existan dispositivos en puntos calves, de manera tal que una vez asegurados los candados, saquen de operación el área reduciendo el peligro de accidentes por accionamientos de máquinas con operadores interviniendo.

Por otro lado, existen programas de capacitación, re-inducción y sensibilización bastante fuertes y que cuentan con un sistema de alertas de seguridad, diseñado por el área de seguridad y ambiente. Este sistema consiste en tomar un formato pequeño que tiene todo el personal de la planta y en el que se reporta cualquier acto inseguro estos van desde no usar un elemento de seguridad personal, hasta cosas como hablar por celular caminado, correr dentro de la planta o transitar por fuera de la zona peatonal.

Por otro lado, con el apoyo de ARP, se hacen campañas de seguridad, se conforma una brigada de emergencia y se realizan capacitaciones certificadas por el SENA en programas de CERO Accidentes.

Se lleva un registro diario de días sin accidentes y se publica en el reporte de producción y en un cartel en toda la entrada de la planta.

Tabla 3. Reporte Mensual de Seguridad.

¹⁴ PROCTER. Citado por EVANS R. James. LINDSAY M. William. Administración y Control de la calidad. Séptima Edición. CENGAGE LEARNING EDITORES. 2008. ISBN: 0-324-38227-8.

REPORTE MENSUAL DE SEGURIDAD				
		DÍAS SIN ACCIDENTE DE TRABAJO GYPLAC		16
FECHA	30/04/2010			
Incidentes y Accidentes de Abril				
IT-AT-IA	NOMBRE	FECHA	Área	Lesión o daño
IT	Jhon J Sepulveda	04/04/2010	Produccion Modesto	Contacto con material
IT	David Dix	06/04/2010	Produccion Modesto	Golpe en muñeca mientras limpiaba
IT	Caida de tanques ready mix	06/04/2010	Ready mix	Daño a bienes
IT	Luis Rocha Salgado	07/04/2010	Ready mix	Daño a bienes (caida de rejilla de mezclador)
IT	Vehiculo golpea aviso	08/04/2010	Logística	Daño a la propiedad
IT	Abrahan Barrios	09/04/2010	Produccion Modesto	Trauma en mano izquierda
IT	Daño de bordillo con cargador frontal	12/04/2010	Produccion Javier	Daño a la propiedad
IT	Marlo Suarez	12/04/2010	Ready mix	Daño de baranda ready mix
IA	Fuga de agua intercambiador de calor	13/04/2010	Mantenimiento	Perdida de recurso natural
IA	Incendio forestal en terreno de colombit	13/04/2010	Exteriores	Perdida de recurso natural
AT	Pedro Herazo	14/04/2010	Ready mix	Trauma en mano derecha
IT	Modesto Orozco	15/04/2010	Produccion Modesto	Impresión al trabajador (salida de placa de la linea de cuchilla)
IT	Alejandro Castro	15/04/2010	Mantenimiento	Herida en dedo pulgar mano derecha (con cuchilla)
IT	Modesto Orozco	17/04/2010	Produccion Modesto	Herida en dedo pulgar derecho (Cinta de borde)
IA	Fuga de agua en jardinera de enfermeria	20/04/2010	Administracion	Perdida de recurso natural
IT	Jair Gonzalez M	23/04/2010	Mantenimiento	Contacto con lubricante
IT	No aplicación de lototo	26/04/2010	Produccion Manuel	Impresion de los trabajadores
AT	Wilson de Arco	26/04/2010	contratista	Herida en dedo indice mano derecha
IT	Faver Marrugo	27/04/2010	Logística	Daño a la propiedad

Fuente: Gyplac S.A.

Tabla 4. Consolidado de Reporte Mensual de Seguridad y Medio Ambiente.

SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	
Incidentes (IT)	14
Accidentes (AT)	2
Incidentes ambientales (IA)	3

Figura 8. Histórico de los Reportes Mensuales de Seguridad y Medio Ambiente.

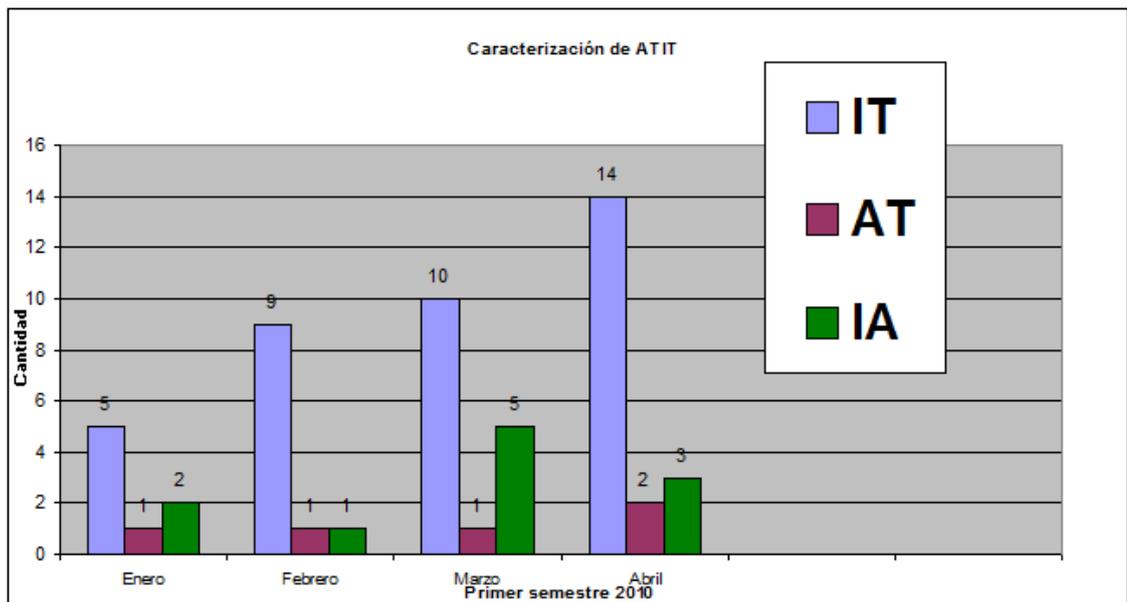
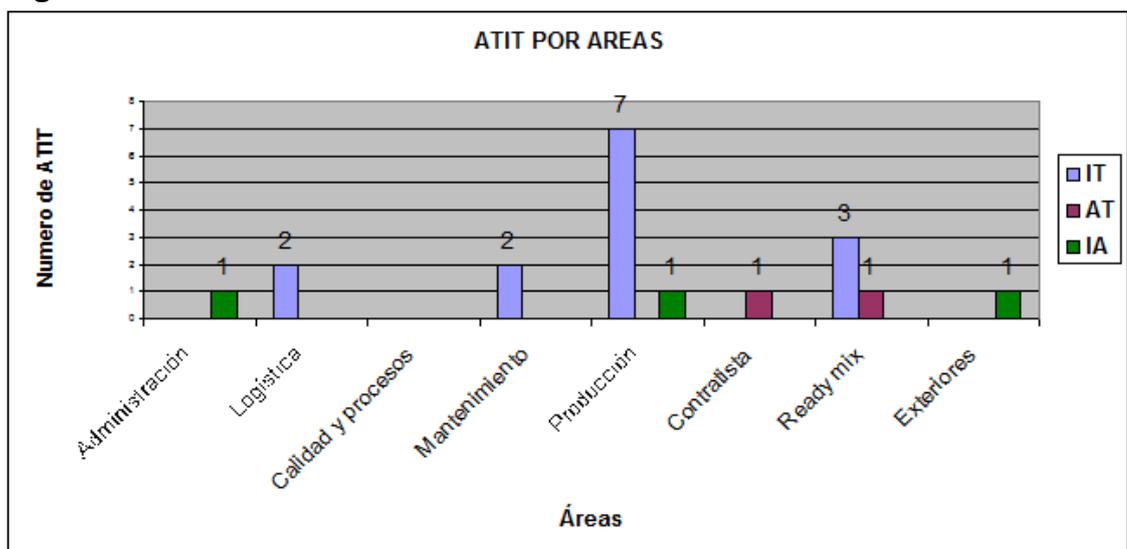


Figura 9. Accidentes e Incidentes de Trabajo por Áreas de la Organización.



Desde la perspectiva de Medio Ambiente, se desarrolló un programa de reciclaje que consiste en marcar todas las tolvas de desechos con el nombre de la zona a la que pertenecen, los elementos que pueden contener, demarcar el área de dicha tolva y la disposición final cuando esta se encuentre completamente llena.

Existen dos tolvas para papel y aditivos que poseen un sticker con el nombre de la zona, indicando que solo se pueden arrojar en esta rechazos de papel, bujes de los rollos, las bolsas de cartón donde viene las materias primas y las cajas de cartón de los rollos de fibra.

En Mixer se cuenta con una tolva con las mismas características en la que solo cambian los elementos que se pueden depositar en ella y que para el caso serian los rechazos de Mixer; esta misma metodología también se implementa en cuchilla y en stacker.

En la parte posterior de la planta se encuentra una caseta dividida por tipos de residuos, a saber, papel, plástico, ordinarios, oleosos y especiales; adicional a esto se tiene un convenio con una empresa de reciclaje, la cual clasifica y retira la mayoría de los desechos de producción; ofreciendo a demás una persona medio día de lunes a sábado para que haga labores de limpieza y clasificación en el área de reciclaje. El escombros, generado por los rechazos húmedos y secos es manejado por un outsourcing, quienes retiran el material hasta un relleno sanitario.

4.2. CALIDAD.

Gyplac S.A. define su calidad, como el número de placas que son aprobadas después del riguroso proceso de pruebas de parámetros, del total de placas producidas. Por decisión de gerencia existe un departamento, que aunque trabaja en conjunto con producción, es totalmente independiente y es denominado Calidad y Proceso.

Este departamento lleva el control estadístico de los parámetros de calidad de la placa como espesores, peso húmedo, peso seco, ángulos de borde, dureza de borde, adherencia húmeda, adherencia seca, cuadratura, rebaje de borde, etc.; Por otro lado, el departamento de producción lleva el control de la producción, de rechazos húmedos, rechazos secos, causas de rechazos, paradas de línea, causas de parada y consumo de materias primas.

4.3. PRODUCTIVIDAD Y COSTOS DE NO CALIDAD.

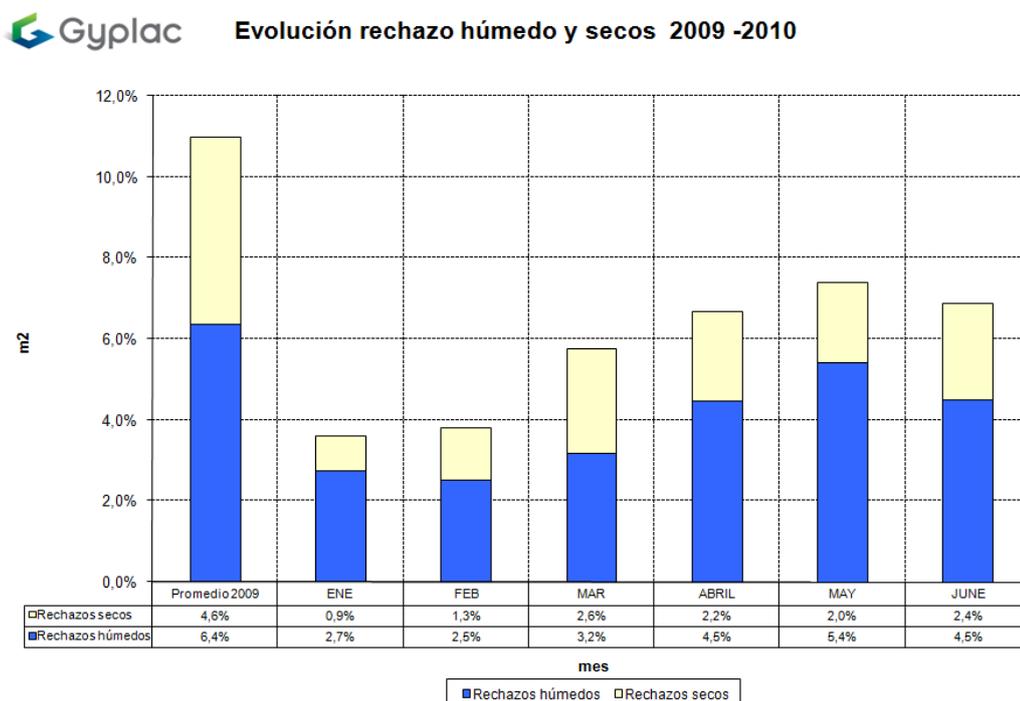
Enfocándose únicamente en lo relacionado con el proceso de producción de placas de yeso-cartón los costos de la No Calidad van directamente relacionados con el porcentaje de rechazos húmedos, rechazos secos y las

paradas de línea debido a que, los costos que resultan de los re-procesos y los rechazos merman la productividad, utilidades y otras medidas de éxito.

Dado que la historia operativa de Gyplac S.A. es de solo 15 meses, que se considera un proceso de aprendizaje, debido a que la empresa continua ensayando nuevas referencias de placas y poniendo a punto maquinaria, lo que genera un comportamiento errático de los indicadores mes a mes; es por esto que no se cuenta con muchos datos históricos contra los que se pueda comparar el comportamiento de los costos de la no calidad, esto sumado a que por razones de confidencialidad de la información la empresa no permitió a los autores usar información financiera de la empresa; la evaluación de los costos de la No calidad se ha analizado tomando como base los porcentajes de rechazo húmedo, rechazo seco, Observación, TBS y Fajas.

Es obvio que en la medida que los porcentajes de productos no conformes aumenten, el margen de utilidad de la empresa disminuirá. Por tanto, los costos de la no calidad se pueden manejar diseñando métodos y/o estrategias que permitan identificar y priorizar las causas de rechazos para poder actuar sobre ellas.

Figura 10. Evolución de Rechazos Húmedos y Secos 2009-2010



Fuente: Gyplac S.A.

Como se puede notar en la gráfica, los datos indican que existe un incremento en el porcentaje de rechazos tanto húmedos como secos, que se debe también en gran medida a que ha habido cambios, actualizaciones de equipos y

pruebas de nuevas referencias de placas, lo que genera un aumento en los descartes, se espera que una vez se normalice completamente el proceso y se logre identificar las principales causas de rechazos se podrán evidenciar las reducciones, por cada una de las mismas, gracias a la implementación del SGC.

Por lo anterior, se puede relacionar los costos de la no calidad con el nivel de productividad de Gyplac.

Debido a que se carece de autorización para mostrar la información de costos del departamento de producción, se hace una relación entre la no calidad, las mermas en el producto bueno y las paradas de producción con los niveles de productividad de la empresa que van asociados directamente con los indicadores que se manejan y que serán explicados más adelante, a saber, ME%, BP%, BPas% y ME% x BP%.

Un ejemplo de lo anterior es que se estima que por cada hora que la planta se encuentre parada se pierde aproximadamente \$10.000.000, que son reflejados en los productos que se dejan de fabricar, incluyendo la pérdida de oportunidad.

5. REVISION DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA LINEA DE FABRICACION DE PLACAS DE YESO-CARTÓN DE GYPLAC S.A. CARTAGENA BASADO EN LA NORMA 9001:2008,

Para diseñar un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001 versión 2008, se orientan todos los procesos de la empresa al ciclo PHVA o ciclo de mejora continua. Teniendo esto en cuenta se desglosará la norma y los numerales que previamente se definieron como necesarios para implementarlos en el proceso de producción de placas de yeso – cartón.

A continuación se muestran los elementos de la norma que la dirección ha definido como requisitos de la norma, como ya se ha mencionado en anteriores oportunidades no todos estos corresponden al departamento de producción, pero se hará una breve descripción de los mismos con el propósito de dar claridad al lector.

5.1. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN

5.1.1. Requisitos Generales

Para esto la empresa ha diseñado todos los procesos de la organización de una manera clara, determinando quienes son los responsables del SGC, no solo de manera general con la creación del departamento de calidad y proceso, sino también de manera particular para cada proceso con los encargados de calidad en cada uno de los mismos, asegurando así unos recursos no solo físico y económicos, sino también humanos para el cumplimiento de las metas de la organización en relación a la certificación de calidad de los procesos.

5.2. Requisitos de la documentación

5.2.1. Generalidades.

La empresa tiene establecidos política y objetivos de calidad que son dados desde la dirección para toda la organización.

5.2.2. Control de los documentos

El encargado de este proceso es el departamento de calidad y proceso que cuenta para esta labor con el sistema LOTUS, que es un sistema sencillo donde cada departamento sube sus formatos para ser revisados y aprobados, y donde se encuentran disponibles para toda la organización en sus versiones más recientes.

5.2.3. Control de los registros

Los encargados de este proceso son los líderes de calidad de cada departamento quienes llevan los registros de la información pertinente para sus procesos y para el SGC en general.

5.3. POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN

La organización cuenta con una política de calidad que se muestra en este documento en la página 25, numeral 3,4.

5.4. PLANIFICACIÓN

5.4.1. Objetivos de calidad

Los objetivos de la organización se encuentran detallados en la página 25, numeral 3,5.

5.5. RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN

5.5.1. Estructura, responsabilidad y autoridad

La organización tiene definida una estructura que se puede ver en la página 26, figura 5, organigrama de Gyplac S.A. donde se especifican los responsables de cada una de las áreas de la organización.

5.5.2. Comunicaciones internas

El organigrama de Gyplac establece una organización funcional donde se manejan comunicaciones a través de la cadena de mando de la organización.

5.6. AMBIENTE DE TRABAJO

Gyplac tiene como una de sus prioridades el bienestar de sus colaboradores, por lo que el departamento de recursos humanos vela por que todos tengan un ambiente de trabajo seguro y agradable.

5.7. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

5.7.1. Planificación de la Realización del Producto

Este elemento le corresponde al departamento de producción quien realiza la programación de la producción con ayuda del sistema PLC, un software que permite vincular la información del departamento de logística con la disponibilidad de la línea de producción.

5.7.2. Procesos Relacionados con el Cliente

Estos requisitos son coordinados entre los departamentos de Calidad y proceso y logística, quienes informan a producción que características deben tener los productos.

5.7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto

El departamento de calidad y proceso se encarga de establecer cuáles son las propiedades que los productos deben tener antes de ser entregados al cliente final.

5.7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto

Aunque el análisis de estos datos corresponde a Calidad y proceso la toma de esta información se hace por parte de los integrantes del departamento de producción en formatos diseñados por el primero

5.7.3. Verificación de los productos comprados

Esta actividad está a cargo del departamento de logística, que es el que revisa el estado de las materias primas recibidas y las distribuye a la línea de producción.

5.8. PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO

5.8.1. Control operacional, preparación y respuesta ante emergencias

El departamento de seguridad es el encargado de establecer los protocolos de seguridad en la empresa, tanto para los colaboradores como para el ambiente.

5.8.2. Identificación y trazabilidad

El producto cuenta con un número de serie, que se compone de la hora y fecha de procesamiento del mismo, este código se le imprime en la estación de preparación de materias primas al rollo de papel Ivory.

5.8.3. Propiedad del cliente

El departamento de logística es el encargado de almacenar y transportar los productos que ya están disponibles para la venta o que ya fueron adquiridos hasta la entrega.

5.8.4. Preservación del producto

El departamento de logística es el encargado de la disposición final del producto, para esto el departamento de producción participa en la aplicación de cintas protectoras a los bordes y de estibas para el producto.

5.9. CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

El mantenimiento y calibración de los equipos de medición usados por producción para verificar las medidas establecidas por el cliente y suministradas por calidad y proceso está a cargo de este último departamento quien contrata el servicio con un tercero.

5.10. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA

5.10.1. Generalidades

Esta labor es compartida entre el departamento de producción y el departamento de calidad y proceso, el primero se encarga de tomar las mediciones de la línea que están relacionadas al proceso de fabricación como tal y calidad y proceso se encarga de medir la conformidad de los productos con respecto a las características del producto.

5.10.2. Seguimiento y medición de los procesos

Esta tarea está a cargo del departamento de producción quien es el que realiza las mediciones relacionadas al proceso e interviene sobre el mismo para evitar productos defectuosos.

5.10.3. Seguimiento y medición del producto

Es realizado por el departamento de calidad y proceso quién es el encargado de analizar los datos de los productos que registran los empleados de producción.

5.11. CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME

El control de producto no conforme en la fuente lo hace producción, quien determina si con este se pueden hacer fajas o si es desechado para ser dispuesto por un tercero que se encarga del manejo de los residuos de la empresa.

5.12. ANÁLISIS DE DATOS

EL análisis de los datos del proceso es realizado por el responsable de calidad en producción, pero el análisis de los datos del producto como tal es realizado por calidad y proceso.

5.13. MEJORA

5.13.1. Mejora continua

La mejora continua se aplica en todos los departamentos de la empresa orientados a la certificación de los mismos, esto entorno a la política y los

objetivos de calidad, para el caso del proceso es desarrollada por producción y para el producto por calidad y proceso

5.13.2. Acción correctiva

La mejora continua se aplica en todos los departamentos de la empresa orientados a la certificación de los mismos, esto entorno a la política y los objetivos de calidad, para el caso del proceso es desarrollada por producción con ayuda del Software PLC que ayuda a mejorar las condiciones de la mezcla de materias primas, y en caso del producto, calidad y proceso determinan en colaboración con plantas que se dedican a lo mismo en el grupo, cuales serian las recetas de placas más apropiadas para la zona.

5.13.3. Acción preventiva

La mejora continua se aplica en todos los departamentos de la empresa orientados a la certificación de los mismos, esto entorno a la política y los objetivos de calidad, para el caso del proceso es desarrollada por producción en coordinación con mantenimiento y logística y para el producto por calidad y proceso

6. ELEMENTOS PROPUESTOS COMO ENTREGABLES A GYPLAC S.A CARTAGENA

Los elementos propuestos como entregables del sistema de gestión de la calidad para la línea de producción de placas de yeso-cartón a la empresa y que de hecho ya se están aplicando son:

- **Manuales de calidad**
- **Registros**
- **Manuales de funciones y procedimientos**

En este no se incluyen **Planes de calidad, Especificaciones y Directrices**, debido a que estos son tarea del departamento de calidad y proceso por decisión de la dirección, quienes consideran que producción no debía ser juez y parte en el proceso de fabricación.

A continuación se mostraran los procesos principales de la línea y se mostraran para cada uno de ellos la versión de Gyplac de los manuales de funciones, denominados los 10 Factores del éxito para cada uno de los procesos; Estos factores de éxitos fueron tomados de la observación de cada uno de los diferentes puestos de trabajo de la línea de yeso-cartón por los autores de este trabajo y se diseñaron tomando como ejemplo la experiencia desarrollada por los operadores y alineados con las políticas básicas de seguridad y calidad, los registros que se deben llevar en cada uno de ellos y como se analizan los datos que se recolectan en estos.

6.1. PROCESO DE PAPEL Y ADITIVO

Este proceso consta de un solo operador cuya función es alimentar las tolvas y tanques de materias primas, mantener el orden y aseo en su área y tener preparados los rollos de papel cartón para ingresar a la línea, además de llenar los formatos de control de aditivos, (Anexos 1 al 6).

Estos formatos se diligencian diariamente por dicho operador y son analizados mensualmente por el Jefe del Departamento de Producción quien puede, a través de los formatos, saber cuántos rollos de papel se consumieron en el mes y en qué día se consumió un rollo específico, que se cargó en las tolvas de materias primas, cuanto y cuando, como estaban los niveles de los silos en un momento específico de tiempo, y con toda esta información tomar decisiones.

Estos formatos se implementaron a partir del mes de julio de 2009.

6.1.1. Los 10 Factores de éxito en el Proceso de Papel y Aditivo.

0. Trabajar bajo condiciones controladas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, Teniendo en cuenta que la Seguridad es primero y que el cuidado del medio ambiente es una prioridad.
1. El operador de papel y aditivos es el responsable de la continuidad de la operación de la línea de producción asegurando que no falten los aditivos y el papel.
2. A comienzo de turno, debe asegurarse de que las tolvas, los silos, totes y tanques de aditivos estén en niveles seguros para la operación. (Entiéndase por seguro los niveles que permitan tiempos de reacción para recargas o cambios sin inconvenientes). Además, deben verificar que las válvulas de tanques y silos estén en posición correcta y que la impresora esté configurada con la fecha y datos reales de producción.
3. Una vez por turno debe revisar el inventario de materias primas de producción para indicar con anticipación el inventario y solicitar el abastecimiento, al jefe de turno, oportunamente y sin retrasos.
4. Debe estar atento a brindar asistencia en caso de que mixer u otra área lo requiera, especialmente en el momento del arranque de línea.
5. Debe registrar el consumo de aditivos y papel y los niveles de tanques y silos en los formatos respectivos para ese propósito.
6. Los empalmes (la unión de un rollo que este finalizando con un rollo nuevo) de papel deben hacerse siempre de la misma forma y siguiendo el procedimiento. Debe anunciar al jefe de turno, mixer y a cuchilla cada vez que se vaya a realizar un empalme de papel, indicando hora de empalme y acompañándolo hasta la tercera regla.
7. En la preparación del papel debe realizar el descarte mínimo necesario para que los defectos que pueda tener el papel no afecten la calidad de la placa. Debe asegurarse de la correcta alineación de los rollos de papel y mantener dos rollos de cada tipo en la máquina.
8. Debe cuidar, mantener y verificar constantemente los elementos de medición para evitar errores de medida (báscula del polipasto, odómetro, etc.).
9. Estar atentos al estado de las máquinas de la zona de papel y del polipasto. Realizar las rutinas de limpieza antes del arranque, durante las paradas y en la operación de la zona de papel y aditivos.
10. Registrar en libro los cambios en el proceso y todas las condiciones anómalas que se encuentren el turno con el mayor detalle que le permita a otros turnos conocer y reaccionar si la situación se repite.

Tomando como base lo anterior, el operador debe priorizar sus actividades de acuerdo a las necesidades del área; teniendo presente la extrema importancia de la exactitud con que cumpla el numeral 5 de sus 10 factores de éxitos; debido a que al final del mes, la información para el reporte y control de consumo de materias primas saldrá de los registros de información que el debe completar y que serán registrados en la siguiente hoja de Excel.

Tabla 5. Inventario de Materias Primas Producción.

INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS PRODUCCION											
Fecha del Inventario Final:											
Produccion bruta Acumulda											
MATERIAS PRIMAS	Densidad / concentracion	volumen (m3)	Inventario tolvas y tanques	Inventario zona producción (kg)	inventario total Actual (kg)	Inventario anterior (kg)	Consumo Teórico (kg)	Entregas Log. (kg)	consumo real	diferencia	real/teorico
Retardante	10%	3	300	1.250	1.550	2.342	9.000	10.460	8.910	-90	-1%
Silicona	3	1,5	4500	950	5.450	2.550	15.000	20.450	15.000	0	0%
Dispersante	3	1,25	1250		1.250	880	9.600	10.750	9.500	-100	-1%
Espumante	4	1,5	1500	998	2.498	1.248	12.900	15.490	12.992	92	1%
Almidón	2	2	4000	2.000	6.000	5.845	6.300	12.300	6.300	0	0%
Sulfato de potasio	5,0%	1,5	75	750	825	700	24.900	25.500	24.675	-225	-1%
Azucar					450	450	0	450	0	0	0%
Fibra de Vidrio				1.183	1.183	517	24.000	25.183	24.000	0	0%
Acido bórico	2,7	1	2700	275	2.975	1.133	7.800	10.900	7.925	125	2%
Pegante	3		0,0	1.634	1.634	1.121	10.200	11.800	10.167	-34	0%
Papel Ivory					4.895	19.992	600.000	605.000	600.105	105	0%
Papel grey					11.015	21.902	585.000	596.000	584.985	-15	0%
Yeso					150.000	170.000	27.000.000	27.150.000	27.000.000	0	0%

Fuente: Los Autores

Para una mejor comprensión, se muestra a continuación como se desarrolla el cálculo y posterior análisis de la información: En la tabla de consumos teóricos de materias primas se calcula, como su nombre lo indica, se registra el consumo de materias primas basándose en la receta de cada una de las referencias.

El primer día de cada mes el operador pasa los registros de materias primas y el inventario final del mes anterior para calcular el consumo real de materias primas en ese mes; Por ejemplo, en el caso del retardante, la receta indica que un m² de placa de X referencia se consume 3 gr/m², para producir 3.000.000 de m², la cantidad de retardante necesaria para el bruto de la producción es de 9.000.000 de gramos o 9.000 kilogramos de retardante. De igual manera se analizan las demás materias primas.

Ahora bien, la hoja de consumos teóricos de materias primas está vinculada con la hoja de Inventario de materias primas producción. En la primera se coloca el inventario actual, es decir, el inventario final del mes anterior y que es reportado por el operador de papel y aditivo en sus registros; en la columna Entregas Log. (kg), se colocan las entregas de logística más el inventario inicial del mes, es decir, el inventario final del mes anterior; ejemplo, en el caso del retardante, las entregas físicas de logísticas fueron de 8.118 Kg más el inventario inicial de 2.342 Kg para un total de 10.460 Kg entregados por logística.

Tabla 6. Consumos Teóricos de Materia Prima

CONSUMOS TEORICOS MATERIAS PRIMAS				
Fecha del Inventario Final:				
Referencia de Placa				
Produccion bruta Acumulda (mes)		3.000.000		m2
Peso seco				kg/m2
MATERIAS PRIMAS	Receta (g/m2)	Consumo Teórico (kg)		Consumo Real (kg)
Retardante	3,00	9.000	100%	8.910
Silicona	5	15.000	100%	15.000
Dispersante	3	9.600	100%	9.500
Espumante	4	12.900	100%	12.992
Almidón	2	6.300	100%	6.300
Sulfato de potasio	8,3	24.900	100%	24.675
Fibra de Vidrio	8	24.000	100%	24.000
Acido bórico	2,6	7.800	100%	7.925
Pegante	3,4	10.200	100%	10.167
Papel Ivory	200	600.000	100%	600105
Papel Grey	195	585.000	100%	584.985
Yeso	9.000,00	27.000.000	100%	27.000.000

Fuente: Los Autores

Adicionalmente se tiene el inventario final del mes (1.550 Kg), que se resta a las entregas hechas por logística, lo que da como resultado el consumo real (8.910 Kg) que a su vez es comparado con el consumo teórico (9.000) que sale de la hoja Consumo teórico de materias primas. Como se puede notar, existe una diferencia de 90 Kg entre el consumo teórico y el consumo real, para luego dividirlo con la diferencia del consumo teórico (90/9000), dando como resultado una variación entre los datos real y teórico del 1%.

La empresa ha determinado como regla que se toleraran variaciones de $\pm 5\%$ en este cálculo debido a que se puede recuperar materia prima de las tolvas o a que se pueden tener gastos diferentes de materias primas en algunas de las recetas de las referencias de las placas, debido a características físico químicas de las materias primas o del ambiente.

Por otra parte, con el registro PRO.02-007 (Anexo 7) que permite llevar un registro detallado de cada rollo de papel cartón que es preparado y montado en línea se puede llevar un control del consumo de papel y los rechazos que se den en la preparación del rollo por golpes, defectos de fabrica o cualquier otra razón.

Con esta información, se puede determinar el promedio de rechazo de papel, identificar los números de los rollos, los lotes y las causas de rechazos y, de ser necesario, hacer la respectiva retroalimentación a logística para que, a su vez, ellos retroalimenten al proveedor para que mejore las medidas de protección de los rollos y repongan los kilos que se pierden por problemas de embalaje.

6.2. PROCESO DE MIXER.

El mixer es el proceso donde convergen todas las materias primas para ser mezcladas en una pasta homogénea que es depositada entre dos pliegos de papel. Este proceso consta de dos operadores, un operador principal y un ayudante.

Ellos se aseguran de que las condiciones de la pasta y el equipo estén dentro de los parámetros establecidos por el área de calidad y proceso, en los formatos de control de proceso; Además, en esa parte del proceso es donde se hacen los cambios de referencias y en donde se controla la formación de la placa. Para este proceso se determinaron los siguientes 10 factores del éxito, más el factor cero que es el de seguridad.

6.2.1. Los 10 Factores de éxito en el Proceso de Mixer.

0. Trabajar bajo condiciones controladas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, Teniendo en cuenta que la Seguridad es primero y que el cuidado del medio ambiente es una prioridad.
1. Los operadores del mixer son los responsables de que las placas se encuentren dentro de los parámetros establecidos. La formación de la placa son su misión.
2. A cuchilla deben llegar placas con excelente calidad: placa fraguada, bien formada con dimensiones dentro de especificación. Cuando se presenten problemas en la formación se debe informar a cuchilla y marcar la placa.
3. A comienzo de turno, deben establecer con el jefe de turno, las especificaciones de las placas que se van a producir. Realizar los preparativos correspondientes para empezar el turno.
4. Deben estar atentos a todos los informes del operador de cuchilla y stacker y realizar todas las correcciones correspondientes, a su vez, informarlos de los cambios realizados y marcar la placa.
5. Se deben tomar muestras de la mezcla con intervalos definidos y realizar pruebas registrar los resultados, luego, si se requiere, ajustar la mezcla acorde a los resultados que arrojen las muestras y registrar los cambios. Siempre que se verifique un parámetro se debe registrar en los formatos, así no sea una medición completa. Todas las modificaciones de receta deben ser informadas al jefe de turno. No está permitido realizar cambios de receta sin autorización del jefe de producción o proceso para los siguientes parámetros: Agua de espuma, aire de espuma, ácido bórico, almidón.
6. Siempre que se encuentre en una muestra por fuera de especificación tomar una segunda muestra y verificarlo. En todos los casos informar a cuchilla y al jefe de turno.
7. Las mediciones deben hacerse siempre de la misma forma y siguiendo los procedimientos.
8. Cuidar, mantener y verificar constantemente los elementos de medición para evitar errores de medida.

9. Estar pendiente del estado de la máquina. Realizar las rutinas de limpieza antes del arranque, durante las paradas y en la operación: Rodillos vibratorios, mesa de formación, plato de formación, regletas, y todo punto que pueda generar defectos en la placa. Verificar que dentro del mixer no se formen piedras.
10. Registrar en libro los cambios en el proceso y todas las condiciones anómalas que se encuentren el turno con el mayor detalle que le permita a otros turnos conocer y reaccionar si la situación se repite.

Aunque es en el mixer donde se da la formación de la placa, es en los procesos posteriores en donde se llevan los controles de especificaciones físicas y les comunican a los operadores del mixer las correcciones que deben tomar en las medidas de las placas.

6.3. PROCESO DE CUCHILLA.

En esta parte de la línea de producción las placas son cortadas en longitudes determinadas por la referencia que se esté fabricando para ser introducidas al secador.

Este proceso es liderado por un solo operador. El se encarga de hacer el primer control de calidad en lo relacionado con la formación de la placa. Mide características de calidad como ángulos de borde, adherencia de papel, cuadratura de la placa, peso húmedo y espesores.

Estos parámetros de calidad son anotados en los registros de control de proceso y calidad y son analizados por el departamento de calidad para las respectivas modificaciones de parámetros o formas de medición. Para este proceso se determinaron los siguientes 10 factores del éxito, incluyendo el factor cero que es el de seguridad.

6.3.1. Los 10 Factores de éxito en el Proceso de Cuchilla.

0. Trabajar bajo condiciones controladas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, Teniendo en cuenta que la Seguridad es primero y que el cuidado del medio ambiente es una prioridad.
1. El operador de la cuchilla son los ojos de la línea. La calidad de la placa formada en la mesa de formación es su responsabilidad.
2. Todos los defectos deben ser comunicados al operador de Mixer y el operador debe asegurarse de que se hagan las correcciones.
3. Al secador deben entrar placas con excelente calidad: placa fraguada, bien formada con dimensiones dentro de especificación, buena Adherencia de papel y con la superficie del papel crema sin defectos.
4. Cuando la placa presenta defectos, se dejarán entrar al secador todas las placas que tengan bodes sellados y que no estén vacíos. Siempre se debe informar al operador de stacker las placas con defectos que entran

al secador para ser descartadas y no generar vacíos en el secador. Los empalmes de papel deben ser descartados.

5. Se debe estar haciendo una inspección constante a la superficie de la placa en la cara crema desde el puente con ayuda de las luces. Cuando se detecten defectos revisar en qué punto se están generando los defectos e informar al jefe de turno para corregir el defecto.
6. Se debe cumplir con la frecuencia de muestreo definida. Siempre que se verifique un parámetro se debe registrar en los formatos, así no sea una medición completa.
7. Cuidar, mantener y verificar constantemente los elementos de medición para evitar errores de medida.
8. Las mediciones deben hacerse siempre de la misma forma y siguiendo los procedimientos.
9. Siempre que se encuentre un parámetro por fuera de especificación tomar una segunda muestra y verificarlo. En todos los casos informar al mixer.
10. Estar pendiente del estado de la máquina. Realizar las rutinas de limpieza antes del arranque, durante las paradas y en la operación: Rodillos de entrada y salida de la cuchilla, raspadores de la setting belt, rodillos aceleradores, cuchilla y todo punto que pueda generar defectos en la placa.

Además, en cuchilla es donde se genera el primer tipo de descarte o rechazo de placa. Por esta razón se diseñó el registro PRO. 02-008, (Anexo 8), para llevar los datos de la identificación de las causas de los mismos. Este formato se implementó a partir de Julio de 2009.

Es importante destacar que las causas de rechazos fueron determinadas por experiencia, observación e intercambio de información con otras plantas hermanas, para las cuales, las causas de rechazos húmedos son muy similares.

En la tabla 8 se consigna toda la información sobre los rechazos húmedos del mes y se procede a analizar y comparar con meses anteriores, teniendo en cuenta la evolución de los rechazos; de este consolidado se puede obtener la siguiente información de las causas de rechazos húmedos:

Tabla 8. Registro de Causa de Rechazos Húmedos.

MES DE XXXXX																
Unidad de Medida (M2)																
Día	Muestras	Empalmes	Arranque o Paradas	Levantamiento Plato	Bordes Vacíos	Voids	Fragüe	Adherencia	Rotura del Papel	Falla Mecánica	Falla Eléctrica	Falta de Pegamento	Otros	Descripción	Total Unidades	Total M2 Rechazados
1	43	85	743	74	90					96					380	1.131
2	63	164	98		24						24				125	373
3	48	122	86	41											100	297
4	59	109	1.178	180	44			36		97					572	1.703
5	63	120	431	73	231			616							515	1.534
6	66	136	187	111	130					48	12				232	690
8	20	25	228							160					145	433
9	24	24	4.319							182					1.528	4.549
10	34	57	1.441		123					519					730	2.174
11	34	36	203		282					390					318	945
12	40	165	1.246		158		197								607	1.806
13	49	186	133	191	254						42				287	855
14	49	158	427		12										217	646
15	38	84	1.280	601	941		370						90		1.143	3.404
16	60	109	1.694		518		25			48	198	48			907	2.700
17	52	109	1.190		608					206					727	2.165
18	34	96	216	48	147										182	541
19	29	48	1.850		477		73				479				993	2.956
20	43	96	272		680					182					428	1.273
21	31	182	723		24						318				429	1.278
22	24	24	772		168					134					377	1.122
23	57	75	2.569		246			84		316					1.124	3.347
24	40	72	869				315				214				507	1.510
25	48	84	391	96							1.409				681	2.028
26	43	84	568		12					60					258	767
27	56	144		172	101										159	473
28	63	120	266	178	60							109			268	796
29	56	138	223	189	165										259	771
30	62	170	479	230	291										414	1.232
31	62	63	761		12		128								345	1.026
															0	0
															0	0
	1.391	3.085	24.843	2.184	5.798	0	1.108	736	0	2.438	2.696	157	90		14.958	44.526

Fuente:

Los
58

Autores

Tabla 7. Consolidado de Causas de los Rechazos Húmedos para un mes comprendido entre Enero y Junio de 2010.

CAUSAS	M2	%	% Acumulado
Arranques y Paradas	20.138	50,6%	50,6%
Bordes Vacíos	5.798	14,6%	65,1%
Empalmes	3.085	7,7%	72,9%
Falla Eléctrica	2.696	6,8%	79,6%
Falla Mecánica	2.438	6,1%	85,8%
Levantamiento del Plato	2.184	5,5%	91,3%
Muestras	1.391	3,5%	94,7%
Fragüe	1.108	2,8%	97,5%
Adherencia	736	1,8%	99,4%
Falta de Pegamento	157	0,4%	99,8%
Otros	90	0,2%	100,0%
	39.821		

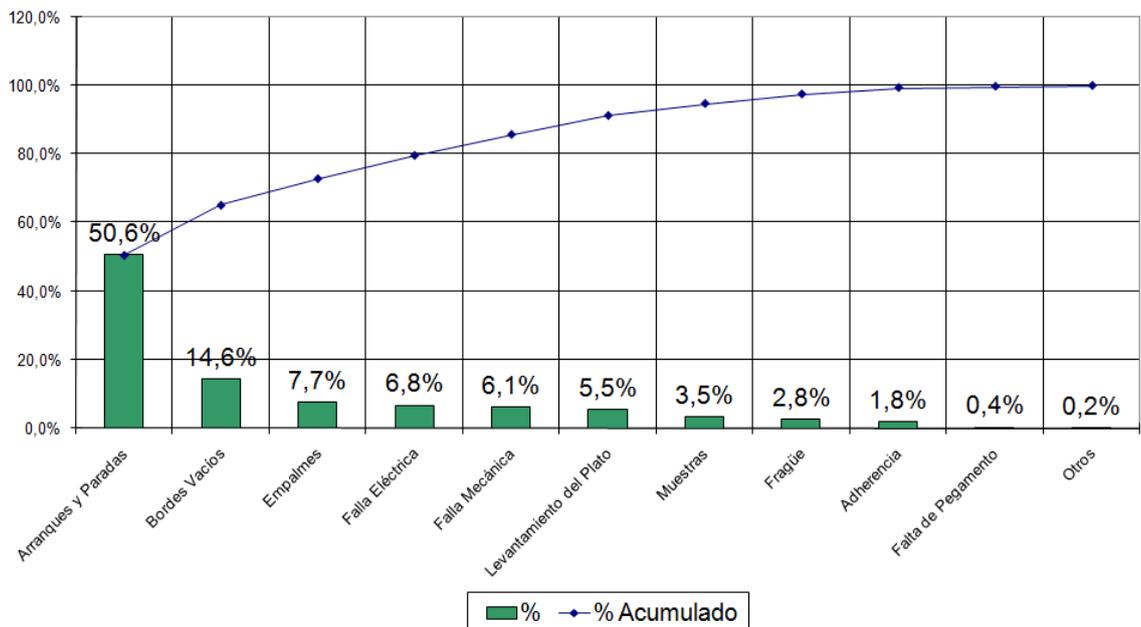
Fuente: Los Autores

Esta información se puede graficar por medio de un pareto (Figura 11), para identificar las principales causas de rechazo húmedo que afectan en un mes en particular, compararlo con meses anteriores, priorizar las causas según la magnitud del rechazo y diseñar planes correctivos y preventivos para disminuir las causas actuales y prevenir incrementos de otras causas en el futuro.

Figura 11. Pareto de Rechazos Húmedos para un mes comprendido entre Enero y Junio de 2010.



Rechazos Húmedos. (39.821 m2)



Fuente: Los Autores

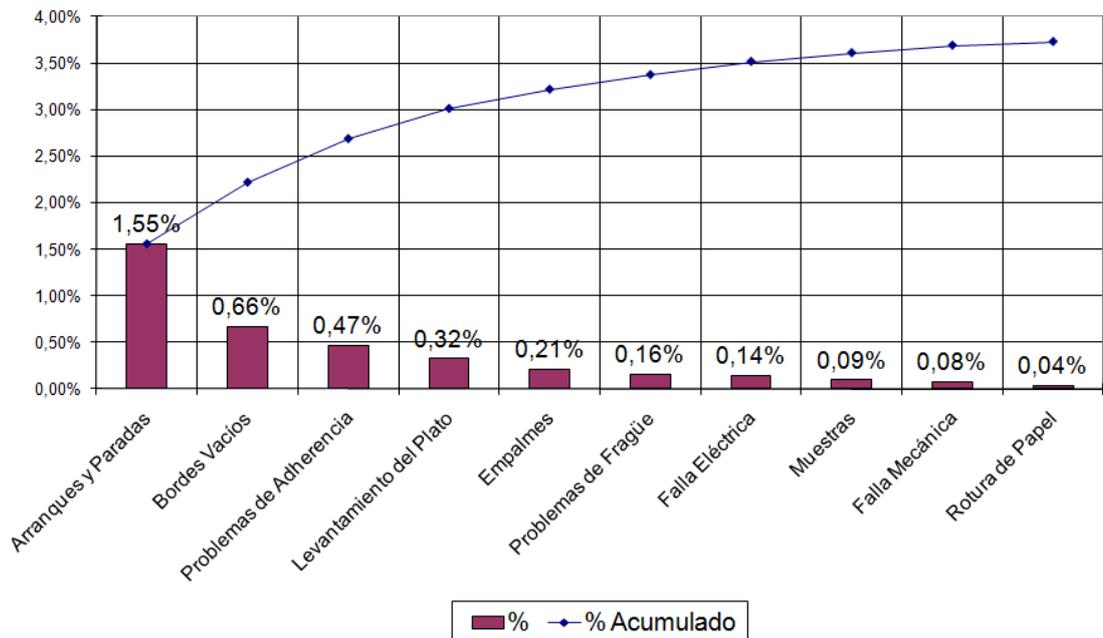
En este pareto se puede ver claramente como las causas más importantes de rechazos húmedos son los arranques y paradas de la línea de producción y bordes vacíos en las placas de yeso-cartón.

Con los datos de cada uno de los meses, se hace un análisis de los datos consolidados acumulados para mirar si el comportamiento de las causas de rechazos húmedos es constante en el tiempo, si tiene ciclos o tendencias.

Figura 12. Acumulado de Descarte Húmedo Enero-Abril de 2010.



Porcentaje de Descarte Húmedo Acumulado. (Gross Acumulado =7.525.200 M2). Rechazos = 3.73% del gross acumulado Enero a Abril de 2010.



Fuente: los autores.

Como se puede observar, las principales causas de rechazos húmedos para el primer semestre del 2010, son las mismas causas del ejemplo del consolidado de uno de los meses de ese semestre, por lo que se puede concluir que las principales causas de rechazos han sido constantes.

6.4. PROCESO DE STACKER.

Después del secador, las placas salen con las condiciones de humedad finales, y pasan al stacker donde se refilan los bordes de las placas para darle la longitud final según la referencia que se esté fabricando, adicionalmente, las placas se agrupan en pares, y se les coloca la cinta de borde o cinta de empaque con el logotipo de la empresa para luego ser agrupadas en pallets de

68, 78, 90 o 120 unidades, en la mesa de apilado, según las necesidades del cliente.

Este proceso está conformado por dos operadores, uno principal y un ayudante. En este punto, la placa es revisada por última vez antes de ser almacenada en la bodega de producto terminado; por lo que se monitorean características como cuadratura de la placa, espesores, peso seco, ángulos de borde, adherencia, rebaje de bordes y aspectos visuales como sucios o deformaciones; convirtiendo este proceso en un punto crítico de control, que tiene que estar en constante comunicación con el mixer, indicándole las variaciones que se presenten en la placa y las correcciones que se deben tomar.

Además, los operadores de stacker junto con el montacarguista llevan la cuenta de la producción del día y son los encargados de reportarla; en este punto se presentan muchos rechazos de placas por causas, que al igual que en los rechazos húmedos, fueron determinadas por experiencia, observación e intercambio de información con otras plantas hermanas, para las cuales, las causas de rechazos secos son muy similares.

Para registrar la información de los rechazos secos y de la producción hechos en el Stacker se usa el registro PRO. 02-009, (Anexo 9. que se implementó a partir de Julio de 2009), este consolida la información en la tabla 9, en donde solo se muestra una referencia de placa de yeso-cartón para efectos del manejo de la información; las causas de los rechazos están identificadas con números como se muestra a continuación:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Muestras Bundler. | 10. Bordes mal Formados |
| 2. Dimensiones fuera de especificación | 11. Falta de End Tape |
| 3. Humedad Alta | 12. Problemas Eléctricos |
| 4. Placa Calcinada | 13. Problemas Mecánicos |
| 5. Defectos Superficiales | 14. Falta de Pegamento |
| 6. Golpes o Rasgaduras | 15. Muestras Laboratorio |
| 7. Inicio y Fin del Secador | 16. Adherencia |
| 8. Bordes Vacíos o Sucios | 17. Otros |
| 9. Fractura | |

Los datos de la tabla 10 se pueden consolidar para análisis de la siguiente manera:

Tabla 9. Distribución de Placas no Conformes.

Distribución de Placas No Conformes			
Causas	M2	%	% Acumulado
Rechazo Seco	23701	53,1%	53,1%
Fajas	8951	20,1%	73,2%
TBS	8756	19,6%	92,9%
Observación	3185	7,1%	100,0%
	44593		

Fuente: Los Autores

Tabla 10. Registro de Rechazos Secos del Stacker

Fecha	Turno	Producto	Pallets Producidas	Placas por Pallets	Pallets Aprobadas	Pallets Observación			Pallets TBS			Pallets Fajas			Pallets Descarte			Unidades Rechazadas	Motivo	Destino Final	OBSERVACIONES
						Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND				
01-mar	1	ST 12.7mm 2.44	30	90	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1	Scrap		
01-mar	1	ST 12.7mm 2.44	17	90	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	12	TBS		
01-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	84	12	Scrap		
01-mar	2	ST 12.7mm 2.44	78	78	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	8	FAJAS		
01-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	26	14	FAJAS		
01-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	12	7	FAJAS		
01-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	15	1	Scrap		
02-mar	1	ST 12.7mm 2.44	111	78	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1	Scrap		
02-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	35	8	FAJAS		
02-mar	2	ST 12.7mm 2.44	90	78	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	8	FAJAS		
02-mar	2	ST 12.7mm 2.44	17	90	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	FAJAS		
02-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	23	1	Scrap		
02-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	6	17	Scrap	Placas para Completar	
03-mar	1	ST 12.7mm 2.44	95	90	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	13	Scrap		
03-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	22	1	Scrap		
03-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	76	5	FAJAS		
03-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	32	17	FAJAS		
03-mar	2	ST 12.7mm 2.44	81	90	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	Scrap		
03-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	25	8	FAJAS		
03-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	40	17	TBS	Placas para Completar	
04-mar	1	ST 12.7mm 2.44	67	90	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	Scrap		
04-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	32	5	FAJAS		
04-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	30	8	FAJAS		
04-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	24	7	FAJAS		

Fecha	Turno	Producto	Pallets Producidas	Placas por Pallets	Pallets Aprobadas	Pallets Observación			Pallets TBS			Pallets Fajas			Pallets Descarte			Unidades Rechazadas	Motivo	Destino Final	OBSERVACIONES
						Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND				
04-mar	2	ST 12.7mm 2.44	13	90	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1	Scrap		
04-mar	2	ST 12.7mm 2.44	107	68	105	0	0	0	0	0	0	1	13	68	1	16	68	187	16	Scrap	
04-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	95	17	TBS	Refilar	
05-mar	1	ST 12.7mm 2.44	116	68	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	8	FAJAS		
05-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	20	17	FAJAS		
05-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	18	14	FAJAS		
05-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	10	7	FAJAS		
05-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	23	1	Scrap		
05-mar	2	ST 12.7mm 2.44	121	68	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	5	FAJAS		
05-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	6	7	FAJAS		
05-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	24	1	Scrap		
06-mar	1	ST 12.7mm 2.44	112	68	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	8	FAJAS		
06-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	8	2	FAJAS		
06-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	8	7	FAJAS		
06-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	20	1	Scrap		
06-mar	2	ST 12.7mm 2.44	115	78	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1	Scrap		
06-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	26	8	FAJAS		
06-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	20	10	FAJAS		
06-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	36	7	TBS	Placas para Completar	
08-mar	1	ST 12.7mm 2.44	66	68	61	4	3	272	0	0	0	0	0	0	1	3	68	16	1	Scrap	
08-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0		0	68	3	Scrap		
09-mar	1	ST 12.7mm 2.44	10	68	5	0	0	0	0	0	0	4	16	272	1	16	68	174	16	Scrap	
09-mar	1	ST 12.7mm 2.44	1	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16	78	312	16	Scrap	
09-mar	1	ST 12.7mm 2.44	3	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	270	251	4	Scrap	
09-mar	2	ST 12.7mm 2.44	2	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	156	0	0	Scrap	

Fecha	Turno	Producto	Pallets Producidas	Placas por Pallets	Pallets Aprobadas	Pallets Observación			Pallets TBS			Pallets Fajas			Pallets Descarte			Unidades Rechazadas	Motivo	Destino Final	OBSERVACIONES
						Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND				
10-mar	1	ST 12.7mm 2.44	12	90	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	270	238	4	Scrap	
10-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			178	13	TBS	Refilar	
10-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			48	6	Scrap		
10-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			40	13	Scrap		
13-mar	1	ST 12.7mm 2.44	32	90	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	Scrap		
13-mar	2	ST 12.7mm 2.44	95	90	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	8	FAJAS		
13-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			12	10	FAJAS		
13-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			18	17	TBS	Placas para Completar	
13-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			21	1	Scrap		
14-mar	1	ST 12.7mm 2.44	86	90	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	5	FAJAS		
14-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			22	8	FAJAS		
14-mar	2	ST 12.7mm 2.44	75	90	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	Scrap		
14-mar	2	ST 12.7mm 2.44	29	68	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1	Scrap		
15-mar	1	ST 12.7mm 2.44	47	68	46	0	0	0	0	0	0	1	16	68	0	0	10	1	Scrap		
15-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			12	16	FAJAS		
15-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			48	16	FAJAS		
17-mar	2	ST 12.7mm 2.44	83	68	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	Scrap		
17-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			14	7	TBS	Placas para Completar	
17-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			60	13	TBS	Refilar	
17-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			6	8	FAJAS		
17-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			10	6	FAJAS		
18-mar	1	ST 12.7mm 2.44	91	68	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	Scrap		
18-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			5	8	Scrap		
18-mar	2	ST 12.7mm 2.44	96	68	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	8	FAJAS		
18-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			14	7	FAJAS		
18-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			12	10	FAJAS		

Fecha	Turno	Producto	Pallets Producidas	Placas por Pallets	Pallets Aprobadas	Pallets Observación			Pallets TBS			Pallets Fajas			Pallets Descarte			Unidades Rechazadas	Motivo	Destino Final	OBSERVACIONES
						Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND				
18-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	19	1	Scrap	
19-mar	1	ST 12.7mm 2.44	28	68	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	Scrap	
19-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	46	17	TBS	Placas para Completar
20-mar	1	ST 12.7mm 2.44	41	78	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	Scrap	
20-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	10	7	Scrap	
20-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	20	12	Scrap	
20-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	34	12	TBS	Refilar
20-mar	2	ST 12.7mm 2.44	25	78	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1	Scrap	
20-mar	2	ST 12.7mm 2.44	71	90	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	8	Scrap	
20-mar	2	ST 12.7mm 2.44	1	68	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Scrap	
23-mar	2	ST 12.7mm 2.44	62	68	56	0	0	0	0	0	0	3	16	204	3	16	204	8	7	TBS	
23-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	94	16	Scrap	
23-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	10	8	FAJAS	
23-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	18	1	Scrap	
23-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	14	7	FAJAS	
24-mar	1	ST 12.7mm 2.44	52	68	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	1	Scrap	
24-mar	2	ST 12.7mm 2.44	39	68	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	5	TBS	Refilar
24-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	16	17	FAJAS	
24-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	12	7	FAJAS	
24-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	9	1	Scrap	
25-mar	1	ST 12.7mm 2.44	59	68	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1	Scrap	
25-mar	2	ST 12.7mm 2.44	116	68	115	0	0	0	1	17	68	0	0	0	0	0	0	32	8	FAJAS	
25-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	23	1	Scrap	
25-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	56	17	TBS	Placas para Completar
26-mar	1	ST 12.7mm 2.44	70	68	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	68	20	1	Scrap	

Fecha	Turno	Producto	Pallets Producidas	Placas por Pallets	Pallets Aprobadas	Pallets Observación			Pallets TBS			Pallets Fajas			Pallets Descarte			Unidades Rechazadas	Motivo	Destino Final	OBSERVACIONES
						Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND				
26-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	132	3	Scrap	
26-mar	2	ST 12.7mm 2.44	119	68	116	0	0	0	0	0	0	1	12	68	2	12	136	30	7	TBS	Refilar
26-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	52	7	TBS	Placas para Completar
26-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	22	1	Scrap	
27-mar	1	ST 12.7mm 2.44	132	68	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	Scrap	
27-mar	2	ST 12.7mm 2.44	132	68	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	Scrap	
27-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	16	5	Scrap	
28-mar	1	ST 12.7mm 2.44	127	68	126	0	0	0	0	0	0	1	12	68	0	0	0	16	10	FAJAS	
28-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	6	8	FAJAS	
28-mar	1	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	23	1	Scrap	
28-mar	2	ST 12.7mm 2.44	24	68	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	FAJAS	
28-mar	2	ST 12.7mm 2.44	80	90	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	FAJAS	
28-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	25	1	Scrap	
29-mar	1	ST 12.7mm 2.44	77	90	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	10	FAJAS	
29-mar	1	ST 12.7mm 2.44	13	78	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	Scrap	
29-mar	2	ST 12.7mm 2.44	113	78	112	0	0	0	0	0	0	1	10	78	0	0	0	20	15	TBS	Refilar
29-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	28	5	FAJAS	
29-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	8	8	FAJAS	
29-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	24	1	Scrap	
30-mar	1	ST 12.7mm 2.44	110	78	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	Scrap	
30-mar	1	ST 12.7mm 2.44	1	68	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	8	FAJAS	
30-mar	2	ST 12.7mm 2.44	108	78	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	17	FAJAS	
30-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	14	7	FAJAS	
30-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	8	10	FAJAS	
30-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	60	5	TBS	Placas para Completar

Fecha	Turno	Producto	Pallets Producidas	Placas por Pallets	Pallets Aprobadas	Pallets Observación			Pallets TBS			Pallets Fajas			Pallets Descarte			Unidades Rechazadas	Motivo	Destino Final	OBSERVACIONES
						Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND	Nº Pallets	Motivo	UND				
30-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	22	1	Scrap	
31-mar	1	ST 12.7mm 2.44	56	78	52	4	3	312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	Scrap	
31-mar	1	ST 12.7mm 2.44	37	90	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	8	FAJAS	
31-mar	1	ST 12.7mm 2.44	1	68	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Scrap	
31-mar	2	ST 12.7mm 2.44	99	90	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	10	FAJAS	
31-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	24	12	TBS	Refilar
31-mar	2	ST 12.7mm 2.44						0			0			0			0	22	1	Scrap	
Totales Pallets			5.111		4.864	Totales Placas		1.224			398			1.480			8.866				
Totales M2								3.644			1.185			4.406			26.392				

Fuente: Los Autores

Rechazo Seco o Scrap. Son aquellas placas que después del secador por problemas de calidad no se pueden recuperar para ser utilizadas. Por lo tanto, esas placas son depositadas en una pila de escombros al final de la zona de almacenamiento de yeso para ser retiradas posteriormente hacia un relleno sanitario. Por esta categoría salieron 23.701 M², un 53.1% del total de producto seco No conforme.

Tabla 11. Distribución de las causas del Rechazo por Scrap

Placas para SCRAP				
Causas	Nº Placas	M2	%	% Acumulado
Adherencia	3200	9.526	40,19%	40,19%
Placa Calcinada	1147	3.414	14,41%	54,60%
Humedad Alta	1076	3.203	13,51%	68,11%
Problemas Eléctricos	860	2.560	10,80%	78,91%
Muestras	592	1.762	7,44%	86,35%
Bordes Mal Formados	310	923	3,89%	90,24%
Bordes Vacíos, Sucios	283	842	3,55%	93,80%
Inicio y Fin del Secador	232	691	2,91%	96,71%
Defectos Superficiales	104	310	1,31%	98,02%
Problemas Mecánicos	88	262	1,11%	99,12%
Golpes, Rasgaduras	70	208	0,88%	100,00%
	7962	23.701		

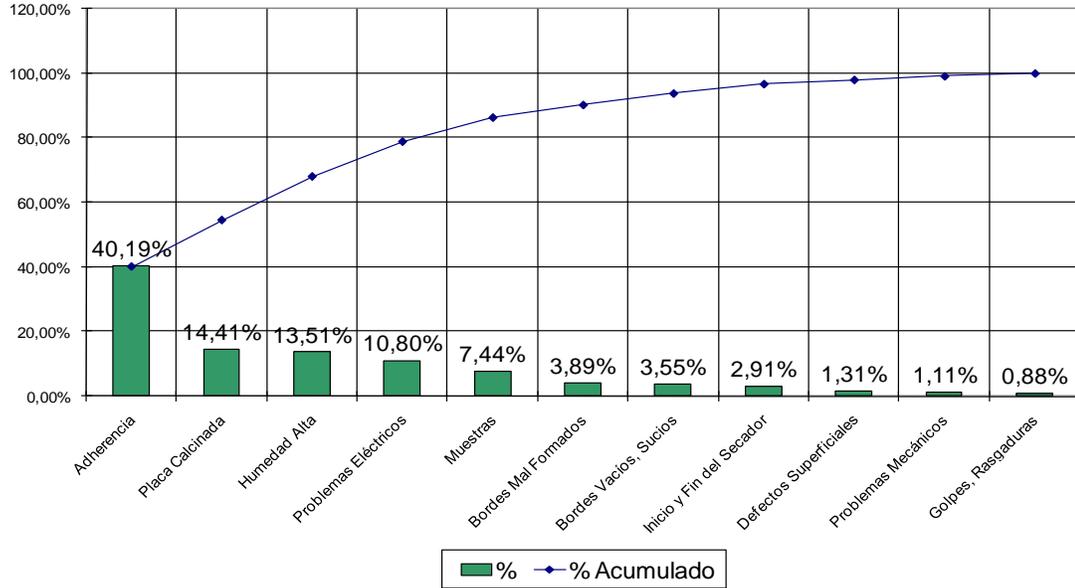
Fuente: Los Autores.

En el siguiente Pareto se podrán visualizar que las causas más representativas del rechazo seco realizado en el proceso de Stacker, son los problemas de adherencia, placas calcinadas y humedad alta de las placas:

Figura 13. Pareto de Causas de Rechazo Seco



Placas Descartadas de Stacker (23.701 M2).



Fuente: Los Autores.

Fajas. Son aquellas placas que no están aptas para la venta, pero que sus propiedades físicas les permiten ser utilizadas como fajas para embalaje. Las fajas son pequeños rectángulos que se usan de separadores entre el piso y un pallet o entre un pallet y otro para que el montacargas pueda maniobrarlas.

Tabla 12. Distribución de las causas del Rechazo para Fajas

Placas para FAJAS				
Causas	Nº Placas	M2	%	% Acumulado
Adherencia	1561	4.647	51,91%	51,91%
Defectos Superficiales	537	1.599	17,86%	69,77%
Bordes Mal Formados	510	1.518	16,96%	86,73%
Bordes vacíos, Sucios	137	408	4,56%	91,29%
Problemas Eléctricos	136	405	4,52%	95,81%
Problemas Mecánicos	68	202	2,26%	98,07%
Inicio y Fin del Secador	58	173	1,93%	100,00%
	3007	8951		

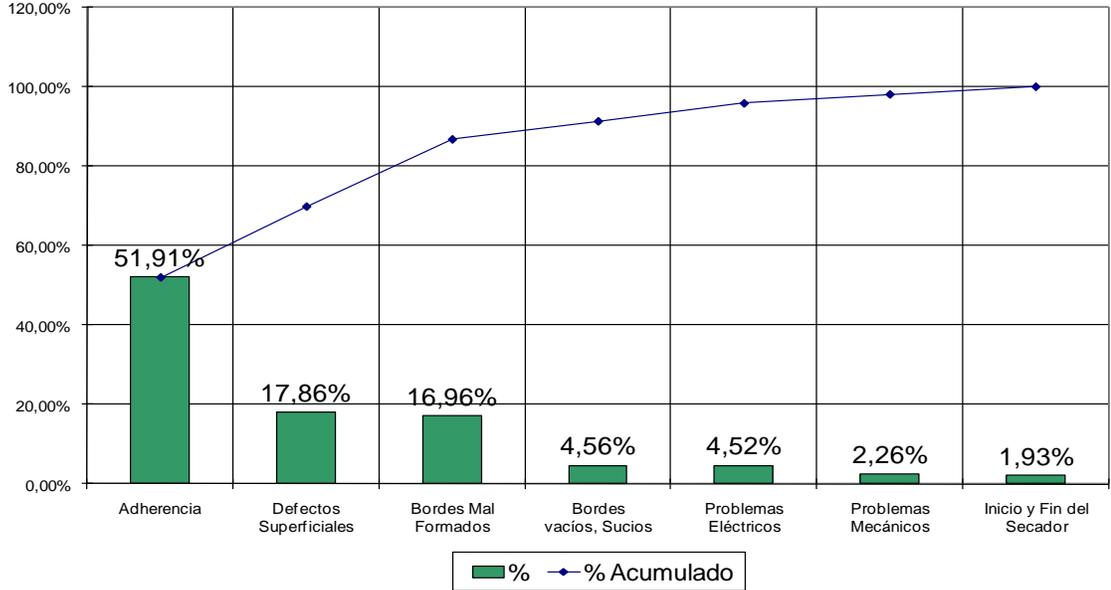
Fuente: Los Autores

El análisis de la información muestra que la causa que tiene mayor representación en el rechazo para fajas son los problemas de adherencia, los defectos superficiales y los bordes mal formados.

Figura 14. Pareto de Causas de Rechazo para Fajas



Placas de Stacker a Fajas. (8.951 M2).



Fuente: Los Autores

TBS. Son aquellas placas que están medianamente aptas para la venta, pero que necesitan un retrabajo o trabajo adicional como colocarle la cinta de borde, limpiarles los bordes, etc., y que son apartadas de la producción apta para la venta, hasta que les sean corregidos estos defectos. También se presenta el caso de pallets que tiene una o dos placas malas por lo que el pallet es apartado de la producción buena para retirar dichas placas. Cuando a las placas se les hace el trabajo adicional y se encuentran listas para la venta se consideran producto recuperado (SP).

Tabla 13. Distribución de las causas del Rechazo para TBS

Causas	Placas para TBS			
	Nº Placas	M2	%	% Acumulado
Problemas Mecánicos	891	2652	30,3%	30,3%
Problemas Eléctricos	692	2060	23,5%	53,8%
Inicio y Fin del Secador	508	1512	17,3%	71,1%
Adherencia	318	947	10,8%	81,9%
Defectos Superficiales	292	869	9,9%	91,8%
Dimenc. Fuera de Esp.	120	357	4,1%	95,9%
Bordes Vacíos, Sucios	120	358	4,1%	100,0%
	2941	8756		

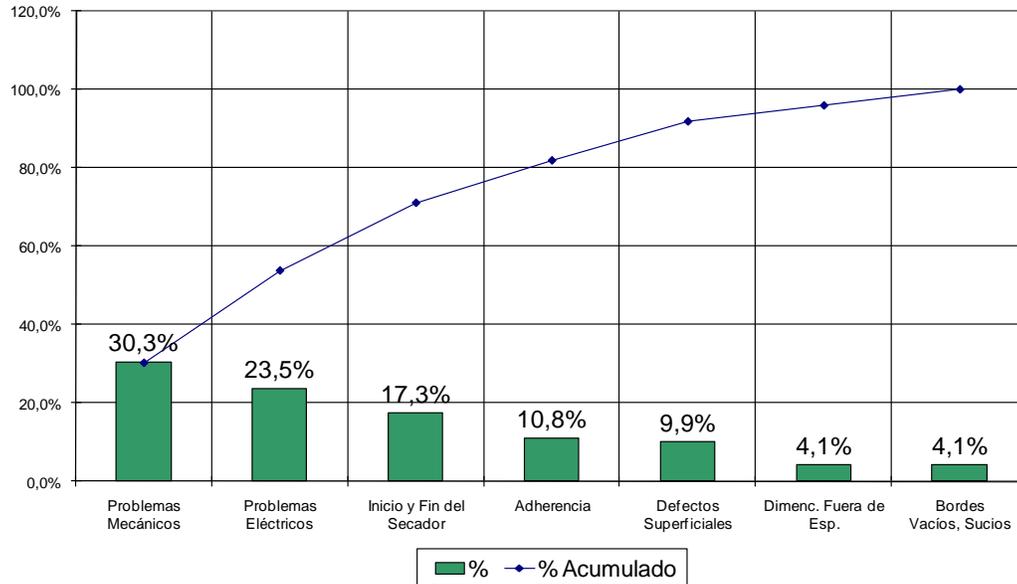
Fuente: Los Autores

Para el caso de las placas que son rechazadas para observación, las causas más representativas son problemas eléctricos y mecánicos, acompañadas de inicio y fin de secador, como se puede observar en el siguiente grafico.

Figura 15. Pareto de Causas de Rechazo para TBS



Placas de Stacker a TBS. (8.756 M2).



Fuente: Los Autores

Observación. Son aquellas placas que tienen características de calidad indefinidas por lo que es necesario esperar cierto tiempo para mirar el comportamiento de las placas posteriormente. Algunas de estas condiciones son humedad alta, cambio de algún tipo de materia prima como el almidón, variación en el peso, etc. Estas placas se apartan por un tiempo estipulado por el área de calidad y, después de transcurrido ese tiempo, se les hacen las respectivas pruebas para determinar si son aptas o no para la venta. Si se determina que las placas son aptas para la venta se consideran como producto recuperado (SP).

Tabla 14. Distribución de las causas del Rechazo para Observación

Placas para OBSERVACIÓN				
Causas	Nº Placas	M2	%	% Acumulado
Adherencia	860	2560	80,37%	80,37%
Humedad Alta	210	625	19,63%	100,00%
	1070	3185		

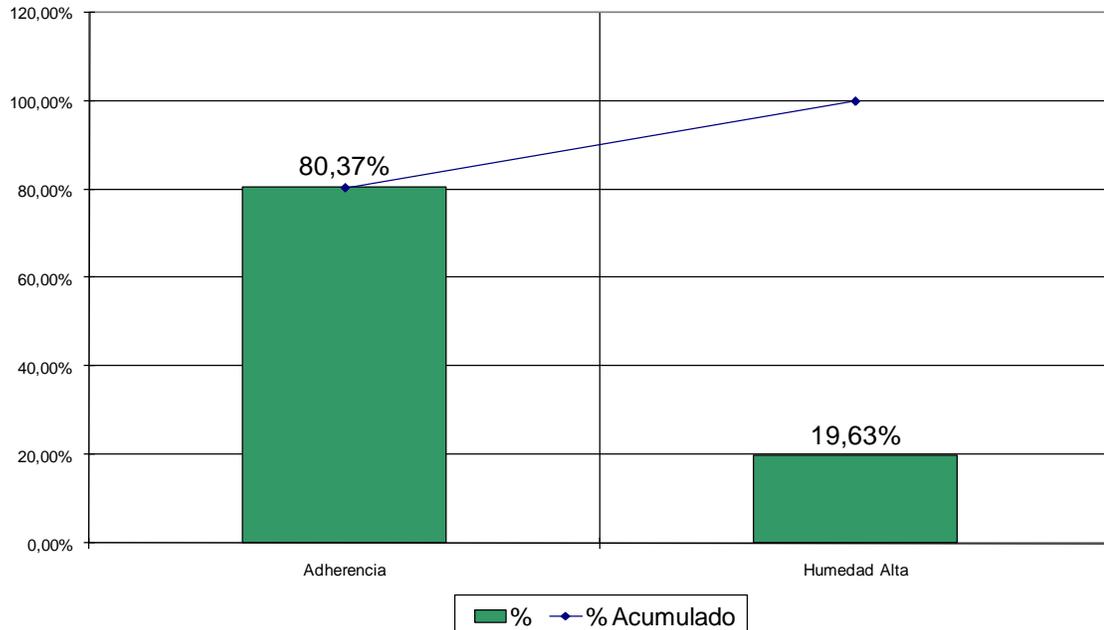
Fuente: Los Autores

En el grafico de pareto que se muestra a continuación se puede observar que las principales causas de rechazo para observación son los problemas de adherencia y la humedad alta; con un 80,37% y un 19,63% respectivamente.

Figura 16. Pareto de Causas de Rechazo para Observación.



Placas de Stacker para observación. (3.185 M2).



Fuente: Los Autores.

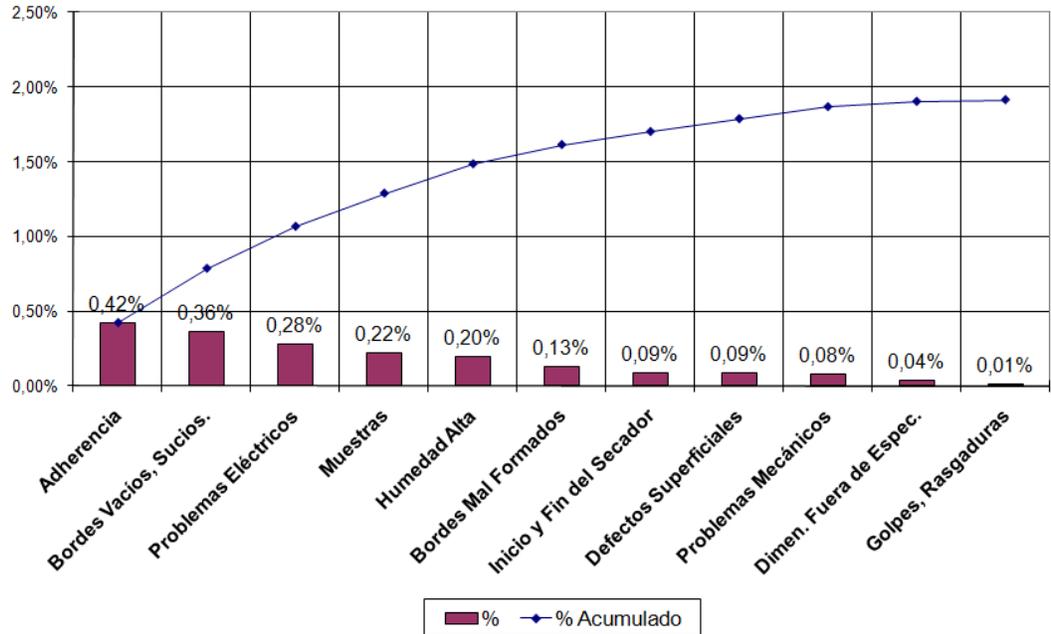
Con la información de cada una de las gráficas se prioriza cual de las causas está impactando en mayor medida al número de M² No Conformes y, entre el área de Calidad y Proceso y el área de Producción, toman decisiones para mitigar, eliminar o prevenir dichos impactos para períodos posteriores.

Para efectos de análisis de las causas de los rechazos secos o placas No Conformes, es decir, TBS, Observación, Fajas y Scrap, se hace un acumulado por causas en donde se analiza el mes, objeto de estudio, y el acumulado hasta dicho mes para, al igual que en los rechazos húmedos, mirar si existen ciclos, tendencias o notables variaciones como se muestra en el siguiente pareto.

Figura 17. Acumulado de Descarte Seco Enero-Junio de 2010



Porcentaje de Descarte Seco Acumulado. (Gross Acumulado = 7.525.200 M2). Rechazo = 1.91% del Gross acumulado. Enero a Junio de 2010.



Fuente: Los Autores

6.5. PROCESO DE MONTACARGAS.

La operación de montacargas se considera parte del proceso productivo porque de ella depende, en gran medida, la calidad de los pallets que están ingresando a la bodega. El montacargas actúa como un filtro más que determina que puede ir a la bodega directamente o que pallets tienen que ser apartados para evaluación.

Su función principal es tomar los pallets de la mesa apiladora y colocarlos en la bodega o zona de producto No Conforme, dependiendo del caso. El montacargas lleva un registro PRO 02 010, (Anexo 10), en donde se consigna la información de los pallets buenos que salieron para bodega, Scrap, Fajas, Observación y/o TBS.

6.6. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y PARADAS DE PLANTA.

La línea de yeso-cartón cuenta con un software, que permite medir las tendencias de cada una de las materias primas en cada instante de tiempo, cuando existe una interrupción en la tendencia quiere decir que hubo una parada en la línea. El operador del Mixer y el Jefe de Turno llevan, en una bitácora, las causas de las paradas, la hora de inicio y la hora final y se clasifican en los siguientes criterios:

T: Tiempo disponible de Producción.

T1: Tiempo efectivo de Producción. Es el tiempo neto en que la planta está produciendo.

T2: Tiempo de Parada por mantenimiento programado.

T3: Tiempo de parada por alistamiento de equipos.

T4: Tiempo de paradas por cambios de referencia.

T5e: Tiempo de paradas por fallas eléctricas.

T5m: Tiempo de paradas por fallas mecánicas.

T6: Tiempo de paradas por fallas de producción.

T9: Tiempo de paradas por factores externos.

T10: Tiempo de paradas por altos inventarios.

T12: Tiempo de paradas por mantenimientos superior a 24 horas.

T15: Tiempo de paradas por decisión de gerencia.

Para reportar la producción de un turno, existe una hoja en Excel en donde se registran el tiempo disponible de producción (T), tiempo efectivo de producción (T1), las paradas del turno, la velocidad de la línea de producción, la referencia que se está fabricando, el numero de M² buenos (BP), recuperados (SP), para observación (QH), para TBS, para descarte seco o Scrap (DW) y para descarte húmedo (WW), pero debido a que este reporte lo genera el Software que acompaña el proceso, no será un registro normalizado, este registro se puede ver a continuación.

Tabla 15. Reporte Diario de Producción

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION																				
		DIAS SIN ACCIDENTE DE TRABAJO					358													
		TURNOS					SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE													
FECHA	XXXX		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7:00 - 19:00</td> <td>19:00 - 7:00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jefe Turno 1</td> <td>Jefe Turno 2</td> <td></td> </tr> </table>			1	2		7:00 - 19:00	19:00 - 7:00		Jefe Turno 1	Jefe Turno 2		<table border="1"> <tr> <td>Incidentes</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Accidentes</td> <td>0</td> </tr> </table>		Incidentes	0	Accidentes	0
1	2																			
7:00 - 19:00	19:00 - 7:00																			
Jefe Turno 1	Jefe Turno 2																			
Incidentes	0																			
Accidentes	0																			
LINEA DE PRODUCCION																				
TIEMPO DISPONIBLE - T- (minutos)	1440		1440		24,00															
TIEMPO EFECTIVO - T1 - (minutos)	1339																			
PRODUCCION BRUTA (m2)	65.343																			
						%ME	DIA	ACUMULADO MES	META											
						%BPbs	93,0%	95,2%	95,0%											
PRODUCTOS	PRODUCCION BRUTA (m2)	ANCHO (m)	VELOCIDAD (m/min)	INICIO	FINAL	%BPas	96,0%	95,6%												
RH 1.22X2.44X12.7mm	65.343	1,22	40	7:00	7:00	%BPas	96,0%	95,9%	94,0%											
						BPxME	89,3%	91,3%	89,3%											
PARADAS LINEA DE PRODUCCION																				
TIPO (m)	INICIO	FINAL	DURACION	DESCRIPCION																
t6	5:00	6:01	1:01	(Nivel del Silo Bajo). Quemador del calciner se dispara, problemas para arrancar calcinación.																
t5e	13:40	14:14	0:34	Problemas con bomba de espumante																
t4	14:29	14:35	0:06	Cambio de referencia a estándar																
Total Paradas			1:41																	
PRODUCCION Y RECHAZOS							FEBRERO													
PRODUCTO AL ALMACEN (m2)	RETRAJADO SP (m2)	OBSERVACION QH (m2)	PARA RETRAJADO TBS (m2)	RECHAZO SECO DW (m2)	RECHAZO HUMEDO WW (m2)	Volumen Bruto acumulado (m2)	Volumen buenas placas acumulado (m2)													
STD 12.7mm FV	62.729	0	0	283	1.350	981	179.523	172.125												
	62.729	0	0	283	1.350	981	21%	21%												
PRINCIPALES CAUSAS DE RECHAZO, TBS, QH																				
<p>Rechazo Humedo: Muestras, empalmes, bordes vacios.</p> <p>Arranques y Paradas. Levantamiento del Plato. Adherencia.</p> <p>TBS: Placas para completar. Problemas en Stackler.</p> <p>Rechazo seco: Muestras. Bordes vacios. Problemas en stackler.</p>																				

Fuente: Software Gyplac S.A.

El tiempo efectivo de producción (T1) es igual al tiempo disponible de producción (T) menos las paradas de producción; la producción bruta de la línea es calculada

multiplicando el ancho de la placa por el tiempo efectivo de producción (T1), y esto a su vez por la velocidad de la línea; lo reportado en el conteo físico del turno puede tener una variación con respecto a la producción bruta calculada de $\pm 350 \text{ M}^2$, por afuera de este rango se procede a hacer una investigación del por qué de dicha diferencia. La tabla 16 presenta un consolidado de esta información para análisis:

Tabla 16. Consolidado de las Causas de Paradas de Línea

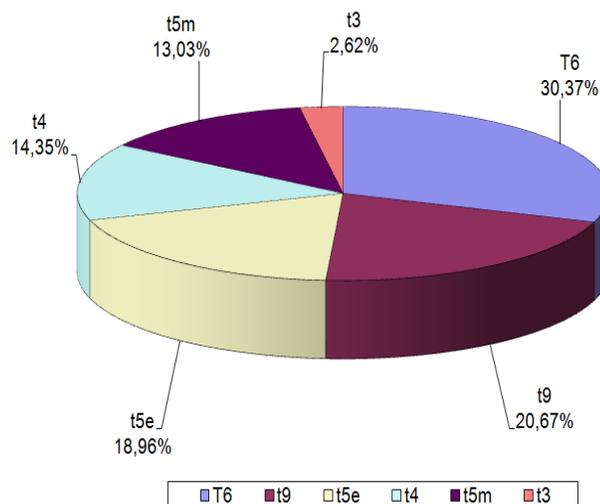
Criterio de Paradas	Minutos	%	% Acumulado
T6	1.576	30,4%	30,4%
t9	1.073	20,7%	51,0%
t5e	984	19,0%	70,0%
t4	745	14,4%	84,4%
t5m	676	13,0%	97,4%
t3	136	2,6%	100,0%
	5.190		

Fuente: Los Autores.

Figura 18. Distribución de las Causas de las Paradas de Línea.

Gyplac

Distribución de Paradas por Tipo. (5.190 minutos).



Fuente: Los Autores

Los tiempos de paradas se consolidan en una hoja de Excel que permita filtrar las paradas por tipo o criterio como se muestra en la tabla 17, donde se muestra un solo criterio de parada previamente filtrado para efectos del manejo de la información.

Tabla 17. Registro de las Causas de las paradas de Línea.

FECHA	MES	TPO	INICIO	FINAL	DURACION	duracion (minuto)	DESCRIPCION
Marzo	16	18:17	18:46	0:29	29		
Marzo	16	20:26	23:35	3:09	189		
Marzo	16	17:51	18:02	0:11	11		
Marzo	16	3:25	5:00	1:35	95		
Marzo	16	5:00	6:01	1:01	61		
Marzo	16	9:45	9:59	0:14	14		
Marzo	16	12:06	12:22	0:16	16		
Marzo	16	17:45	18:01	0:16	16		
Marzo	16	18:02	18:11	0:09	9		
Marzo	16	18:21	18:31	0:10	10		
Marzo	16	16:16	16:41	0:25	25		
Marzo	16	19:00	21:43	2:43	163		
Marzo	16	10:33	11:55	1:22	82		
Marzo	16	12:05	14:22	2:17	137		
Marzo	16	7:27	7:37	0:10	10		
Marzo	16	15:38	16:13	0:35	35		
Marzo	16	16:17	16:36	0:19	19		
Marzo	16	16:49	19:07	0:18	18		
Marzo	16	22:28	23:03	0:35	35		
Marzo	16	0:38	1:22	0:44	44		
Marzo	16	12:18	12:29	0:11	11		
Marzo	16	16:44	17:00	0:16	16		
Marzo	16	17:00	17:03	0:03	3		
Marzo	16	6:08	6:24	0:16	16		
Marzo	16	7:48	8:28	0:40	40		
Marzo	16	7:52	8:12	0:20	20		
Marzo	16	10:41	10:53	0:12	12		
Marzo	16	11:18	11:34	0:16	16		
Marzo	16	11:34	11:41	0:07	7		
Marzo	16	17:11	17:50	0:39	39		
Marzo	16	18:57	19:12	0:15	15		
Marzo	16	1:08	1:39	0:31	31		
Marzo	16	18:25	18:46	0:21	21		
Marzo	16	18:46	18:58	0:12	12		
Marzo	16	0:20	0:31	0:11	11		
Marzo	16	21:06	21:14	0:08	8		
Marzo	16	3:47	3:54	0:07	7		
Marzo	16	6:09	6:19	0:10	10		
Marzo	16	6:42	6:50	0:08	8		
Marzo	16	6:59	7:22	0:23	23		
Marzo	16	8:34	8:54	0:20	20		
Marzo	16	20:45	20:56	0:11	11		
Marzo	16	1:10	1:24	0:14	14		
Marzo	16	1:34	2:53	1:19	79		
Marzo	16	4:56	5:00	0:04	4		
Marzo	16	1:57	2:26	0:29	29		
Marzo	16	14:56	15:10	0:14	14		
Marzo	16	22:08	22:20	0:12	12		
Marzo	16	20:21	20:43	0:22	22		
Marzo	16	8:13	8:32	0:19	19		
Marzo	16	14:19	14:27	0:08	8		

Fuente: Los Autores

Aunque se hace un análisis del total de paradas del mes, se analizan en detalle las paradas por problemas de producción (T6) midiendo duración de paradas y la frecuencia de las mismas.

Tabla 18. Análisis Detallado de Paradas por Problemas de Producción.

Paradas T6	Minutos	%	% Acumulado
Bajo Nivel de Silo de Estuco	508	32,2%	32,2%
Rompimiento de Papel	342	21,7%	53,9%
Problemas de Adherencia	219	13,9%	67,8%
Taponamientos extractor finos y chute	205	13,0%	80,8%
Problemas Cuchilla	132	8,4%	89,2%
Problemas de Proceso (Estuco)	108	6,9%	96,1%
Otros	62	3,9%	100,0%
	1576		

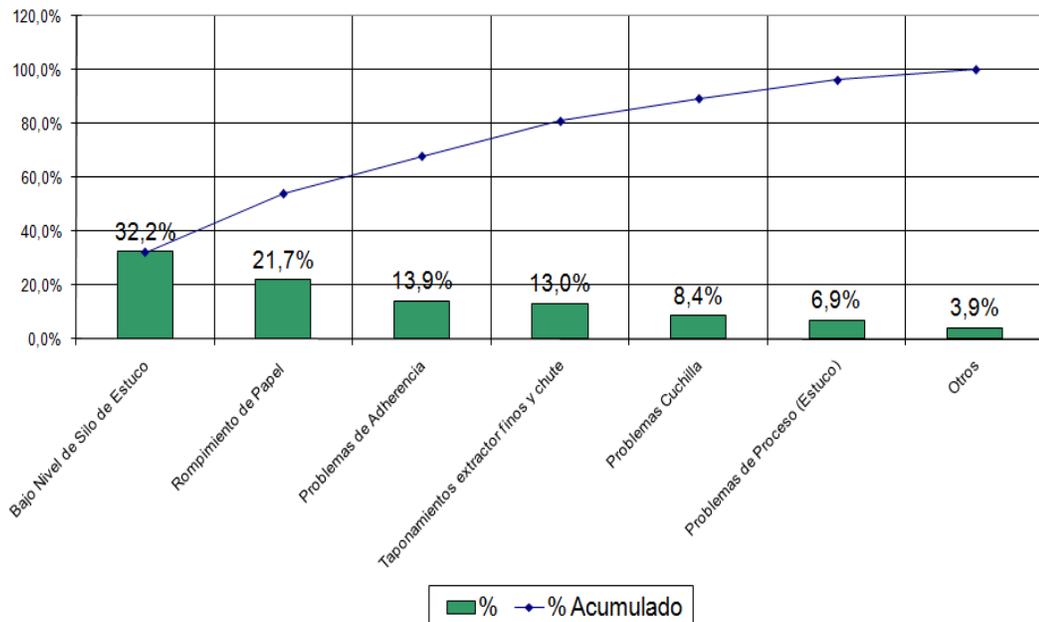
Fuente: Los Autores.

Lo que permite que mediante análisis de pareto, se puedan identificar los problemas que más producen paradas en la línea, como es el caso de Bajo nivel de Silo de estuco y rompimiento de papel.

Figura 19. Pareto de Causas de Paradas en la Línea de Producción.



Duración de Paradas de Producción T6. (1.576 minutos).



Fuente: Los Autores.

El análisis de las frecuencias de las paradas de producción, se efectúa para determinar cuáles son las causas que aunque generan paradas cortas son recurrentes por lo que generar un alto impacto sobre el tiempo disponible de fabricación.

Tabla 19. Análisis Detallado de la Frecuencia de las Paradas por Problemas de Producción

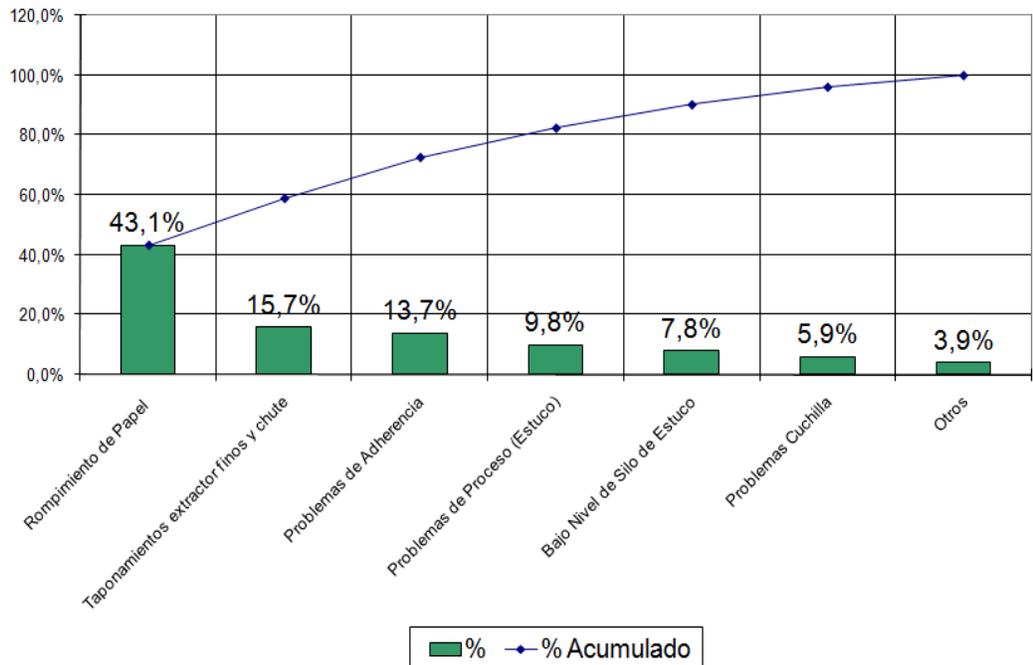
Frecuencia de Paradas T6	Nº Paradas	%	% Acumulado
Rompimiento de Papel	22	43,1%	43,1%
Taponamientos extractor finos y chute	8	15,7%	58,8%
Problemas de Adherencia	7	13,7%	72,5%
Problemas de Proceso (Estuco)	5	9,8%	82,4%
Bajo Nivel de Silo de Estuco	4	7,8%	90,2%
Problemas Cuchilla	3	5,9%	96,1%
Otros	2	3,9%	100,0%
	51		

Fuente: Los Autores.

Figura 20. Pareto de las Causas más Frecuentes de Paradas de Producción.



Frecuencia de Paradas de Producción T6. (51 Eventos).



Fuente: Los Autores.

Este análisis permite determinar cuáles son las causas principales de paradas T6, priorizar las más significativas y diseñar medidas de control y mejora impactando la duración y las frecuencia de paradas. Esta información se socializa con todo el departamento de producción, con los demás departamentos y con la gerencia. La información del reporte diario de producción, se consolida una hoja resumen en donde se puede observar cómo va evolucionando el mes, cuanto ha sido la producción bruta, la producción neta, lo retrabajado, y los No conformes

acumulados. Este cuadro resumen, (Tabla 20), permite tener la información acumulada del mes actualizada día a día, por lo que el monitoreo a los indicadores es bastante cerrado.

Aunque la estructura diseñada para la consolidación de los datos de las paradas de producción permite llevar un acumulado, por la misma dinámica del proceso, los análisis se hacen diarios y los acumulados se sacan solo a final de año para informes a directivos de ambos grupos dueños de Gyplac S.A.

6.7. INDICADORES DE PROCESO.

6.7.1. Eficiencia de Máquinas (ME%).

De estas paradas sale el primer indicador de producción, ME%, que traduce (eficiencia de máquina), se calcula dividiendo el tiempo efectivo de producción (T1) entre el tiempo disponible de producción (T). Este indicador se lleva día a día y el acumulado del mes para poder controlar las variaciones y poder reaccionar en cuanto exista una tendencia a la baja en dicho indicador comparado con la meta del mes y que dicha meta es establecida por la dirección de planta. (Ver Tabla 15); es decir, si tenemos en un día de producción un T de 1.440 minutos y un T1 de 1.339 minutos, el ME% del día es del 93%. Esto quiere decir que el 7% del tiempo disponible fue tiempo muerto.

Los datos para el cálculo de este indicador son tomados por los jefes de turno directamente del sistema o software de la línea. Allí se muestran las interrupciones de las tendencias en la alimentación de materias primas y la duración de dichas interrupciones son las duraciones de las paradas de línea.

En caso de que el indicador muestre una tendencia a la baja, se analiza las causas de paradas que más impactan ese mes en particular y se proceden a diseñar planes de contingencias y prevención con la finalidad de recuperar el indicador.

$$ME\% = \frac{\text{Tiempo Efectivo de Producción}(T1)}{\text{Tiempo Disponible de Producción}(T)}$$

6.7.2. Producto Bueno (BP%).

El BP%, que traduce producto Bueno, se calcula dividiendo la producción buena neta entre la producción bruta calculada. La producción bruta es calculada de la siguiente forma: (ancho de placa por la velocidad de la línea por T1).

Este indicador se lleva día a día y el acumulado del mes para poder controlar las variaciones y poder reaccionar en cuanto exista una tendencia a la baja en dicho indicador comparado con la meta establecida previamente por la dirección de

planta. (Ver gráfico de Reporte Diario de Producción. Tabla 15). Ejemplo, si tenemos en un día de producción un gross o producción bruta de 65.343 M2 y una producción buena de 62.729 M2, el BP% del día es del 96%.

La información para el cálculo de este indicador es generada por el jefe de turno quien lleva el control de la producción buena de su turno.

En caso de que este indicador muestre una tendencia a la baja se analiza en las causas de rechazos tanto húmedos como secos, la razón de la tendencia y se toman correctivos dependiendo de la causa.

BP%

$$= \frac{\text{Producción Buena Neta}}{\text{Producción Bruta (Ancho de Placa * velocidad de la línea * Tiempo Efectivo de Producción)}}$$

6.7.3. Producto Bueno para el Cliente (BPas%).

Este indicador mide la cantidad de placas buenas del día de producción más las placas retrabajadas de días anteriores que salen de TBS al almacén de producto terminado menos cualquier devolución que hagan del almacén. De esta forma se controla cuanto producto realmente sale de la planta para el cliente. Ejemplo, si tenemos en un día de producción un gross o producción bruta de 65.343 M2 y una producción buena de 62.729 M2, se retrabaja 5.000 M2 y almacén, en una inspección posterior encuentran que hay en la bodega

Tabla 20. Hoja Resumen de Reporte Diario de Produccion.

Gyplac				RESUMEN											
Fecha	HORAS CONS	T	Time Running (minutes)	Thickness (mm)	Gross m2	Good Board (m2)	SP (m2)	QH (m2)	TBS (m2)	DW (m2)	WW (m2)	%BP(bs)	%BP(as)	%ME	
01-03-10	22	22,0	885	ST 12.7mm (2.44)	32.391	30.095	500	0	810	560	926	93	94,5	67,0%	
02-03-10	24,00	24,00	1.423	ST 12.7mm (2.44)	52.082	51.225	0	0	18	366	473	98	98,4	98,8%	
03-03-10	24,00	24,00	1.329	ST 12.7mm (2.44)	48.641	47.153	0	0	119	580	789	97	96,9	92,3%	
04-03-10	21,50	21,50	1.229	ST 12.7mm (2.44)	44.981	42.687	0	0	283	1.212	800	95	94,9	95,3%	
05-03-10	24,0	24,00	1.367	ST 12.7mm (2.44)	50.032	47.974	143	0	0	412	1.646	96	96,2	94,9%	
06-03-10	26	26,00	1.392	ST 12.7mm (2.44)	50.947	49.373	0	0	107	404	1.063	97	96,9	89,2%	
08-03-10	10	10,00	402	ST 12.7mm (2.44)	14.713	12.348	0	810	750	392	414	84	83,9	67,0%	
09-03-10	15,65	15,65	179	ST 12.7mm (2.44)	6.551	1.215	0	0	0	4.958	378	19	18,5	19,1%	
T1 (10-Mar)	2,2	2,22	133	ST 12.7mm (2.44)	4.868	2.411	0	0	530	1.775	152	50	49,5	99,8%	
13-03-10	16,68	16,68	958	ST 12.7mm (2.44)	35.063	34.025	0	0	54	216	768	97	97,0	95,7%	
14-03-10	24,00	24,00	1.380	ST 12.7mm (2.44)	50.508	49.004	0	0	0	403	1.101	97	97,0	95,8%	
T1 (15-Mar)	6	5,50	289	ST 12.7mm (2.44)	10.577	9.311	0	0	0	412	854	88	88,0	87,6%	
T2 (17-Mar)	12	12,00	484	ST 12.7mm (2.44)	17.714	16.801	0	0	220	100	592	95	94,8	67,2%	
18-03-10	17,38	17,38	1.043	ST 12.7mm (2.44)	39.269	37.853	0	0	0	279	1.137	96	96,4	100,0%	
19-03-10	2,73	2,73	160	ST 12.7mm (2.44)	5.856	5.668	0	0	137	16	36	97	96,8	97,6%	
20-03-10	17	16,95	965	ST 12.7mm (2.44)	35.319	34.549	0	0	131	190	449	98	97,8	94,9%	
T2 (23-Mar)	9,57	9,57	366	ST 12.7mm (2.44)	13.396	11.336	0	0	24	1.619	417	85	84,6	63,7%	
T1 (24-Mar)	16,25	16,25	537	ST 12.7mm (2.44)	19.654	18.420	0	0	679	212	342	94	93,7	55,1%	
25-03-10	17,35	17,35	957	ST 12.7mm (2.44)	36.194	35.221	0	0	167	231	575	97	97,3	91,9%	
26-03-10	24	24,00	1.054	ST 12.7mm (2.44)	39.862	37.448	0	0	244	1.328	842	94	93,9	73,2%	
27-03-10	24	24,00	1.440	ST 12.7mm (2.44)	54.461	53.440	0	0	0	253	768	98	98,1	100,0%	
28-03-10	24	24,00	1.408	ST 12.7mm (2.44)	53.251	51.796	0	0	0	443	1.012	97	97,3	97,8%	
29-03-10	23	23,08	1.366	ST 12.7mm (2.44)	51.662	49.653	0	0	60	729	1.220	96	96,1	98,6%	
30-03-10	24	24,00	1.390	ST 12.7mm (2.44)	52.570	50.820	0	0	179	318	1.253	97	96,7	96,5%	
31-03-10	22,83	22,83	1.356	ST 12.7mm (2.44)	51.284	48.712	0	929	71	554	1.018	95	95,0	99,0%	
TOTAL															

Fuente: Los Autores

2.500 No Conformes, el BPas% del día es igual a $(62.729 + 5.000 - 2.500)$ entre 65.343 para tener un indicador de 99.82%.

Los datos necesarios para el cálculo de este indicador son generados por el jefe de turno y el coordinador de logística.

El jefe de turno reporta la producción buena, el producto recuperado y la producción bruta calculada, mientras que el coordinador logístico genera la información acerca de la cantidad de placas que se pierden en el proceso de bodegaje o de cargue debido a la manipulación.

En caso de que este indicador muestre una tendencia a la baja se hace el mismo análisis que en el BP% pero adicional, se tiene en cuenta los rechazos de logística y de ser necesario, se toman medidas en los procedimientos de cargue o de almacenamiento de pallets.

$$BPas\% = \frac{(Producción Buena Neta + Recuperado de TBS) - Rechazos de Almacén}{Producción Bruta (GROSS)}$$

6.7.4. Indicador de Planta (ME% x BPas%).

Este indicador no es más que el producto entre el ME% y el BPas%. Este indicador mide la eficiencia de la planta y, por tanto, es el indicador más importante y el que realmente le interesa a los grupos dueños de la planta.

Se monitorea día a día, se lleva el acumulado del mes y se compara contra la meta establecida previamente por gerencia de planta.

$$Indicador de Planta = ME\% * BPas\%$$

7. CONCLUSIONES

Es necesario para Gyplac S.A. que el proceso de fabricación de placas de yeso-cartón, esté certificado por un sistema de gestión de la calidad que facilite el cumplimiento del ciclo PHVA o mejora continua.

A pesar de que la dirección de Gyplac S.A. está comprometida con la certificación de calidad de los procesos, estos no van al ritmo necesario para cumplir con la certificación a finales de 2010 meta propuesta por la dirección.

Para poder hacer seguimiento y control al proceso los autores, desarrollaron registros que permitirán a la empresa mantener un seguimiento y un control de los procesos de manera tal que a futuro cuando la planta se establezca se podrán determinar las causas exactas de los problemas y eliminarlas.

El determinar los manuales de funciones, bajo la estrategia de los 10 factores del éxito, facilita que aquellos trabajadores que no tienen altos niveles de escolaridad también se sientan parte del SGC, y colaboren mas con su correcto desarrollo.

El análisis que los autores han hecho de los datos recolectados por los operarios de producción ha llevado a la organización a tomar decisiones con respecto al uso y disposición de materias primas a la consecución de nuevas maquinarias y al desarrollo de registro y formatos que sean dinámicos y que se puedan adaptar a los cambios de la organización.

Es importante destacar que el análisis de los costos de la no calidad se realizo en términos de productos no conformes y de paradas de línea, debido a que la empresa por políticas de confidencialidad no dio a los autores acceso a la información financiera de la empresa.

Para los autores más allá de establecer el sistema basado en formatos y registros el interés principal es dejar en los integrantes de la línea de producción de placas de yeso-cartón de Gyplac S.A. y en sus supervisores una cultura de calidad que abarque todas las actividades que allí se desarrollan.

Lograr la certificación el proceso de producción de placa de yeso-cartón con base en la Norma ISO 9001 versión 2008, le otorgará a la empresa grandes beneficios a nivel de costos, calidad, productividad y competitividad.

Una de las posibles causas de la falta de datos para el análisis de tendencias y pronósticos de la producción, es que la planta aun no está operando con el 100% de los productos, lo que hace que cada vez que se introduce una nueva referencia a la línea esta sufra grandes variaciones con respectos a los demás meses.

Otra posible causa de estas variaciones, es la influencia que los factores climáticos tienen sobre este tipo particular de producto y sobre el proceso de fabricación del mismo.

El sistema de gestión está orientado al perfeccionamiento continuo del proceso y a la disminución de los porcentajes de rechazo que se presentan en cada una de los puntos críticos del proceso, a saber, cuchilla y stacker.

Llevar un estricto control en cada uno de los aspectos que conciernen al proceso de producción permite medir y controlar al proceso, lo cual brinda confianza a los clientes internos sabiendo que se cuenta con una metodología que permite tener de manera actualizada la información relevante de producción y la evolución de los indicadores para la toma oportuna de decisiones, por parte de la dirección del departamento de producción y la dirección de planta.

Gyplac S.A. es una planta nueva, con poca experiencia en operaciones y con muchas oportunidades de mejora, por lo que el diseño del sistema de gestión de calidad está orientado a explotar al máximo esas oportunidades sosteniéndolas en el tiempo.

Como la planta aun no logra su máximo potencial, se deberán crear más formatos y registros a medida que el proceso lo demande, se diseñaran nuevos controles o puntos de medición.

Con el diseño del sistema de gestión de la calidad en la empresa se han tomado decisiones que están relacionadas con nuevas inversiones para mejorar características del proceso, rutinas de mantenimiento, procedimientos de manipulación de placas y modificaciones generales en diferentes puntos de la operación; tales como características de rechazos para los empalmes de papel, características de los rechazos para paradas de línea.

Con del desarrollo de este documento los autores identificaron cuales son las principales causas de rechazos húmedos y secos para las placas de yeso-cartón, información que será de vital importancia en el proceso de mejora continua de la organización

8. BIBLIOGRAFÍA

CANTÚ DELGADO, Humberto. Desarrollo de una cultura de calidad. Tercera Edición. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Monterrey. McGraw Hill Interamericana. Mexico.2007. ISBN: 970-10-5816.

Documento de Soporte IMNC. Orientación sobre el concepto y uso del “Enfoque Basado en Procesos” para los Sistemas de Gestión. 2003. Available from: <http://books.google.com.co/books?id=9zYyYc6i9JwC&pg=PA115&dq=Calidad+iso+9000+2008+en+las+organizaciones&lr=&cd=15#v=onepage&q&f=false>.

EVANS R. James. LINDSAY M. William. Administración y Control de la calidad. Séptima Edición. CENGAGE LEARNING EDITORES. 2008. ISBN: 0-324-38227-8.

Fleitman Jack. Evaluación Integral para Implantar Modelos de Calidad. Editorial Pax México. México. 2008. ISBN: 978-968-860-920-0.

GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. Calidad Total y Productividad. Tercera Edición. McGraw Hill Interamericana. México. 2010. ISBN: 978-607-15-0315-2.

ICONTEC, Organismo Nacional de Normalización. NTC-ISO 9000:2005.

ICONTEC, Organismo Nacional de Normalización. NTC-ISO 9001:2008.

Mamonal (Cartagena) ya cuenta con su propia zona franca para paredes livianas. Portafolio.com.co. Negocios. Comercio Exterior. Enero 14 de 2010. Disponible en: http://www.portafolio.com.co/negocios/comercioext/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-6954487.html.

Publicaciones Vértice. Gestión de la Calidad en Empresas de Construcción. España. 2008. ISBN 978-849-257-831-3.

ANEXOS

Anexo 10. Formato de Control de Movimientos de Pallets. PRO. 02-010



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE PALLETS (MONTACARGAS PRODUCCION)

PRO.02-010 Rev.0

Fecha:		CONTAR EN PALLET		CONTABILIZAR EN UNIDADES (POR PLACAS)			CONTAR EN PALLET		CONTABILIZAR EN UNIDADES (POR PLACAS)			
Referencia	Stacker a Almacen	Stacker a Observ.	Stacker a TBS	Stacker a Fajas	Stacker a Descarte	Observ a Almacen	TBS a Almacen	TBS a Fajas	TBS a Descar	Observ a Fajas	Observ a Descar	
Pallet 90 Unid.												
Pallet 68 Unid												
Pallet 50 Und c/c												
Pallet 50 Und s/c												
Operador		Turno 1										
Fecha:		CONTAR EN PALLET		CONTABILIZAR EN UNIDADES (POR PLACAS)			CONTAR EN PALLET		CONTABILIZAR EN UNIDADES (POR PLACAS)			
Referencia	Stacker a Almacen	Stacker a Observ.	Stacker a TBS	Stacker a Fajas	Stacker a Descarte	Observ a Almacen	TBS a Almacen	TBS a Fajas	TBS a Descar	Observ a Fajas	Observ a Descar	
Pallet 90 Unid.												
Pallet 68 Unid												
Pallet 50 Und c/c												
Pallet 50 Und s/c												
Operador		Turno 2										
Fecha:		CONTAR EN PALLET		CONTABILIZAR EN UNIDADES (POR PLACAS)			CONTAR EN PALLET		CONTABILIZAR EN UNIDADES (POR PLACAS)			
Referencia	Stacker a Almacen	Stacker a Observ.	Stacker a TBS	Stacker a Fajas	Stacker a Descarte	Observ a Almacen	TBS a Almacen	TBS a Fajas	TBS a Descar	Observ a Fajas	Observ a Descar	
Pallet 90 Unid.												
Pallet 68 Unid												
Pallet 50 Und c/c												
Pallet 50 Und s/c												
Operador		Turno 3										
Observaciones:												