



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA
OFFSET; MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN**

Carlos Arnoldo Montenegro González
Asesorado por el Ing. Víctor Hugo García Roque

Guatemala, octubre de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA OFFSET;
MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CARLOS ARNOLDO MONTENEGRO GONZÁLEZ

ASESORADO POR EL INGENIERO VÍCTOR HUGO GARCÍA ROQUE

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco
EXAMINADOR	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizu Rodas
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA OFFSET; MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 06 de febrero de 2006.

Carlos Arnoldo Montenegro González

Guatemala, Septiembre 05 2006

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala

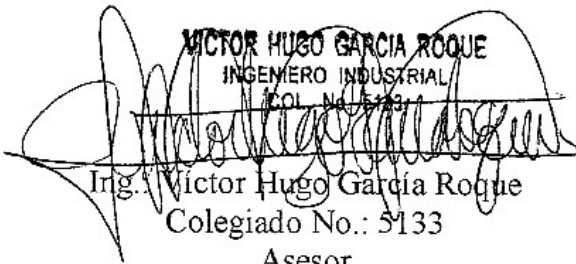
Respetable Ingeniero Gómez:

Por medio de la presente le informo que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por el estudiante, CARLOS ARNOLDO MONTENEGRO GONZALEZ Carne No. 9615549, de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyo título es: INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA OFFSET; MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN.

Considero que el trabajo presentado, ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de la asesoría, por lo que doy la aprobación del mismo y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,


VICTOR HUGO GARCIA ROQUE
INGENIERO INDUSTRIAL
COL. No. 5133
Ing. Victor Hugo García Roque
Colegiado No.: 5133
Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA OFFSET; MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Arnoldo Montenegro González**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

MIRIAM PATRICIA RUBIO CONTRERAS
INGENIERA INDUSTRIAL
COL. No. 4,074

Guatemala, octubre de 2006

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA OFFSET; MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Arnoldo Montenegro González**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2006.



/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.446.06

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD EN UNA PRENSA OFFSET; MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA KAIZEN**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Arnoldo Montenegro González**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, Octubre de 2006

/cc

Todo por ti, Carolingia Mía
Dr. Carlos Martínez Durán
2006: Centenario de su Nacimiento

ACTO QUE DEDICO A:

**DIOS Y
LA VIRGEN MARÍA**

Por estar presentes en todos los acontecimientos de mi vida, y por iluminarme para que pudiera concluir mi carrera universitaria.

MIS PADRES

Carlos Humberto Montenegro
Adelaida González de Montenegro
Por los innumerables esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí.

MI ESPOSA

Ingrith Siomara
Por su apoyo, amor y comprensión.

MI HIJO

Roberto Carlos
Por ser mi fuerza e inspiración.

MIS HERMANOS

Rony Humberto y Jorge Estuardo
Por su apoyo incondicional en todo momento.

MI SOBRINA

María José
Con mucho cariño y afecto.

MI CUÑADA

María Eugenia
Por su apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

MI FAMILIA

Por todo su apoyo incondicional, y por exhortarme a culminar mi carrera profesional.

ING. VÍCTOR HUGO GARCÍA

Por la asesoría en mi trabajo de graduación.

TODAS LAS PERSONAS ENTIDADES.

Y Que colaboraron para que pudiera concluir mi carrera universitaria

FACULTAD DE INGENIERÍA (USAC)

Por ser fuente de mi formación profesional, y por la cantidad de conocimientos adquiridos

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	
1.1 Antecedentes Históricos.....	1
1.1.1 Historia de la litografía offset.....	1
1.1.2 Cómo funciona la litografía offset.....	3
1.2 La máquina impresora.....	5
1.2.1 Descripción de maquinaria y equipo auxiliar.....	8
1.3 Descripción del producto.....	9
1.3.1 Descripción de la materia prima.....	10
1.4 Descripción del proceso.....	11
1.4.1 Instructivo para el arreglo de prensa offset Man Roland 605 D.....	11
1.4.2 Procedimiento para el control del proceso de impresión offset de pliegos de cartón o papel.....	20
1.4.3 Diagrama de operaciones de proceso general de impresión DOP.....	29
1.4.4 Diagrama de operaciones de proceso específico en la prensa offset.....	30

2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRENSA No. 5	
2.1	Productividad.....	31
2.1.1	Velocidad de impresión.....	31
2.1.2	Eficiencia Global de Producción (EGP).....	32
2.1.3	Tiempo de mantenimiento correctivo.....	34
2.1.4	Tiempo medio de fallas.....	34
2.1.5	Tiempo promedio para reparaciones.....	35
2.2	Calidad.....	36
2.2.1	Tasa de desperdicios/reprocesos.....	36
2.2.2	Quejas clientes/reclamos.....	36
2.2.3	Costo de calidad.....	36
2.3	Entregas a tiempo tasa de entrega.....	37
2.4	Seguridad y Buenas Practicas de Manufactura (BPM).....	37
2.4.1	Número de accidentes/Mes.....	37
2.4.2	Buenas Practicas de Manufactura (BPM).....	37
2.5	Principales problemas que se tienen por impresión.....	38
2.6	Principales problemas que se tienen por equipo.....	38
2.7	Equipos de trabajo en prensa offset.....	39
2.7.1	Desperdicio.....	39
2.7.2	Arreglo	40
2.7.3	Velocidad.....	40
2.7.4	Pliegos Impresos.....	40
2.8	Índices de desempeño.....	40
3.	EL SISTEMA KAIZEN	
3.1	Introducción.....	41
3.2	Principales Sistemas Kaizen.....	45
3.2.1	Gestión de Calidad Total TQM.....	45
3.2.2	Sistema de Producción Justo a Tiempo.....	50

3.2.3	Mantenimiento Productivo Total TPM	56
3.3	Las Seis Grandes Pérdidas de los Equipos.....	62
3.4	Meta Final de Kaizen.....	63
4.	APLICACIÓN DE KAIZEN A PRENSA No. 5 (MAN ROLAND 605 D)	
4.1	Definición de las 6 pérdidas claves.....	67
4.1.1	Averías de equipo paradas y fallas principales	67
4.1.2	Pérdida por setup y ajuste.....	69
4.1.3	Pérdida por parada menor.....	70
4.1.4	Pérdida por velocidad.....	71
4.1.5	Pérdida por defectos y reprocesos.....	71
4.2	Herramientas del Sistema Kaizen para la solución de problemas.....	73
4.2.1	Siete pasos para llegar a nivel cero averías	89
4.3	Preparación al cambio de la implementación de Kaizen....	90
4.3.1	Educación y formación.....	90
4.3.2	Crear una cultura de trabajo en equipo.....	93
4.3.3	Crear depósitos de conocimiento y facilitar su acceso.....	94
4.4	Beneficios por la aplicación del Sistema Kaizen.....	95
5.	MEJORAMIENTO CONTINUO	
5.1	Decisiones Estratégicas.....	99
5.2	Cuadro de Mando Integral.....	100
5.3	Capacitación.....	101
5.4	Medición de Costos de Calidad y Control Estadístico de Procesos.....	101
5.5	Auditorias de Calidad.....	102
5.6	Auditorias de TPM (Mantenimiento Productivo Total).....	103

5.7 Auditorias BPM (Buenas Practicas de Manufactura)..... 104

CONCLUSIONES 107

RECOMENDACIONES..... 109

BIBLIOGRAFÍA..... 111

ANEXOS..... 113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

1	Cómo funciona la litografía offset.....	3
2	Prensa Man Roland 605 D.....	5
3	Cajas plegadizas.....	10
4	Diagrama de Operaciones de Proceso DOP.....	29
5	Diagrama de Operaciones para Arreglo.....	29
6	Velocidades Prensa Man Roland 605 D.....	32
7	Eficiencia Global de Producción EGP Prensa Man Roland 605 D.....	33
8	Tiempo medio de fallas Prensa Man Roland 605 D.....	34
9	Tiempo promedio para reparaciones (MTTR) Prensa Man Roland 605 D.....	35
10	Tiempos de arreglo Prensa Man Roland 605 D.....	69
11	Demoras por paradas menores Prensa Man Roland 605 D.....	70
12	Pérdidas por velocidades Prensa Man Roland 605 D.....	71
13	Diagrama de Pareto para fallas en Prensa Man Roland 605 D.....	73
14	Diagrama de causa y efecto para fallas.....	74
15	Tarjetas F.....	75
16	Gráficas para averías.....	116
17	Como mejorar EGP (Eficiencia Global de Producción)....	117
18	Gráfica Kaizen.....	117
19	Clasificación de datos.....	118
20	Cinco Medidas para cero paros.....	119
21	Proceso Kaizen y la estandarización.....	120

TABLAS

I	Variables de inspección.....	21
II	Fallas en Prensa Man Roland 605 D.....	63
III	Problemas y causas de reproceso en Prensa Man Roland 605 D.....	67
IV	Control de etiquetas F.....	70
V	Control de paradas menores.....	84
VI	Pasos para llegar cero averías.....	85
VII	Beneficios por la aplicación de Kaizen.....	93
VIII	Cuadro de Mando Integral.....	95
IX	Factores para auditorias de TPM (Mantenimiento Productivo Total).....	98
X	Programa de lubricación y limpieza.....	105
XI	Informe de trabajo y calidad de impresión.....	114

GLOSARIO

Alimentador:	Mecanismo de ingreso de pliegos de cartón o papel a la prensa.
Análisis de Causa-Efecto:	Estudio sobre las causas que provocaron rechazo de producto interno o externo. Asimismo puede ser sobre las diversas fallas que afectan el equipo.
Apilar:	Acción de dar aire a las postetas de material en blanco o impreso.
Arbor:	Trazo de la guía de corte en las dimensiones a escala natural del diseño a imprimir para etiquetas.
Arreglo de prensa:	Serie de actividades que permite poner en condiciones de impresión una Prensa Offset de pliegos.
Baldwin:	Dispositivo de la máquina que suministra agua a los diferentes sistemas de humectación de la misma.
Barniz Acuoso:	Recubrimiento de impresión que aumenta el brillo y resistencia al roce.
Barniz Ultravioleta (U.V.):	Recubrimiento de impresión que aumenta el brillo y la resistencia al roce, utilizando equipo especial de

secado ultra violeta para su curado final.

Calibre de cartón y papel:	Espesor de los pliegos de cartón y papel.
Carpeta de producción:	Hoja impresa que contiene toda la información necesaria para la impresión de una orden.
Color Key:	Láminas transparentes de color autorizados por el cliente.
Correderas:	Pequeños dados de metal que cierran o abren el paso en la fuente de tinta movidos por un motor.
Cromalin:	Es una prueba impresa a colores en papel Fotográfico para litografía.
CTC:	Siglas de Control Total de Calidad.
Densidad de tinta:	Cantidad de tinta que se aplica en la superficie de los pliegos de cartón o papel.
Dirección del hilo:	Dirección de las fibras del pliego de cartón o papel.
Demora:	Toda parada que interrumpe el tiempo de producción.
Eficiencia Global de Producción EGP:	Factor que mide la efectividad del equipo en base a tres factores, disponibilidad desempeño y calidad

Elementos de Impresión:	de Son: Carpeta de producción de trabajo, guía de troquel, color key, hoja de revisión de negativos, hoja de reunión de trabajo nuevo (cuando aplique), muestra impresa, arte impreso Domy (trabajos nuevos) y guía de color.
EMPE:	Siglas de Equipo y Mejoras de Proyectos Estratégicos tienen la tarea de analizar corregir y eliminar desperdicios estratégicos.
EREA:	Siglas para Estandarizar Realizar Evaluar y Actuar
Ficha técnica:	Hoja electrónica de cada trabajo que sirve para efectuar medidas preventivas y/o correctivas de futuras ordenes de producción del mismo producto a imprimirse.
Fólder elementos:	de Bolsa de cartón que contiene los elementos necesarios para la impresión de una orden de producción.
Fuente de Tinta:	Depósito de tinta de la prensa offset.
Gemba:	Palabra japonesa que significa lugar de trabajo.
Guía de color:	Estándares de color autorizados por el cliente.
Guía de troquel:	Trazo de la guía de troquelado con todas las

dimensiones a escala natural del diseño a imprimir.

Hoja de trabajo diario: Es un registro de las actividades realizadas en el arreglo e impresión de la prensa.

Hoja de trabajo nuevo: Son las especificaciones acordadas durante la reunión de los Técnicos de Impresión, Técnico de Tintas, Encargado de Diseño y Desarrollo, Encargado de Planificación y Encargado de Gestión de Calidad.

Jidoka: Palabra japonesa que significa autocontrol de los defectos.

JIPM: Siglas de Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas Industriales.

JIT: Siglas de Justo a Tiempo (Just in Time).

Kaizen: Palabra japonesa que significa cambio para mejorar.

Lámparas Lands co Light: Lámpara que emite luz fluorescente bajo la que se verifica visualmente la cantidad de polvo antirrepinte.

Maculatura: Pliegos impresos defectuosos que se utilizan para lograr el pliego estándar de arranque.

Mantenimiento: Tiempo que la máquina no opera por lubricación, ajustes y cambio de piezas

Mantilla de Caucho:	Lienzo de caucho compresible unido a un respaldo de tela dimensionalmente estable, que se utiliza para transferir la imagen de la plancha litográfica al cartón o papel.
Margen de Pinza:	Área asignada para sujetar el pliego de cartón o papel en la prensa durante el proceso de impresión.
Micrómetro:	Instrumento de medición que nos permite verificar el calibre del material.
Muda:	Palabra japonesa que significa desperdicio.
Operador:	Persona encargada de la operación de la prensa Offset.
Operación:	Tiempo designado para la impresión de una orden de producción.
Paradigma:	Ejemplo o modelo a seguir
Planchas Litográficas:	Lámina de aluminio con una capa de material sensible a la luz que sirve para transportar la imagen a la mantilla de caucho.
<i>Photo Print:</i>	Es una impresión en blanco y negro de una imagen en papel fotográfico para litografía por medio de un negativo.

Pliegos de cartón y papel:	Lienzos formados por capas de fibras vegetales con un recubrimiento de superficial apto. Para la impresión de tintas offset.
Polvo Antirrepinte:	Polvo utilizado en la prensa de aplicación entre pliego y pliego, que evita el repinte.
Posteta:	Numero representativo de unidades de un lote, sustraídas al azar.
Polución Ambiental:	Contaminación ambiental.
PREA:	Siglas de planificar, realizar, evaluar y actuar.
Prensa Offset:	Máquina impresora que utiliza planchas litográficas, mantillas de caucho y tintas offset para la impresión multicolor sobre cartón y papel.
Preparación Arreglo:	<ul style="list-style-type: none"> o Tiempo que comprende el último pliego impreso de una orden de producción hasta obtener el primer pliego conforme de la nueva orden de producción.
Primer Ayudante:	Auxiliar para operación de prensa offset.
QCD:	Siglas de palabras en ingles <i>Quality Cost Delivery</i> . Significa calidad costos y entrega.

Repinte:	Es la transferencia de tinta a la parte posterior de los pliegos de cartón o papel, provocado por el lado impreso del pliego inferior.
Segundo Ayudante:	Auxiliar para operación de prensa offset.
<i>Shojinka:</i>	Palabra japonesa que significa la flexibilidad en el trabajo.
<i>Soifuku:</i>	Palabra japonesa que significa el fomento de ideas innovadoras.
Tintas Offset:	Compuesto de pigmentos de color, aceites secantes y ceras aptas para impresión offset.
TQC:	Siglas que significan Control de Calidad Total.
TQM:	Siglas que significan Gerencia de Calidad Total.
UPC:	Código universal de precios (Código de Barras)
Viscosidad:	Es la propiedad de los fluidos que expresa su resistencia a fluir.
<i>X-Rite ATD</i>	<i>(Auto Tracking Densitometer)</i> Densitometro de mesa, para controlar la densidad del pliego en la impresión.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación es un proyecto de aplicación del Sistema Kaizen de mejora continua a una prensa de impresión Offset, el cual tiene como objetivo principal la eliminación de desperdicios y despilfarros. Los cuales son factores generadores de improproductividades, altos costos, largos ciclos, costosas y largas esperas, desaprovechamiento de recursos, pérdida de clientes así como defectos de calidad, todo lo cual origina la pérdida de participación en el mercado, con la caída en la rentabilidad y en los niveles de satisfacción de los clientes.

El proyecto consta de cinco capítulos, en el primero de ellos se describe básicamente aspectos históricos de la litografía; así como la descripción de la maquinaria en estudio, la materia prima utilizada la descripción tanto del proceso como de los productos de manera que se tenga una idea bien clara del proceso y la prensa a analizar.

En el segundo capítulo se presenta la situación actual de la prensa offset y se dan los valores de los parámetros que servirán de comparación al implementar el Sistema Kaizen.

En el tercer capítulo es básicamente aspectos teóricos que respaldan el Sistema Kaizen.

En el cuarto capítulo es el que se definen las principales pérdidas y averías, así como las principales paradas principales de la prensa offset, y en el mismo se plantean soluciones para incrementar la productividad y calidad de dicha prensa.

En el capítulo cinco se plantean aspectos a seguir para perfeccionar la aplicación del Sistema Kaizen en la prensa offset.

Por medio del presente proyecto se pretende hacer conciencia de los distintos de los distintos tipos de desperdicios en una prensa offset y la importancia que estos asumen para la empresa, como así también convencer plenamente tanto a directivos como a personal operativo acerca de la necesidad de identificar y destruir los generadores de desperdicios es la meta prioritaria

OBJETIVOS

GENERAL

- ❖ Determinar los principales problemas que afectan la calidad y productividad de la prensa litográfica offset mediante el uso del Sistema Kaizen para mejorar la calidad, así como incrementar la productividad de la misma.

ESPECÍFICOS

1. Describir las características generales de los productos; como de los procesos para la realización de los mismos en el área de producción.
2. Analizar la situación actual de la prensa offset, para hacer un análisis comparativo al finalizar el proyecto.
3. Utilizar medios gráficos, numéricos y teóricos para la detección de pérdidas claves del equipo, así como los principales problemas y causas de paro de una prensa offset.
4. Determinar si el mantenimiento practicado en la empresa es el correcto de acuerdo a las necesidades de la prensa litográfica offset.
5. Verificar si el control de calidad de la empresa cumple con los estándares establecidos.
6. Plantear soluciones para reducir el número de problemas y tiempos muertos que afronta la prensa offset; de modo que se incremente la calidad y productividad.
7. Explicar las ventajas que se tienen con la aplicación del Sistema Kaizen.

8. Establecer un programa de mejoramiento continuo para darle seguimiento a los principios del Sistema Kaizen.

INTRODUCCIÓN

Debido a que en la actualidad las industrias requieren una mayor competitividad y rentabilidad; es necesario buscar soluciones para la reducción de problemas que impiden alcanzar totalmente sus objetivos y metas empresariales. Es por ello que el presente proyecto por medio de la aplicación del Sistema Kaizen busca ayudar a cumplir dichos objetivos. Ya que Kaizen es una teoría japonesa de mejoramiento continuo, la cual ha sido probada en diferentes empresas industriales con éxito.

El mensaje del Sistema Kaizen es que no debe pasar un día sin que se haya hecho alguna clase de mejoramiento en algún lugar de la compañía. Kaizen enfatiza el reconocimiento de problemas, proporciona pistas para la identificación de los mismos y es un proceso para la resolución de estos. Sin lugar a dudas adoptar la decisión de implantar Kaizen en una empresa, las primeras acciones a realizar giran entorno a la detección, prevención, y eliminación sistemática de los diversos tipos de desperdicios y despilfarros que afectan a las organizaciones ya sean estas públicas o privadas.

Por medio del presente proyecto se trata de identificar todos aquellos problemas que afectan la calidad y productividad de una prensa litográfica offset, mediante la aplicación del Sistema Kaizen

Dicho proyecto obedece a la necesidad de garantizar la calidad de los productos, para la reducción de desperdicios; así como incrementar la productividad de dicha prensa mediante la reducción de las seis grandes pérdidas de la misma, por consiguiente una mayor rentabilidad para la empresa.

La manera de trabajar el presente proyecto será describiendo la situación actual de la prensa, para aplicar el Sistema Kaizen a los principales problemas que se tienen en la maquinaria, para garantizar un mejor funcionamiento y rendimiento de la misma..

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Antecedentes Históricos

Hace más de siglo y medio, Alois Senefelder descubrió por una casualidad, el procedimiento de la litografía. Estaba trabajando en un experimento con ácido nítrico, para grabar escritura y después reproducirla, como en el sistema tipográfico...En ese momento le urgía escribir un recado para su madre y lo hizo sobre una placa de piedra caliza que tenía cercana. La tinta grasosa que utilizó para escribir en la piedra, penetró en sus poros e impidió que pudiera borrar el recado de su superficie, aunque intentó hacerlo con ácido nítrico.

La curiosidad e inventiva de Senefelder lo llevaron a seguir experimentando con esta piedra, a lo que aplicó una capa de agua, para humedecer su superficie, y otra capa de tinta, que permanecía adherida en el área del recado escrito.

Tomó después un papel y lo presionó contra la piedra, para imprimir así la escritura. El resultado: logró por primera vez, una impresión litográfica.

Este nuevo proceso de impresión reproducía las imágenes dibujadas en piedra caliza plana, preparada previamente con ácido, a la que se le aplicaba agua y tinta.

Al combinar la tinta con el agua, observó su separación en la piedra, así como la posibilidad de distinguir las imágenes que, posteriormente quedaron impresas en forma directa al papel.

1.1.1 Historia de la litografía offset

La litografía offset (*offset lithography*), una variante indirecta de la litografía, fue descubierta hacia 1904 por Ira W. Rubel, un impresor de Nueva Jersey (Estados Unidos).

Rubel descubrió accidentalmente que cuando la plancha imprimía la imagen sobre una superficie de caucho y el papel entraba en contacto con ésta, la imagen que el caucho reproducía en el papel era mucho mejor que la que producía la plancha directamente. La razón de esta mejora es que la plancha de caucho, al ser blanda y elástica se adapta al papel mejor que las planchas de cualquier tipo y transmite la tinta de forma más homogénea.

Trabajando con esta idea de pasar indirectamente (*to offset*) la imagen de la plancha a una base de caucho, llamada mantilla (*blanket*) y de ahí al papel, se pudo comenzar a imprimir sobre papeles de peor calidad y más baratos de lo que se hacía tradicionalmente. A partir de entonces, la litografía offset se convirtió en el procedimiento por excelencia de la imprenta comercial.

Las primeras máquinas eran como las prensas planas de tipografía. Poco a poco fueron evolucionando, hasta convertirlas en máquinas más sólidas, que utilizaban bloques planos de piedra caliza para reproducir la imagen. En esta época, entintar y humedecer la piedra se hacía por medios manuales el uso de estos bloques dio origen al nombre de litografía, que viene de los vocablos griegos: lithos, que significa piedra y grafos que quiere decir escritura.

De la piedra se pasó a las planchas metálicas de zinc y, después, a las de aluminio. Las planchas que sustituyeron a la piedra eran flexibles y se montaban en cilindros rotatorios.

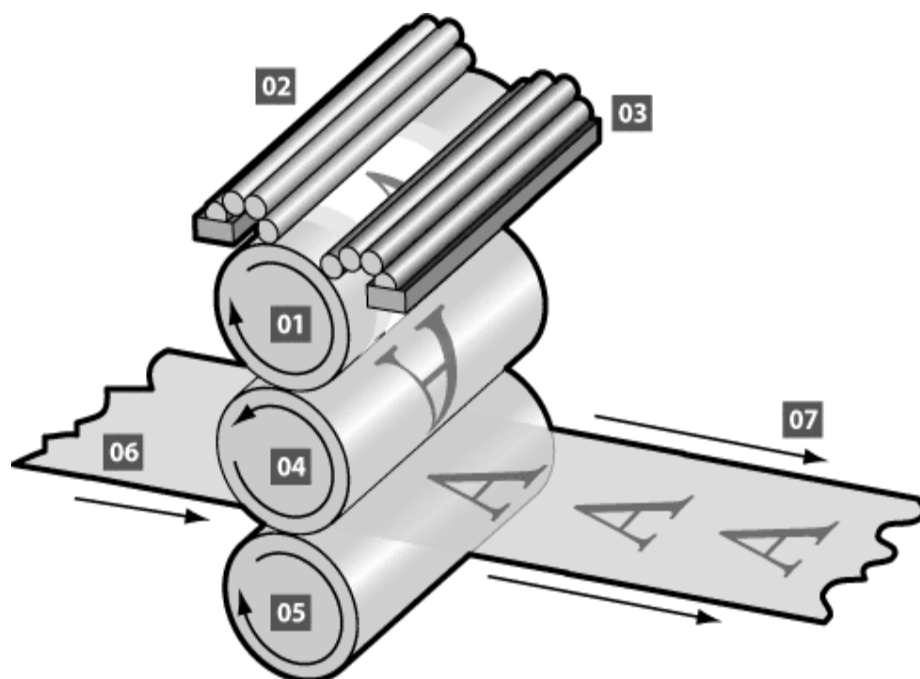
El desarrollo de la tecnología de las prensas litográficas dio lugar a sistemas mecánicos, cada vez más complicados, que funcionaban con cilindros

sincronizados, y que imprimían el papel directamente de la plancha metálica de litografía. Estas máquinas utilizaban un cilindro de impresión, también llamado contra que se recubría de una capa de hule flexible y servía de apoyo para presionar al papel. También contaban ya con sistemas mecánicos para humectar y entintar la plancha litográfica.

1.1.2 Cómo funciona la litografía offset

En el siguiente esquema (muy simplificado), podemos ver cómo funciona una rotativa de litografía offset.

Figura 1. Cómo funciona la litografía offset.



1. Se prepara la plancha. Tiene zonas que repelen el agua (hidrófugas) y zonas que la admiten o atraen (hidrófilas). Las zonas que la repelen serán las que tomen la tinta (que es de tipo graso).
2. La plancha se coloca sobre el cilindro porta forma o porta plancha (01) y se engancha el papel (06) al sistema.
3. Una vez en marcha, los cilindros de mojado (02) humedecen con una solución especial las zonas de la plancha que deben rechazar la tinta. Las zonas que se van a imprimir están preparadas para rechazar el agua y quedan sin humedecer.
4. La plancha sigue girando hasta llegar a los cilindros de entintado (03), que depositan una tinta grasa en la plancha. Como el agua repele la tinta, la plancha sólo toma tinta donde se va a imprimir (o sea: en las zonas no "mojadas").
5. La plancha, ya entintada, sigue girando y entra en contacto con el cilindro porta caucho (04), cuya superficie de caucho o similar es la mantilla. La imagen queda impresa de forma invertida (en espejo) en ese cilindro, que gira en sentido contrario a la plancha.
6. El papel (06) pasa entre el cilindro porta caucho y el cilindro de impresión (05), que sirve para presionar el papel contra la mantilla.
7. El papel recibe la imagen de tinta de la mantilla, que la traspasa ya en forma correcta (sin invertir), y sale ya impreso (07).

Ese proceso imprime un color. Cada sistema de cilindros/plancha/mojado/entintado es un cuerpo de rotativa capaz de imprimir un color. Para imprimir cuatro colores hacen falta cuatro cuerpos, aunque las variantes y posibilidades son muy numerosas.

Las máquinas de imprimir en pliegos (es decir: Papel en grandes hojas, no en bobinas de papel continuo) funcionan básicamente igual, aunque sus partes móviles sean distintas.

1.2 La máquina impresora y sus partes

En la máquina de impresión de litografía offset, alimentada con pliegos, puede identificarse las siguientes partes principales:

- El alimentador de pliegos
- El receptor
- La unidad impresora
- El motor y el sistema de tracción y engranajes
- Los sistemas periféricos

Todas las máquinas de impresión tienen dos lados o costados:

- Donde se encuentra la flecha de transmisión de movimiento y los sistemas de engranaje.
- Donde se localizan los controles de la unidad impresora y en donde el operario controla su operación.

Figura 2. Prensa Man Roland 605 D



El alimentador de pliegos

El alimentador de pliegos es la parte de la máquina en la que se coloca la pila de papel, para que sean separados los pliegos uno a uno, con el fin de alimentarlos a la prensa litográfica en forma consecutiva, y, con una posición controlada y un ritmo sincronizado, para que puedan ser impresas.

La unidad impresora

La unidad impresora es el corazón de la máquina. En ella se encuentran los tres cilindros básicos para la impresión litográfica offset:

Porta plancha o de placa

Porta mantilla o de hule

De Impresión o contra

También se localizan aquí los sistemas de humectación y de entintado, los que permiten que se realice el proceso litográfico, en la plancha de impresión, de la misma manera como se hacía antiguamente, con una piedra caliza, agua y tinta.

El operario trabaja en la unidad impresora cuando monta y desmonta las planchas y las mantillas de hule, cuando registra las imágenes y cuando alimenta o regula los sistemas de humectación y entintado. También durante las operaciones de limpieza y mantenimiento de la máquina. Para operar la prensa el trabajador cuenta con los siguientes controles en la máquina:

- Controles de accionamiento de los sistemas de humectación y entintado
- Controles de presión del cilindro porta mantilla y del cilindro impresor
- Arranque intermitente hacia delante
- Arranque intermitente hacia atrás
- Alto total (con seguro)
- Arranque continuo o fijo de la prensa
- Control de velocidad

El recibidor

Esta es la parte de la máquina, en la que los pliegos de papel impresos son apilados nuevamente, después de haber sido impresos por las unidades impresoras. Es aquí donde el operador saca la muestra del pliego impreso y verifica el resultado final de la impresión.

Cuando los pliegos impresos son emparejados y apilados en el recibidor, pueden sacarse de la máquina impresora, para que sequen completamente y se utilicen en otros procesos de impresión o terminado.

Los principales controles que se localizan en el recibidor tienen diferentes características en cada prensa de litografía offset, según la marca de que se trate. En términos generales, puede enunciarse a los siguientes:

- Arranque fijo
- Control de Velocidad
- Alto total (con seguro)
- Arranque intermitente hacia delante
- Arranque intermitente hacia atrás

El motor y el sistema de tracción y engranajes

El sistema de tracción y engranajes de la máquina lo forman un conjunto de motores y mecanismos, que permiten el movimiento continuo y sincronizado de las unidades impresoras, así como del recibidor y del alimentador de pliegos.

Los diferentes sistemas de tracción varían mucho en su diseño, pero la mayoría tienen las siguientes partes:

- Un motor eléctrico principal que proporciona la fuerza motriz para toda la máquina.
- Un motor eléctrico secundario que controla los arranques intermitentes, hacia delante o hacia atrás, que necesita efectuar la prensa impresora, durante las operaciones de lavado, montaje y mantenimiento.

- Una flecha de transmisión principal, con sus respectivos engranes y diferenciales de velocidad, que transmite la fuerza motriz a la unidad impresora, al alimentador y al receptor de pliegos.
- Los engranes y sistemas de tracción que mueven los diferentes cilindros y rodillos de cada unidad impresora.

Los sistemas periféricos

Los sistemas periféricos de la prensa litográfica son sistemas eléctricos y electrónicos, que permiten controlar su funcionamiento, y toda clase de bombas de vacío y compresores de aire que ayudan a aplicar la fuerza neumática (del aire), en el manejo y el transporte del papel.

En estos sistemas pueden incluirse a los accesorios opcionales, como son: los hornos infrarrojos o ultravioleta de secado, los sistemas antirrepinte y los densitómetros de control con los que cuentan las máquinas de impresión moderna. Las consolas de telemando para el control de la prensa, los dispositivos de montaje automático de placas, los lavadores de mantilla, etc.

1.2.1 Descripción de maquinaria y equipo auxiliar

Prensa Offset:

Máquina impresora que utiliza planchas litográficas, mantillas de caucho y tintas offset para la impresión multicolor sobre cartón y papel, la prensa que se analizará en el presente proyecto será una Man Roland 605 D de cinco colores, la cual se denominará de ahora en adelante prensa No. 5, por ser la identificación que se tiene de la misma en la empresa.

Planchas litográficas

Lamina de aluminio con una capa de material sensible a la luz que sirve para transportar la imagen a la mantilla de caucho.

Mantilla de Caucho

Lienzo de caucho compresible unido a un respaldo de tela dimensionalmente estable, que se utiliza para transferir la imagen de la plancha litográfica al cartón o papel.

Micrómetro

Instrumento de medición que permite conocer el calibre del cartón o papel que se este imprimiendo en la prensa offset.

Lámpara *Lands co Light*

Lámpara que emite luz fluorescente bajo la que se verifica la cantidad de polvo antirrepinte aplicado al pliego.

X-Rite ATD (Auto Tracking Densitometer)

Densitometro de mesa, que sirve para controlar la densidad del pliego en la impresión.

1.3 Descripción del producto

Son varios los productos que se realizan en la prensa No. 5 tales como: cajas plegadizas, papel regalo y etiquetas.

Se producen en su mayoría cajas plegadizas para armado manual y cajas para empaque mecánico con máquinas empacadoras de alta velocidad y, etiquetas de precisión para etiquetado automático de alta velocidad, con acabados que van desde la aplicación de barnices acuosos, brillantes y mate, hasta barnices ultra violeta de alto brillo, así como estampados al calor con foil metálico.

Figura 3. Cajas plegadizas



1.3.1 Descripción de la materia prima:

La materia prima utilizada es una diversidad de cartones y papeles de diferentes clases, así como tintas con una variedad amplia de colores a continuación se describen los más usados.

Carton Maule

Carton Newsback

Carton Klabin

Carton Graphics

Cartón SBS

Cartón polietileno

Papel couche

Papel lumimax

Papel dependoweb

1.4 Descripción del proceso.

Antes de iniciar el proceso de impresión se debe tener hecho el arreglo de la prensa. Para iniciar el arreglo de la prensa, es necesario que se cumplan las siguientes condiciones generales:

- Tener un plan de trabajo diario
- Tener un Fólder de Elementos. En el caso de trabajos de repetición exacta un fólder celeste. Solo en el caso trabajos nuevos un fólder naranja, en el caso de trabajos con cambios un fólder amarillo, en el caso de trabajos de reproceso un fólder rojo y para los trabajos de pruebas un fólder verde autorizado por el Encargado Gestión de Calidad.
- Tener Pliegos de cartón o papel en la cantidad, calibre y dimensiones especificadas en el Fólder de Elementos
- Tener un juego de Planchas de impresión de acuerdo al número de colores, número de orden, cliente y producto especificado en el Fólder de Elementos.
- Tener las tintas de impresión de acuerdo al número de orden, cliente y producto especificado en el Fólder de Elementos.
- Tener productos para la limpieza de la prensa y herramientas necesarias para los ajustes mecánicos en el arreglo prensa.

1.4.1 Instructivo para el Arreglo de Prensa Offset Man Roland 605 D

El arreglo de la prensa da inicio cuando el, Técnico de Impresión Asoc. Sr. de

Inspección de Productos en Proceso o personal Operador de la prensa toma de la mesa de elementos el fólder de elementos del trabajo a realizar según su plan de trabajo diario. Conteniendo lo siguiente:

- Carpeta de Producción

- Guía de color aprobada por el Cliente
- Guía de troquel
- Color key
- Muestra Impresa autorizada por el Cliente
- Hoja de Revisión de Negativos
- Hoja de Reunión de Trabajo Nuevo
- Photo Print
- Domy
- Cromalín
- Memorándums

En el fólder de elementos se identifican solamente los elementos incluidos según las características del trabajo a realizar.

El Técnico de Impresión o Asoc. Sr. de Inspección de Productos en Proceso de calidad, y el Personal Operador de la prensa revisan y estudian la Carpeta de Producción, los elementos del Fólder para que se inicie el proceso de arreglo para la impresión de la Orden de Producción, revisan y verifican la incidencia del trabajo a realizar, aclaran todas las dudas que surjan de estas instrucciones con el Técnico de Impresión o Asoc. Sr. de Inspección de Productos en Proceso y verifican que todos los elementos de impresión estén completos para dar inicio al arreglo de la prensa. Se recomienda que de no estar completos suspender el arreglo de prensa.

El Operador y ayudantes de prensa tienen asignadas las siguientes funciones:

El Operador es responsable de:

Introducción de los parámetros del trabajo al sistema electrónico de la Prensa

Llenado del Informe de Trabajo y Calidad F01-0904

Lavado del sistema de entintado de la máquina 3
Lavado del cilindro impresor de la máquina 3
Lavado de las mantillas de caucho de la máquina 3
Sistema de la Unidad de acuoso
Regulación de presión de trabajo máquina 3
Suministrar tinta a los tinteros de la máquina 3
Auxiliar en la regulación del sistema intermedio cuando aplique
Registro y ajuste de colores
Firmar el pliego de arranque con el Asoc. Sr. de Inspección de Productos en Proceso de turno.
Revisar el fólder y verifican la existencia del trabajo a realizar en dicho Fólder.
Ingreso de datos del trabajo al monitor en ficha técnica

Primer Ayudante es responsable de:

Lavado del sistema de entintado de la máquina 2
Lavado del cilindro impresor de la máquina 2
Lavado de la mantillas de caucho de la máquina 2
Desmontaje y montaje de planchas.
Auxiliar de llenado del Informe de Trabajo y Calidad F01-0904
Regulación de presión de trabajo máquina 2
Suministrar tinta a los tinteros de la máquina 2
Auxiliar en la regulación del sistema intermedio cuando aplique
Auxiliar en el entintado de la prensa
Auxiliar en el ajuste de recorrido de pliego
Auxiliar en las actividades de registro y ajuste de colores
Colocar marcas para registros de lado y alto
Llenar las hojas de consumo de tintas y barniz

Revisar los niveles de tintas para mantener constante el flujo de las mismas durante el proceso de impresión.

Segundo Ayudante es responsable de:

Verificación del espesor y longitud del pliego

Auxiliar llenado de Informe de Trabajo y Calidad F01-0904

Pre apilado del material a imprimir

Arreglo del cabezal aspirador

Arreglo de la mesa marcadora

Lavado del sistema de entintado de la máquina 1

Lavado del cilindro impresor de la máquina 1

Lavado de la mantillas de caucho de la máquina 1

Regulación de presión de trabajo máquina 1

Suministrar tinta a los tinteros de la máquina 1

Auxiliar en la regulación del sistema intermedio cuando aplique

Auxiliar en el entintado de la prensa

Auxiliar en el ajuste de recorrido de pliego

Alimentar solución de mojado

Colocación de maculatura hasta lograr el O.K de arranque

Medición de la temperatura, PH, conductividad, % de alcohol

El Operador de prensa o Primer Ayudante toma del Departamento de Planchas del anaquel de Planchas Conformes de su respectiva prensa el juego de planchas de impresión, de acuerdo al número de colores y número de la Orden de la Carpeta de Producción de Trabajo del Fólder de Elementos. Revisan cuidadosamente cada una de las planchas y comparan el diseño y textos de las mismas con cada una de las láminas del color key correspondiente a cada color.

El personal operador de prensa toma las tintas a utilizar del departamento de tintas de acuerdo al número de colores de la Carpeta de Producción de trabajo del Fólder de Elementos

El Operador pone a cero los perfiles de tinta

El Primer Ayudante quita los rebases de las fuentes de solución de mojado de la máquina 2 unidad inferior y máquina 3 unidad superior.

El Segundo Ayudante quita los rebases de las fuentes de solución de mojado de la máquina 1 unidad superior e inferior y máquina 2 unidad superior

El operador, Primero y Segundo Ayudante proceden al lavado de las mantillas de caucho de la máquina 3, máquina 2 y máquina 1 respectivamente.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante remueven la tinta de la fuente de la máquina 3,2,1 respectivamente.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante Abren y lavan la fuente de tinta de la máquina 3, 2,1 respectivamente.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante colocan las bandejas descargadoras en las máquinas 3, 2, 1 respectivamente.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante proceden a descargar y lavar baterías de rodillos del sistema de entintado y de humectación de las máquinas 3, 2,1 respectivamente.

El Operador procede al lavado de la unidad de barnizado (cuando aplique).

El Operador, Primero y Segundo Ayudante realizan el ajuste de la presión de trabajo de los cilindros porta plancha y mantilla, mantilla e impresor de las máquinas 3, 2,1 respectivamente.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante, desmontan las bandejas descargadoras de las máquinas 3, 2,1 respectivamente.

El Segundo Ayudante procede al lavado del cilindro impresor de la máquina 1.

El Operador y Primer Ayudante proceden al lavado de las bandejas descargadoras de las máquinas 3 y 2 respectivamente.

El Primer Ayudante Lava el cilindro Impresor de la máquina 2.

El Segundo ayudante lava las bandejas descargadoras de la máquina 1.

El Operador regula los perfiles de tinta.

El Operador lava el cilindro impresor de la máquina 3

El primer ayudante coloca los rebalses de las fuentes de solución de mojado de la máquina 2 unidad inferior y máquina 3 unidad superior.

El Segundo Ayudante coloca las bases de las fuentes de solución de mojado de la máquina 1 unidad superior e inferior y de la máquina 2 unidad superior.

El Primer Ayudante procede al desmontaje de las planchas y puesta a cero de los pre-registros.

El Primer Ayudante procede a la limpieza de los cilindros Porta Planchas

El Operador verifica las planchas contra el Color Key y las prepara para su colocación.

El Primer Ayudante coloca las nuevas planchas de acuerdo al número de colores y secuencia de impresión.

El Segundo Ayudante asiste al primer Ayudante en el desmontaje y montaje de las planchas colocando los empaques necesarios para el empacado de las mismas

El segundo ayudante realiza los ajustes del cabezal aspirador, mesa transportadora y balancín.

El Operador realiza los ajustes en el receptor.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante proceden al cierre de las fuentes de tinta y a cargar las tintas según secuencia a imprimir.

El Operador o Primer Ayudante proceden a la regulación del sistema Roland Matic de acuerdo al formato y de diseño a imprimir

Cuando exista cambio en el calibre del material a imprimir. El Operador procede a la preparación de los segmentos del material y herramienta a utilizar para el ajuste del sistema intermedio (cuando aplique).

El Operador y Primer Ayudante proceden al ajuste del sistema intermedio (cuando aplique).

El Operador, Primero o Segundo Ayudante se traslada al pupitre de control central e ingresan la función del recorrido de papel en el sistema.

El Operador, Primero y Segundo Ayudante proceden a entintar los rodillos del sistema de entintado y las planchas de las máquinas 3,2,1 respectivamente.

El Operador procede al registro y ajuste de colores.

El Primer Ayudante asiste al operador en las actividades de registro y ajuste de colores

El Segundo Ayudante realiza la actividad de colocación de pliegos maculatura y paso de pliegos para la verificación del registro y ajuste de colores

Cuando el Trabajo requiera de barniz acuoso:

El Operador conecta el sistema de la unidad de acuoso y pone a recircular agua por el mismo.

El Operador, Primero o Segundo Ayudante proceden a la preparación de la mantilla de caucho a utilizar montándola en sus respectivas mordazas

El Operador procede a medir la viscosidad del barniz utilizando la copa Zanh Número 3 y un Cronometro.

El Primer Ayudante y Segundo Ayudante proceden a la colocación de la mantilla de caucho sobre el cilindro estarcidor .

El Operador coloca los rascles y Elimina la posición de descanso de la Unidad de Barnizado

El Operador regula la cuña de barniz del rodillo ductor y la franja del rodillo dador a la mantilla de caucho.

El operador procede a la medición de la viscosidad del barniz acuoso utilizando la copa Din # 4 colocando el valor obtenido en el área para comentarios del Informe de Trabajo y Calidad F01 – 0904.

El Operador y Primer Ayudante proceden al centrado de la mantilla

El Operador, Primer o Segundo Ayudante verifica las variables del Informe de Trabajo y Calidad en la sección de control de calidad en el arreglo.

Se verifica que si este arreglo es un complemento de la Orden de Producción.

Si es complemento se coloca una marca en un borde del pliego verificando que no afecte dicha marca el Diseño de la caja, se debe anotar en el fólder el motivo de la Marca.

Si hay varios tamaños de Pliegos identificar los mismos con una marca en un borde del pliego verificando que no afecte dicha marca el Diseño de la Caja, se debe anotar en el fólder el cual es el Motivo de la Marca.

Cualquier duda que surja en la verificación de las variables se aclara con el Técnico de Impresión y/o Asoc. Sr. de Inspección de Productos en Proceso de Calidad. Estas variables deben cumplir con las descripciones descritas anteriormente y se debe de colocar los valores obtenidos en las variables donde aplique y en las variables donde NO APLICA COLOCAR VALORES se coloca en cada una de los variables la palabra OK, en caso no aplique alguna de estas variables para el trabajo colocar una N/A y en caso no cumpla alguna de estas variables (se coloca una X), se debe corregir, para continuar con el arreglo general de la prensa, si no se corrigen se recomienda suspender el arreglo de la prensa. Se debe de anotar en el espacio asignado para los pliegos no conformes el código según formato F02 – 0501 y la cantidad de pliegos utilizados.

Se da por finalizado este instructivo cuando el Operador logra el registro y ajuste de los colores. Para dar inicio al tiraje de la Orden de Producción,

continuando con el PRC - 0904, (ver anexo Pág. 106) para el control de calidad al inicio y durante el proceso del tiraje de la Orden de Producción.

1.4.2 Procedimiento para el control del proceso de impresión Offset de pliegos de cartón o papel

Para iniciar este proceso, es necesario que se cumplan las siguientes condiciones generales:

Tener un Plan Diario de Trabajo de Impresión generado por el Encargado de Planificación.

Tener un Fólder de Elementos

Haber finalizado el arreglo de la prensa dicho en líneas arriba.

El Asoc. Jr. de Programación entrega el Plan Diario de Trabajo con la Asignación de prensa al Encargado de Producción, Técnico de Tintas Asociado Sr. de Inspección de Producto en Proceso.

El procedimiento se inicia con la finalización del arreglo de la prensa según el Instructivo correspondiente a cada prensa.

El Operador de Prensa, Primer y/o Segundo Ayudante al inicio de cada turno procede a la verificación de las variables de la sección de control de calidad al inicio del proceso del Informe de Trabajo y Calidad del Formato F01-0904 de la manera siguiente:

Tabla I. Variables de inspección

VARIABLE	VERIFICACION
Leer instrucciones del fólder	Lee toda la Información del fólder de elementos
Revisar Elementos del fólder	Que todos los elementos descritos en el fólder estén contenidos en el mismo. En caso no lo estén los solicita al Asoc. Jr. de Programación y/o Asoc. Sr. de Inspección de Productos en Proceso.
Verificar tintas/barniz	Asegurarse que las tintas y barniz que están físicamente en la prensa correspondan a las de las instrucciones del fólder de elementos.
Verificar medidas del material	Con el empleo de una cinta métrica se verifica que las dimensiones del pliego a utilizar en el alimentador corresponden a las instrucciones del fólder de elementos. Anotando las medidas obtenidas en milímetros en espacio asignado para esta verificación.
Verificar calibre del material, colocar dato real del calibre	Con el empleo del micrómetro manual en poder del Asociado Sr. de Inspección Producto en Proceso asegurarse que el espesor del pliego utilizado en el alimentador corresponda a las instrucciones del fólder de elementos. Anotando el calibre obtenido en el espacio asignado para esta verificación que puede ser de +/- 0,001''.
Verificar tipo de material	Asegurarse que el tipo de material utilizado en el alimentador corresponda al descrito en el fólder de elementos.
Revisar Centrado	<p>a) Con el empleo de un compás y cinta métrica verificar que las instrucciones de centrado del fólder se cumplan en el momento de realizar el centrado. Dejando en el espacio asignado el valor obtenido después de la medición con la cinta métrica</p> <p>b) Revisar el registro de cruces con el empleo de un lente cuenta hilos y realizar el ajuste que fuera necesario.</p> <p>c) Con el empleo de un lente cuenta hilos revisar la correcta posición de los puntos en la selección de colores y realizar el ajuste que fuera necesario</p>
Revisar textos	Visualmente asegurarse que todos los textos del pliego se encuentran completos utilizando para dicha verificación el naps del color key que contenga los textos de la caja o etiqueta.
Revisar registro de impresión	Se toman postetas de material compuesto de cómo mínimo 18 pliegos, abanicando las mismas y verificando que las marcas de registro de altura (líneas horizontales) y de lado (líneas verticales) se encuentren uniformes en ambos sentidos.
Colocar guía de troquel	Colocar la guía de troquel y verificar que los pliegos casen con él
Revisar colores según guía de color	Comparar que los colores del pliego impreso estén dentro del Standard de la guía de color

Continúa	
Verificar áreas reservadas de barniz	Se verifica la correcta posición de las áreas reservadas de barniz del pliego contra el arbor o el naps de barniz y la guía de troquel.
Verificar cantidad de polvo	Con el empleo de la lámpara Lands co Light se verifica la aplicación del polvo antirrepinte verificando visualmente que sobre el pliego no se mire una capa blanca del polvo y que al tacto sea áspera.
Verificar UPC	Con el empleo del lector de UPC se verifica la correcta lectura obtenida en el pliego impreso y el color Key, anotando los valores obtenidos en el Informe de Trabajo y Calidad F01 – 0904. En el espacio asignado para dicha verificación.
Verificar cantidad y numeración de steps	Con la información del fólder de elementos verificar que la cantidad de unidades especificadas en el mismo son las impresas sobre el pliego de cartón o papel se recomienda que la numeración sea correlativa. Anotando en el espacio asignado la cantidad de steps que hay en el pliego impreso.
Verificar dirección del hilo	En el caso de imprimirse sobre pliegos de cartón, el hilo del material debe ir perpendicularmente a las sisas de mayor longitud de la caja. En el caso de imprimir sobre pliegos de papel se puede proceder la siguiente manera: a) Mojando una fracción del pliego sobre agua este se curvara en sentido paralelo a la dirección del hilo. b) Rasgar una fracción del pliego en sentido vertical y horizontal, la dirección del hilo esta determinada en donde el rasgado sea mas uniforme. Anotando en el espacio asignado si el hilo es horizontal o vertical.
Colocar código del Operador de Prensa	Con el empleo del compás se debe de colocar en cualquier parte del pliego las iniciales que identifican al Operador de turno debiendo tener cuidado que dicha marca no quede dentro del diseño de la impresión del pliego.
Verificar Dommy (Solo para trabajos nuevos)	Comparar que: el diseño, perforados, ventanas, sisas y armado de la caja representados en el Dommy coincidan contra la guía de troquel, color key y pliego impreso.. (no se debe utilizar el Dommy como guía de color).
OK de arranque	El operador debe firmar el pliego de arranque cuando los colores en el pliego estén de acuerdo al estándar autorizado por el cliente
Lectura del ATD	El operador debe de ingresar la lectura del pliego al ATD

Se verifica que si este arreglo es un complemento del pedido de Producción. Si es complemento se coloca una marca en un borde del pliego verificando que no afecte dicha marca el diseño de la caja, se debe anotar en el fólder de elementos el motivo de la marca.

Si hay varios tamaños de pliegos identificar los mismos con una marca en un borde del pliego verificando que no afecte dicha marca el diseño de la caja, se debe anotar en el fólder de elementos cual es el motivo de la marca.

El operador procede a la medición de la viscosidad del barniz acuoso utilizando la copa Din # 4 colocando el valor obtenido en el área para comentarios del Informe de Trabajo y Calidad F01 – 0904.

Cualquier duda que surja en la verificación de las variables se aclara con el Encargado de Producción, Técnico de Impresión y/o el Asociado Sr. de Inspección de Productos en Proceso. Estas variables deben cumplir con las descripciones descritas anteriormente. En caso no cumpla alguna de estas variables, se debe corregir, para continuar con la impresión, si no se corrigen se recomienda suspender la impresión y de ser posible antes de suspender consultar con cualquiera de las personas asignadas como: Encargado de Gestión de Calidad, Encargado de Producción, Técnico de Impresión, Técnico de Tintas y Gerente de Producción.

O.K. de Arranque

Al inicio de cada turno verificar que exista un pliego sellado con el O.K. de arranque, con la firma que identifique al operador de prensa de turno, en caso contrario, el Operador de Prensa del nuevo turno deben colocar un pliego de arranque con la firma que identifiquen al operador y sello.

El Primer Ayudante de la prensa verifica que los colores que se encuentran en los tinteros de la prensa sean los consignados en la Carpeta de Producción del Fólder de Elementos, revisa los niveles de Tintas para mantener constante el flujo de las mismas durante el proceso de impresión.

El Segundo Ayudante traslada las pilas de pliegos de cartón o papel del área de materiales cortados hacia la prensa y los apila, sobre los tableros de

preapilado de la prensa, verificando que estas pilas tengan: el nombre del trabajo, las dimensiones del pliego, el número de orden de producción, la marca de escuadra, la etiqueta de identificación con el sello correspondiente de liberación del proceso de corte inicial y verificar con la guía de corte la cantidad de pilas cortadas para la orden de producción a procesar, informando al Técnico de Impresión y/o Asoc. Sr. de Inspección de Producto en Proceso si no coincide dicha cantidad con las pilas a imprimir y se debe de dejar para imprimirse por ultimo todas las pilas que vengan con la identificación de final de bobina para su acondicionamiento especial en la máquina, en caso no tenga identificación se le informa al Asoc. Sr. de Inspección de Producto en Proceso para que este verifique que es el material correcto a utilizar. Se recomienda muestrear el calibre de las pilas que será sujetas de impresión.

La alimentación de las nuevas pilas se debe realizar con el empleo del “ Non Stop” con la finalidad de mantener constante la alimentación de pliegos durante el tiraje.

Durante el tiraje, el Operador de Prensa y sus ayudantes verifican constantemente las variables de la sección de control de calidad durante el proceso en el Informe de Trabajo y Calidad F01-0904 de la forma siguiente (Ante la ausencia del operador de turno, el Primer Ayudante o el Operador asignado consignara el resultado de las verificaciones en el formato F01 – 0904):

Además de las verificaciones anteriores el Operador de Prensa y/o Ayudantes verifica el brillo del recubrimiento utilizando un Medidor de Brillo, el cual debe medir en las diferentes áreas del pliego impreso, el porcentaje de brillo del recubrimiento aplicado. Esta verificación se realiza en las impresiones con barniz ultravioleta o en los casos en que así se especifique en la orden de

producción y debe registrarse en la sección de control de la densidad de tinta durante el proceso.

Los datos de las verificaciones se recomienda registrarlos en periodos de tiempo no mayor a 1 hora en el formato F01-0904, colocando un O.K. en cada variable a verificar y en caso no cumpla una X, solamente en los casos que se requiera la colocación de un dato puntual este se registrara. En caso no cumpla alguna de estas variables, se debe corregir, para continuar con la impresión, si no se corrigen se recomienda suspender la orden de producción.

Para tirajes de ordenes de producción que se encuentren 1000 y 3000 pliegos debe de aparecer como mínimo reportado una de las verificaciones de las variables de calidad.

El Operador de Prensa y/o Ayudantes realizan las mediciones de las densidades de tinta con la ayuda del *X-Rite ATD*, con una frecuencia de 4 a 6 mediciones por hora según el pliego estándar previamente firmado. El informe del resumen del trabajo impreso se visualiza en la pantalla del programa del *X-Rite ATD*.

El Operador de Prensa y/o primer ayudante anota en la sección de control de operaciones del proceso del Informe de Trabajo y Calidad la hora de inicio y fin colocando el código que identifica las actividades de desmontaje de arreglo, preparación, ajuste de impresión, operación, mantenimiento y demora. Dejando una breve descripción de la actividad especifica que se ejecuta en cada código.

El segundo ayudante registra la temperatura, ph, conductividad, y % de alcohol

de la solución de mojado, en el Informe de Trabajo y Calidad. Dichas medidas

son tomadas aproximadamente seis veces con la finalidad de observar su comportamiento y variabilidad.

Para aquellos trabajos que requieren de una segunda pasada en el área de producción y/o aplicación de barniz UV, se utilizara la tarjeta verde/naranja de PRODUCTO CONFORME PENDIENTE DE SEGUNDA PASADA.

Los pliegos impresos que cumplen con las variables de control de calidad durante el proceso y que no tenga defectos de impresión descritos en el Anexo 2 se identifican con una etiqueta verde de PRODUCTO CONFORME, la cual autoriza la continuación de los procesos posteriores.

A los pliegos impresos que se son utilizados para el chequeo constante de las variables durante el proceso de impresión y los pliegos que no cumplen con una o más variables de control de calidad durante el proceso y que tenga parcialmente defectos de impresión descritos en el anexo 2 , se les identifican con una etiqueta amarilla PRODUCTO PENDIENTE DE REVISION anotando la siguiente información:

- Marcar con un cheque el recuadro de IMPRESIÓN
- No de orden
- En el área de observaciones se coloca la causa que origina la no conformidad identificando el área del defecto dentro del pliego impreso.

A los pliegos impresos que no cumple con las variables de control de calidad durante el proceso y que tenga totalmente defectos de impresión descritos en el anexo 2 se les identifica con una etiqueta roja de PRODUCTO NO CONFORME.

Se consideran también como pliegos no conformes a los que presenten alguna de las siguientes condiciones:

- Quitar Cáscaras durante el proceso de impresión
- Al reinicio del proceso de impresión cada vez que se suspende la producción continua de pliegos, cuando se encuentren trabajando dentro de la jornada de tiempo de refacción, almuerzo o cena es obligación del operador o primer ayudante dejar una marca en el recibidor de pliegos para proceder a sacar del proceso los pliegos de reinicio de producción, (cada vez que se dispara la prensa sacar del proceso los pliegos malos)
- Pliegos fallados de alto y de lado
- Pliegos con des - registro de colores

Se separan del proceso las pilas de PRODUCTO NO CONFORME trasladándolas al área de Producto no Conforme.

NOTA:

No debe de quedar ningún pliego NO CONFORME con estos defectos dentro de la pila impresa, todos estos pliegos se deben de sacar del proceso hacia el área de pliegos DE PRODUCTO NO CONFORME.

“ UNA PILA DE PLIEGOS IMPRESOS DEBE TENER UN SOLO COLOR DE ETIQUETA DE IDENTIFICACION”

Verifica la existencia de ficha técnica de la orden de producción en proceso, al no existir se procederá a crear una nueva, esto se realizara al momento de estar imprimiendo la orden de producción.

Al finalizar cada turno, el Operador de Prensa registra en el fólder de elementos los siguientes Datos:

- Fecha
- Turno
- Set o motivo (cuando aplique)

Pliegos impresos
Pliegos en arreglo
Pliegos Buenos
Pliegos Marcados
Colores
Prensa
Operador de Prensa.

Al finalizar cada turno de trabajo el operador de prensa o los ayudantes anotaran la cantidad de pliegos NO CONFORMES, que son utilizados durante el turno en la sección de control de Calidad del Informe de Trabajo y Calidad F01-0904 El Operador de prensa anotara la cantidad de pliegos impresos CONFORMES, el operador de prensa o responsable de la operación de la prensa deberá de dejar firmado su respectivo registro.

Al finalizar la impresión de todos los pliegos impresos de la orden de trabajo el Operador de Prensa entrega al Asociado Sr. de Inspección de Productos en Proceso de Turno el Fólder con todos sus Elementos y el pliego estándar firmado.

El operador de prensa es el responsable de velar por las siguientes instrucciones:

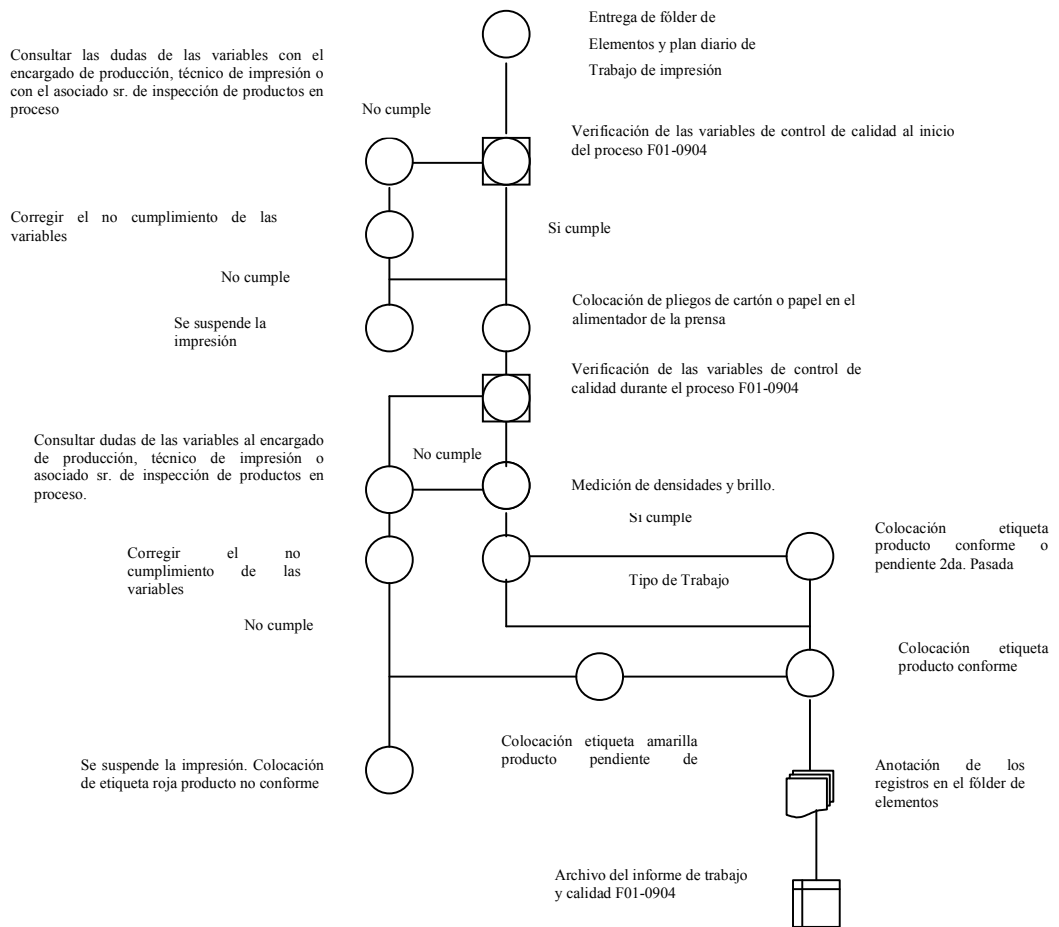
- Cuando una orden de producción se suspenda DEJAR BIEN IDENTIFICADA LA PILA CON LOS DATOS DE No DE ORDEN TRABAJO, TAMAÑO DE PLIEGO, ETC FORRADA CON ESTRECH WRAPP.
- Cuando haya sobrantes de una orden de producción DEJAR BIEN IDENTIFICADA LA PILA CON LOS DATOS DE No DE ORDEN TRABAJO, TAMAÑO DE PLIEGO, ETC FORRADA CON ESTRECH WRAPP.

1.4.3 Diagrama de operaciones de proceso DOP

Figura 4. Diagrama de Operaciones de Proceso DOP

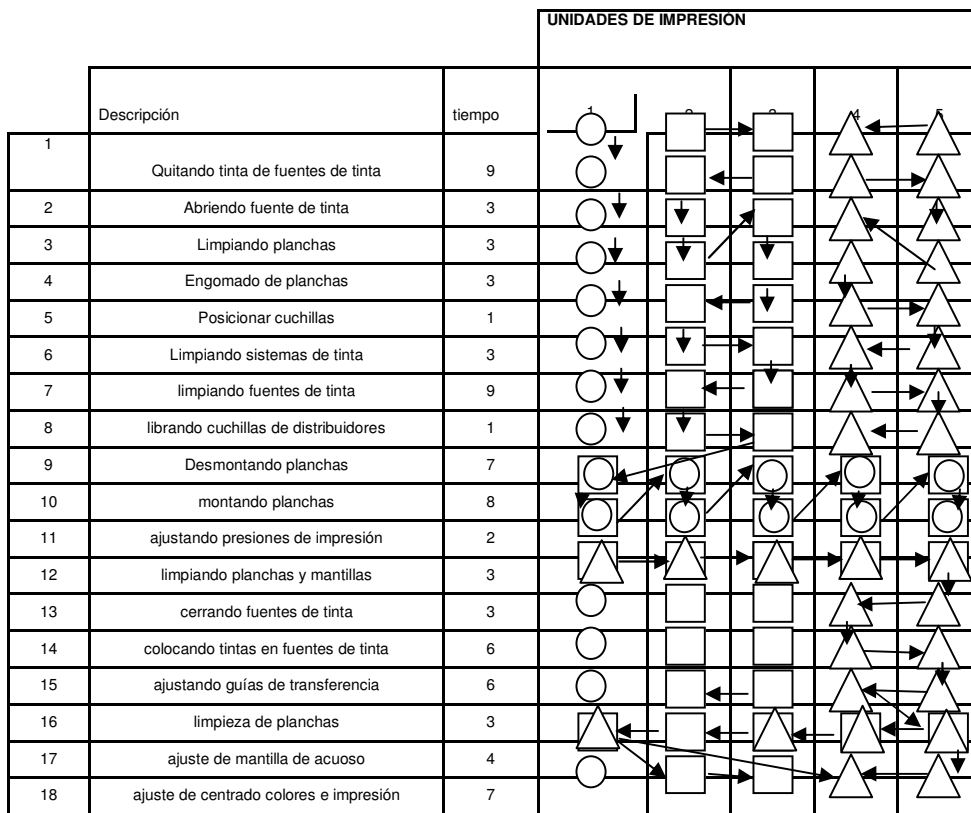
**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO
PRENSA NO. 5 MAN ROLAND 605 D
PARA LA IMPRESIÓN DE PLIEGOS DE CARTÓN O PAPEL**

OBJETO DEL DIAGRAMA: Impresión Offset de Pliegos de Cartón o Papel DIAGRAMA No.: 001
 DEPARTAMENTO: Producción METODO: ACTUAL
 EMPIEZA EN: Prensa No. 5 Man Roland 605 D ELABORADO POR: Carlos Montenegro
 TERMINA EN: Prensa No. 5 Man Roland 605 D HOJA: 1 DE 1
 FECHA: 15/02/2006



1.4.4 Diagrama de operaciones para el arreglo.

Figura 5. Diagrama de Operaciones de Arreglo
DIAGRAMA DE OPERACIONES DE ARREGLO
PRENSA NO. 5 MAN ROLAND 605 D
PARA LA IMPRESIÓN DE PLIEGOS DE CARTON O PAPEL



SIMBOLOGIA
OPERADOR



PRIMER AYUDANTE



SEGUNDO AYUDANTE



2. SITUACION ACTUAL DE LA PRENSA No. 5 (MAN ROLAND 605D)

2.1 Productividad

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

La productividad en las máquinas y equipos esta dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Deben de considerarse factores que influyen.

2.1.1 Velocidad de Impresión

Existen dos tipos de velocidad la velocidad de la maquina según las especificaciones del fabricante que es de 13,000 pliegos por hora como máximo, y la velocidad real que se utiliza dependiendo el trabajo que se procese en la maquina; la cual se presenta a continuación según el desempeño que tuvo la maquina en el año 2005, y el objetivo que se planteo para esa maquina, en dicho año.

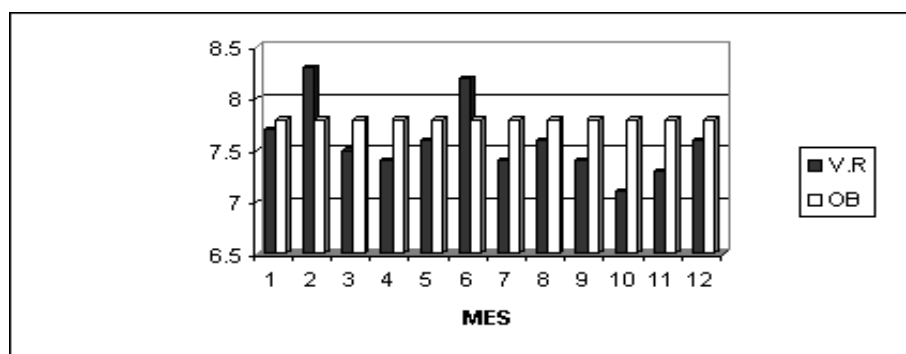
Figura 6. Velocidades Prensa Man Roland 605 D

VELOCIDADES PRENSA NO. 5 MAN ROLAND 605 D AÑO 2005

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V.R	7.7	8.3	7.5	7.4	7.6	8.2	7.4	7.6	7.4	7.1	7.3	7.6
OB	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8

V.R = VALOR REAL PLIEGOS POR HORA

OB = OBJETIVO PLIEGOS POR HORA



2.1.2 Eficiencia global de producción

La eficiencia global del equipo EGP es un indicador de lo bien o mal que se utiliza el equipo en la producción por ordenes/lotos. La eficiencia Global del Equipo se obtiene por la relación de las pérdidas que impiden la eficiencia del equipo. La magnitud de las pérdidas por los paros se expresa como disponibilidad, mientras que las pérdidas de desempeño se manifiestan como tasa de calida de los productos o tasa de productos. El resultado de estas 3 tasas es denominado “Eficiencia general del equipo”.

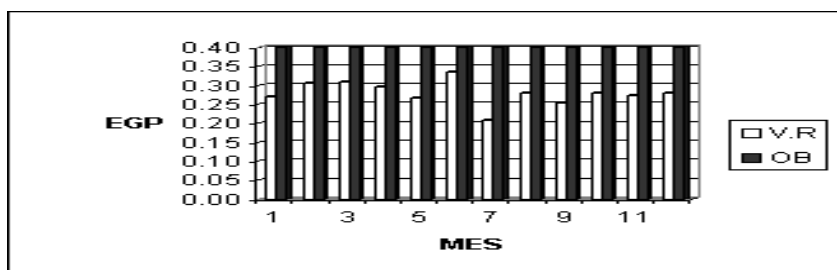
$$\text{EGP (\%)} = \text{Disponibilidad} \times \text{tasa de desempeño} \times \text{Tasa de calidad}$$

Figura 7. Eficiencia Global de Producción EGP Prensa Man Roland 605 D

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V.R	0.27	0.31	0.31	0.30	0.27	0.34	0.21	0.28	0.25	0.28	0.27	0.28
OB	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

V.R = VALOR REAL

OB = OBJETIVO



Hoja de cálculo del rendimiento global del equipo

- A: Tiempo real de operación de un turno
- B: Tiempo de parada programada en un turno
- C: Tiempo de carga de 1 turno = A-B
- D: Tiempo de perdidas por paradas en un turno
- E: Tiempo de operación en 1 turno C-D
- F: Cantidad producida en 1 turno
- G: Tasa de producción de buena calidad
- H: Ciclo teórico de fabricación
- I: Ciclo real de fabricación

Se tiene

- J. Tiempo real de producción = I x F
- K. Índice de tiempo operacional = (E x 100)/C
- L. Índice de velocidad operacional = (H x 100)/I
- M. Índice de operación efectiva = (J x 100)/E
- N. Índice de desempeño operacional = (L x M)/100
- O. EGP = K x N x G x 100

2.1.3 Tiempo de mantenimiento Correctivo

Es el tiempo que se emplea en reparar un equipo cuando la avería ya se ha producido para restablecerla a su estado operativo habitual. Es un mantenimiento que genera crisis pues podría paralizar el proceso productivo del equipo o de la planta por una falla imprevista.

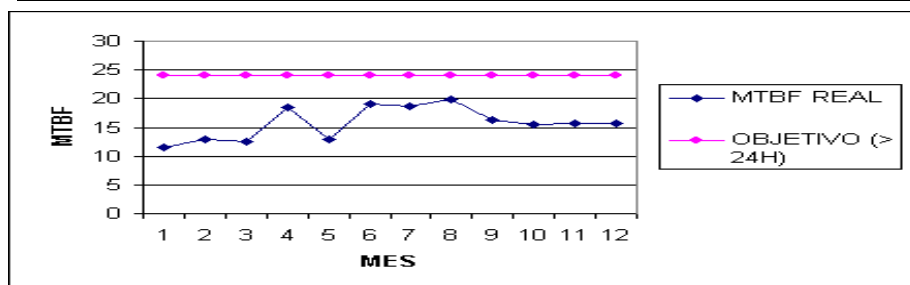
2.1.4 Tiempo medio de fallas

Es el tiempo de operación de la máquina menos el tiempo utilizado en mantenimiento correctivo dividido el numero de avisos reportado. A continuación se enlistan los tiempos medios de fallas de la prensa no. 5 Man Roland 605 D.

Figura 8. Tiempo medio de fallas Prensa Man Roland 605 D

**TIEMPOS MEDIOS DE FALLAS (MTBF)
PRENSA NO. 5 MAN ROLAND 605 D AÑO 2005**

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MTBF REAL	11.5	13	12.6	18.5	12.8	19.2	18.6	19.9	16.4	15.4	15.8	15.79
OBJETIVO (> 24H)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24



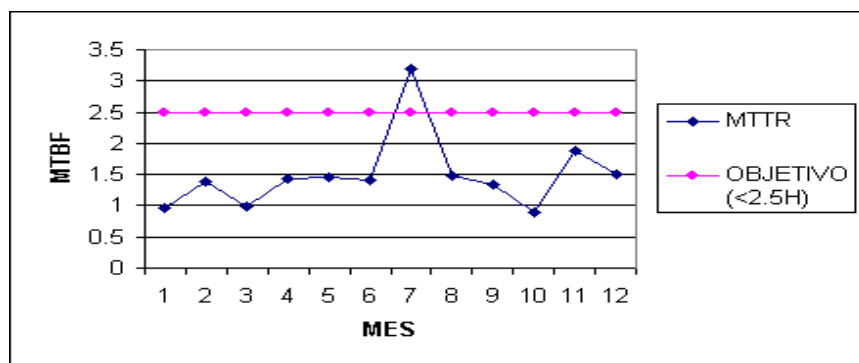
2.1.5 Tiempo promedio para reparaciones.

Es el resultado de dividir el tiempo total de mantenimiento correctivo, dentro del número total de avisos reportados. A continuación se enlistan los tiempos promedios para reparaciones (MTTR) de la prensa No. 5 Man Roland 605 D.

Figura 9. Tiempo promedio para reparaciones (MTTR) Prensa Man Roland 605 D.

**TIEMPO PROMEDIO PARA REPARACIONES (MTTR)
PRENSA NO. 5 MAN ROLAND 605 D**

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MTTR	0.96	1.39	0.98	1.43	1.45	1.42	3.18	1.49	1.34	0.9	1.88	1.493
OBJETIVO (<2.5H)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5



2.2 Calidad

Definición de Calidad:

- Conjunto de propiedades o atributos que posee objetivamente un producto o servicio.
- Conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades establecidas o implícitas.

2.2.1 Tasa de desperdicios/ reprocesos

Es un porcentaje que se contempla de material inutilizable por orden de producción procesada; es decir por cada trabajo que se realiza en la prensa se estima un porcentaje de desperdicio. A continuación se presenta la tasa de desperdicios fijada como objetivo y la tasa de desperdicio real de la prensa No. 5 la tasa de desperdicios y reprocesos del año 2005 fue no mayor de 8.5 % mientras que la real 9.66 %.

2.2.2 Quejas clientes/reclamos

Es un porcentaje que se fija en función de las órdenes procesadas y entregadas a clientes; que presentaran algún defecto o insatisfacción por parte del cliente o clientes. El objetivo fijado es no mayor del 2%.

2.2.3 Costo de calidad

Es aquel que hace disminuir la productividad de la empresa, debido principalmente al incumplimiento de los requisitos que se establecen para las diferentes actividades. El costo de calidad es fijado por medio de un porcentaje

en base a las ventas que se tienen. El objetivo fijado para el año 2006 es menor de 4.0% mientras que la del año 2005 fue menor de 4.5%.

2.3 Entregas a tiempo tasa de entrega

Es un porcentaje que se mide en función del cumplimiento con las fechas fijadas por el cliente para recibir el producto ordenado. Cada año se fija un porcentaje el cual va a ser el objetivo de cumplimiento con las fechas fijadas. El objetivo de fechas de entrega del año 2005 fue mayor de 90 % y lo real fue 91%. Para el año 2006 el objetivo es mayor de 95%.

2.4 Seguridad y Buenas Prácticas de Manufactura

La seguridad industrial se define como “El conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes y daños tanto las personas como a los equipos y materiales que intervienen el desarrollo de toda actividad productiva”. El objetivo fijado para las buenas prácticas de manufactura es una calificación mayor a 207 puntos que los califica una empresa externa que es la encargada de hacer auditorias.

2.4.1 Numero de accidentes/mes

Para saber si de verdad existe seguridad industrial, y si se cumplen con las normas dentro de la empresa se fija un objetivo de número de accidentes que se espera que no ocurra. El objetivo en el año 2005 fue no mayor de 2 accidentes en un mes.

2.4.2 BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)

El objetivo de las buenas prácticas de manufactura es buscar la mejor forma de fabricar un producto limpio y de excelente calidad para garantizar la satisfacción del cliente. Es por ello que se busca una empresa externa para que audite si

dentro de las instalaciones de la empresa se cumplen con las mismas, o para corregir alguna anomalía.

2.5 Principales problemas que se tienen por impresión

- Color fuera del estandar aprobado
- Mancha de tinta
- Mancha de agua
- Falta de un color
- Arruga en la impresión
- Velo
- Doble Impresión
- Desregistro entre colores
- Diseño o texto diferente
- Ausencia de Barniz
- Areas reservadas invadidas de barniz
- UPC no legible
- Curado defectuoso del barniz UV
- Baja resistencia al roce
- Exceso de polvo antirepinte

2.6 Principales problemas que se tienen por equipo

- Falla en el monitor UWR estación 2 Fuente de alimentación de 24V
- Fuga de aceite en el lado de servicio de la máquina 1
- Fuga de aceite en el lado de impulso de la máquina 2
- Turbinas no suministran suficiente aire
- Bastidor neumático sin llaves de aire
- Faltan tornillos de gancho de cierre de las tapaderas de los carros de transferencia en la 2da. Y 3ra. Maquina

- Rodillos del sistema humectante dañados en los extremos. Da problemas para formatos máximos.
- Rodillos de la segunda unidad deformados (dadores de tinta)
- Fuga de aire 4^a. Unidad dentro de la primera manguera plástica.
- Sensor de barniz acuoso no funciona adecuadamente
- Las escalas de las mordazas necesitan ajustes
- Cabezal esta desgastado y produce vibración cuando la velocidad es mayor a 10,000 pliegos por hora.
- Bocinas de las alarmas para fallado de pliego en la escuadra de la primera maquina no funcionan.
- Las válvulas en el sistema de agua y de la forma de la 2da. Unidad no funcionan correctamente.

2.7 Equipos de trabajo en prensa offset.

Como en la empresa existen 3 turnos de trabajo en cada turno hay un equipo conformado por 3 personas las cuales son un operador un primer ayudante y un segundo ayudante a los cuales se les tabula en un pizarrón de datos el desperdicio el tiempo de arreglo y la velocidad de producción a la cual trabajan la maquina.

2.7.1 Desperdicio

El desperdicio por equipo de trabajo es medido por la cantidad de pliegos inconformes, es decir que no cumple con los estándares de calidad requeridos por el cliente, los cuales no son contabilizados como buenos en una orden de producción.

2.7.2 Arreglo

Es el tiempo total de montaje y desmontaje de un trabajo determinado dividido el número de cambios realizados durante un mes determinado

2.7.3 Velocidad

La velocidad es medida en miles de pliegos por hora. Es el valor al cual trabajan la maquina un equipo determinado para procesar una orden de producción.

2.7.4 Pliegos impresos

Es la cantidad de pliegos que se han impreso por todas las ordenes de producción procesadas en un mes.

2.8 Índices de desempeño

Son tres los índices de desempeño utilizados para comparar el rendimiento de la maquina con los objetivos fijados; dichos índices son: EGP (eficiencia global de producción) velocidad y calidad. Dichos índices son analizados cada mes para ir optimizando el rendimiento global de la maquina.

3. EL SISTEMA KAIZEN

3.1 Introducción

Kaizen es lo opuesto a la complacencia. Kaizen es un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva.

El Kaizen surgió en Japón como resultado de sus imperiosas necesidades de superarse a sí misma de forma tal de poder alcanzar a las potencias industriales de Occidente y así ganar el sustento para una gran población que vive en un país de escaso tamaño y recursos. Hoy el mundo en su conjunto tiene la necesidad imperiosa de mejorar día a día. La polución ambiental, el continuo incremento de la población a nivel mundial y el agotamiento de los recursos tradicionales más fácilmente explotables, hacen necesaria la búsqueda de soluciones, las cuales sólo podrán ser alcanzadas mediante la mejora continua en el uso de los recursos en un mundo acostumbrado al derroche y el despilfarro.

La pobreza y las hambrunas no tienen su razón de ser más que por la falta de ética de los gobernantes y líderes mundiales, pues no es necesario utilizar costosas tecnologías ni sistemas complejos de administración para implementar métodos que permitan mejorar de forma continua los niveles de eficiencia y efectividad en el uso de los recursos.

Si a lo expresado anteriormente se le agregan los profundos cambios que están aconteciendo a nivel mundial con las caídas de todas las barreras comerciales, tanto legales y políticas, como físicas, producto de las modificaciones políticas, culturales y tecnológicas, nos encontramos

actualmente con economías totalmente globalizadas. El entorno tanto para las grandes empresas, como para las medianas y pequeñas, y sea cual sea su tipo de actividad, está cambiando a un ritmo muy veloz. Dentro de este marco, empresas e individuos deben adaptarse a los nuevos retos, capacitándose y poniéndose al día con los cambios tecnológicos y adoptando una nueva visión del comercio y del mundo.

Dentro de esa nueva visión, la necesidad de satisfacer plenamente a los consumidores y usuarios de productos y servicios, la creatividad puesta al servicio de la innovación, y el producir bienes de óptima calidad y al coste que fija el mercado, son los objetivos a lograr.

Estos objetivos no son algo que pueda lograrse de una vez. Por un lado, requiere concientización y esfuerzo constante para lograrlos; pero por otro lado, necesita de una disciplina y ética de trabajo que lleven a empresas, líderes y trabajadores, a superarse día a día en la búsqueda de nuevos y mejores niveles de performance que los mantengan en capacidad de competir.

No tomar conciencia de estos cambios y necesidades, llegará a ser letal para todos aquellos que no lo comprendan y entiendan debidamente. Enormes masas de individuos luchan todos los días para subsistir en el mundo, y para ello tratan de vender productos y servicios mejores y más económicos. Para ello utilizan todos los medios a su alcance: si un guerrero para sobrevivir se entrena diariamente, tratando de mejorar porque en ello está depositada su supervivencia, de igual forma empresas e individuos deben entrenarse y mejorar día tras días, pues en ello también está depositada su supervivencia. Lograr alimentarse, vestirse, curarse y tener un techo es algo que nadie regala. Los que ya lo han entendido así están plenamente en carrera, muchos aún no lo han comprendido.

El Kaizen no sólo debe ser comprendido por los empresarios y trabajadores, sino también por los gobernantes, educadores, estudiantes y formadores de opinión. El Estado no sólo debe mejorarse a sí mismo, sino que además debe fomentar y capacitar a sus ciudadanos para lograr la mejora continua como única alternativa posible en un mundo en el cual no hay alternativas.

El mundo ha comenzado a ser invadido recientemente por productos de países como China, India, Tailandia, Malasia, Indonesia y Pakistán, entre otros. Algunos aún ni siquiera saben dónde se ubican esas naciones en el mapa, y ello es grave. En una época de grandes bloques y luchas comerciales, en una época de rápido crecimiento del comercio mundial, ya no es válido ni sirve desconocer a los restantes competidores. Tratar de cerrarse al mundo como muchos pregonan es extremadamente peligroso, puede llevar a la agonía de un país o región en el mediano o largo plazo. Hay dos tipos de países, aquellos que mejoran día a día, comerciando y compitiendo a nivel mundial, logrando de tal forma mejorar sus niveles de vida y confort, y aquellos otros que negándose obcecadamente al cambio y a la integración al mundo, pierden de forma continua sus niveles de vida y capacidad de competir.

En un mundo de rápidos cambios y transformaciones tecnológicas, culturales, políticas y sociales, no poner el máximo esfuerzo en adaptarse rápidamente a ellos constituye una actitud que podría catalogarse o bien de soberbia o lisa y llanamente de estúpida.

La primera gran conmoción económica tuvo lugar en 1973 cuando luego de un período muy extenso el precio del petróleo sufrió una estrepitosa suba que hizo poner en jaque a las economías occidentales, basadas en una amplia utilización del petróleo como insumo para la producción de energía. Dentro de ese marco salieron triunfantes las empresas más flexibles al cambio y con mayor capacidad y velocidad de adaptación. Las grandes

fábricas norteamericanas, tanto de autos como de electrodomésticos, sujetas a los anteriores paradigmas, sufrieron el fuerte embate de las empresas japonesas, capacitadas para asombrar a los consumidores americanos y europeos con artículos sofisticados y de precios mucho más accesibles.

Esa gran capacidad de las empresas japonesas se debió a la utilización del sistema Kaizen, el cual, basado en una filosofía y haciendo uso de innumerables herramientas, métodos e instrumentos administrativos, tomaron por asalto no sólo a las corporaciones americanas, sino también a sus concepciones de management.

Así, una a una las industrias occidentales en materia automotriz, motos, relojería, cámaras fotográficas y de video, fotocopiadoras, entre muchas otras, fueron cayendo bajo las competidoras japonesas. Empresas como Toyota, Honda, Mazda, Isuzu, Suzuki, Yamaha, Kawasaki, Mitsubishi, Olimpia, Minolta, Bridgestone , Subaru, Canon, Matsushita, Konica, Sharp, Sanyo, Casio, Seiko, Orient, NEC, JVC, National, Hitachi, Daihatsu, Fuji Electric, Fujitsu, Ricoh, Nissan, Nipón Steel, Pentel, Komatsu, entre otras muchas, invadieron y desplazaron a las marcas occidentales en las vidrieras y gustos del público. Productos que eran considerados baratos y de baja calidad, pasaron a ser demostrativos de nivel, poseyendo un alto valor de mercado, debido a la alta relación calidad-precio.

El país que hasta hace poco tiempo recibía a los grandes gurúes de Occidente en materia de calidad, tales como Deming y Juran, ahora exportaban sus asesores y conocimientos a las naciones occidentales. Entonces cobraron renombre figuras tales como Ohno, Imai, Ishikawa, Shingo, Mizuno, Taguchi, Otha y Karatsu.

Igual ejemplo y disciplina por la mejora en la calidad y productividad siguieron países como Corea del Sur, Singapur y Hong Kong.

3.2 Principales Sistemas Kaizen

Hacer posible la mejora continua y lograr de tal forma los más altos niveles en una serie de factores requirió, aparte de constancia y disciplina, la puesta en marcha de cinco sistemas fundamentales:

1. Control de calidad total / Gerencia de Calidad Total
2. Un sistema de producción Justo a Tiempo
3. Mantenimiento Productivo Total
4. Despliegue de políticas
5. Un sistema de sugerencias
6. Actividades de grupos pequeños

3.2.1 Gestión de Calidad Total TQM

Para los japoneses, calidad significa ser “adecuado para uso de los consumidores”. La innovación técnica se propone corregir el producto desde el punto de vista del consumidor y no es una finalidad en sí misma.

Uno de los principios de la gerencia japonesa ha sido el *Control de Calidad Total* (TQC) que, en su desarrollo inicial, hacía énfasis en el control del proceso de calidad. Esto ha evolucionado hasta convertirse en un sistema que abarca todos los aspectos de la gerencia, y ahora se conoce como *Gerencia de Calidad Total* (TQM). La gestión de calidad total es una manera de mejorar constantemente la performance en todos los niveles operativos, en cada área funcional de una organización, utilizando todos los recursos humanos y de capital disponibles. El mejoramiento está orientado a alcanzar metas amplias, como los costes, la calidad, la participación en el mercado, los proyectos y el crecimiento.

La Gestión de Calidad Total es una filosofía así como un conjunto de principios rectores que representan el fundamento de una organización en

constante mejoramiento. La gestión de calidad total consiste en la aplicación de métodos cuantitativos y recursos humanos para mejorar el material y los servicios suministrados a una organización, los procesos dentro de la organización, y la respuesta a las necesidades del consumidor en el presente y en el futuro. La gestión de calidad total integra los métodos de administración fundamentales con los esfuerzos de perfeccionamiento existentes y los recursos técnicos en un enfoque corregido, orientado al mejoramiento continuo.

Considerar el movimiento TQC/TQM como parte de la estrategia Kaizen nos da una comprensión más clara del enfoque japonés. La gestión de calidad japonesa no debe considerarse estrictamente como una actividad de control de calidad, sino como una estrategia destinada a servir a la gerencia para lograr mayor competitividad y rentabilidad, logrando de tal forma mejorar todos los aspectos del negocio.

Un programa de gestión de calidad requiere:

1. La dedicación, el compromiso y la participación de los altos ejecutivos.
2. El desarrollo y mantenimiento de una cultura comprometida con el mejoramiento continuo.
3. Concentrarse en satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor.
4. Comprometer a cada individuo en el mejoramiento de su propio proceso laboral.
5. Generar trabajo en equipo y relaciones laborales constructivas.
6. Reconocer al personal como el recurso más importante.

7. Emplear las prácticas, herramientas y métodos de administración más provechosos.

Hacer posible la visión estratégica de la calidad requiere de numerosas herramientas y metodologías, entre las cuales tenemos:

1. *Orientación hacia el proceso, antes que simplemente orientación al resultado.* Al estar orientados hacia el proceso, podemos influir sobre el resultado en una etapa preliminar. La orientación hacia el proceso exige que nos replanteemos por qué las cosas se hacen de determinada manera. Al mejorar la calidad del proceso se mejora la calidad del resultado.
2. *Iniciar la puesta en práctica desde arriba e involucrar a todos.* La gestión de calidad debe ser instrumentada previamente en los altos niveles gerenciales y fluir a través de la estructura de la organización como una cascada. Este despliegue garantiza que los ejecutivos puedan comprender, demostrar y enseñar los principios y métodos de la gestión de calidad, antes de esperar encontrarlos y evaluarlos en su personal. El efecto de cascada también debe alcanzar a los proveedores.
3. *Compromiso de los altos niveles gerenciales.* Este liderazgo asegura un firme y envolvente compromiso hacia el mejoramiento sostenido. La disminución de los costes, la conformidad con los programas, la satisfacción del consumidor y el orgullo por la tarea realizada, todo surge de una abierta dedicación al mejoramiento permanente. Una demostración de este compromiso es el hecho de operar sobre la base de sugerencias para hacer posibles los cambios.
4. *Una comunicación vertical y horizontal eficaz y sin trabas.* Utilizar este tipo de comunicación es fundamental para los esfuerzos de

mejoramiento sostenido. Los métodos de la gestión de calidad apuntan a eliminar las trabas en la comunicación, facilitando el flujo de información bidireccional entre los líderes y sus subordinados. Ello garantiza que las metas y los objetivos de la empresa se puedan definir claramente y difundir a través de toda la organización. Para fomentar la comunicación vertical y horizontal se dispone de una amplia serie de herramientas y técnicas.

5. *Mejoramiento continuo de todos los productos y procesos, internos y externos.* El objetivo fundamental de la gestión de calidad es el mejoramiento continuo de cada aspecto de la propia tarea. Dicho objetivo se implementa a través de un método corregido y ordenado a fin de perfeccionar cada proceso. En la gestión de calidad el énfasis está puesto en la prevención de las fallas, a través de herramientas de identificación de problemas y de resolución de los mismos.
6. *Constancia de los objetivos y una visión compartida.* Un conjunto de principios o un objetivo común debe guiar a toda organización. Cualquiera que sea su objetivo, todo el personal debe conocerlo y trabajar en pos de él. La coherencia es primordial, las metas discordantes llevarán al fracaso.
7. *El cliente manda.* El cliente es lo que más importa, ya se trate de un cliente interno o un cliente externo. Cada trabajador es, de algún modo, un cliente. Los consumidores o usuarios deben ser identificados, y sus necesidades, aspiraciones, expectativas y deseos claramente delineados y satisfechos. Los consumidores y sus necesidades son la única razón por la cual existe una empresa.
8. *La inversión en personal.* La más importante y valiosa inversión de toda empresa es su personal. Los trabajadores constituyen el componente esencial para el proceso de mejoramiento continuo. La capacitación, la

formación de equipos y el mejoramiento de las condiciones de trabajo son elementos importantes para crear una situación en la cual los empleados puedan prosperar, obtener experiencia y capacidad, y contribuir al crecimiento de la empresa en escala progresiva.

9. *La gestión de calidad se inicia y concluye con la capacitación.* Es necesario capacitar permanentemente a todo el personal. Puede resultar conveniente promover las habilidades de índole afectiva, como la comunicación verbal o escrita y los conceptos de formación de equipos; o incrementar las habilidades cognoscitivas, como el control estadístico de la calidad.
10. *Dos cabezas piensan mejor que una.* Sin trabajo en equipo, la gestión de calidad está destinada al fracaso antes de que pueda ser puesta en práctica. Los equipos modernos funcionan en conjunto, como una sola entidad, y no como un comité donde uno o determinados miembros hacen o dirigen la tarea.
11. *Todos participan en la determinación y comunicación de las metas.* Los empleados tienen que compartir las metas que se han fijado. Los demás deben estar al tanto de las metas que pueden afectarles.

La gestión de la calidad para el kaizen implica tanto el despliegue de políticas, como la construcción de sistemas de aseguramiento de calidad, estandarización, entrenamiento y educación, administración de costos y círculos de calidad.

“La calidad es primero, no las utilidades”. Este refrán quizá revele la naturaleza del CTC (Control Total de Calidad) y de Kaizen mejor que cualquier otra cosa que revele la convicción en la calidad por el bien de la calidad y de Kaizen por el bien de Kaizen. El CTC incluye cosas tales como seguridad en la calidad, reducción de costos, eficiencia, cumplir con los

programas de entrega y seguridad. La calidad se refiere al mejoramiento en todas las áreas.

En las empresas japonesas, este esfuerzo por mejorar la calidad del producto también se aplica al control de calidad en el proceso de producción, haciéndose uso para ello de varios tipos de control de calidad. El concepto de “cero defecto” tiene por objeto identificar las raíces de una producción inadecuada hasta lograr una casi total ausencia de fallas. La técnica de los “círculos de control de calidad” tiene entre sus propósitos proporcionar canales de comunicación y un vocabulario común para estimular a los trabajadores a sugerir ideas creativas encaminadas a mejorar los productos y los procesos.

Dado que los trabajadores son capacitados para hacer varios trabajos, el control de calidad implica que deben comenzar su trabajo inspeccionando las labores realizadas en el puesto de trabajo anterior. Como consecuencia de estas medidas, los inspectores de control de calidad que se encuentran al final de la línea detectan defectos por millón de oportunidades.

3.2.2 Sistema de Producción Justo a Tiempo

Tuvo su origen en la empresa automotriz Toyota y, por tal razón, es conocida mundialmente como Sistema de Producción Toyota. Dicho sistema se orienta a la eliminación de todo tipo de actividades que no agregan valor, y al logro de un sistema de producción ágil y suficientemente flexible que dé cabida a las fluctuaciones en los pedidos de los clientes.

Los fenómenos que suponen una desventaja en la vida cotidiana de las empresas y que impiden su funcionamiento eficaz y al mínimo coste son los que se enumeran a continuación:

- almacenes elevados
- plazos excesivos
- retrasos
- falta de agilidad, de rapidez de reacción
emplazamiento inadecuado de los equipos, recorridos
demasiados
largos.
- tiempo excesivo en los cambios de herramientas
- proveedores no fiables (plazos, calidad)
- averías
- problemas de calidad
- montones de desechos, desorden
- errores, faltas de piezas
- despilfarros (hombres, tiempo, materiales, equipos, locales)

Estas falencias son el producto de:

1. La distribución inadecuada de las máquinas y los recorridos demasiado largos.
2. La duración de los cambios de herramienta.
3. Las averías.
4. Los problemas de calidad.
5. Las dificultades con los suministradores.

De tal forma, podemos decir que las causas principales que provocan la baja performance en las empresas son:

1. Situación inapropiada de las máquinas y longitud de los trayectos.
2. Duración de los cambios de herramientas.
3. Fiabilidad insuficiente de los equipos.

4. Falta de calidad suficiente.
5. Dificultades debidas a los proveedores.

Por lo tanto, la práctica del *Just in Time* implica la supresión de tales anomalías.

Este sistema está sustentado por herramientas y conceptos tales como tiempo takt, kanban, celdas en formas de U, autonomación y reducción de estructuras.

Hacer factible el *Just in Time* implica llevar de forma continua actividades de mejora que ayuden a eliminar los mudas (desperdicios) en el lugar de trabajo (gemba). Estas mudas son las falencias y errores a los cuales se hizo referencia anteriormente.

Los conceptos fundamentales en los que se basa el sistema JIT y a través de los cuales se desarrolla toda la filosofía de producción son los siguientes:

1. La flexibilidad en el trabajo (shojinka), que permite adecuar el número y las funciones de los trabajadores a las variaciones de la demanda.
2. El fomento de las ideas innovadoras (soifuku) por parte del personal para conseguir mejoras constantes en el proceso de producción.
3. Y el autocontrol de los defectos (jidoka) por parte de los propios procesos productivos para impedir la entrada de unidades defectuosas en los flujos de producción.

El JIT tiene cuatro objetivos esenciales:

1. *Atacar los problemas fundamentales.* A la cultura japonesa le encanta representar los conceptos con imágenes. Para describir el primer objetivo de la Filosofía JIT –atacar los problemas fundamentales, los japoneses utilizan la *analogía del río de las existencias*. El nivel del río representa las existencias, y las operaciones de la empresa se

visualizan como un barco que navega río arriba y río abajo. Cuando una empresa intenta bajar el nivel del trío (o sea reducir el nivel de existencias) descubre rocas, es decir, problemas. Hasta hace bastante poco, cuando estos problemas surgían en las empresas de los países occidentales, la respuesta era aumentar las existencias para tapar el problema.

2. *Eliminar despilfarros.* El segundo objetivo de la filosofía JIT se puede expresar mediante una frase que se utiliza con frecuencia en las fábricas japonesas más eficientes, “eliminar el muda” (muda significa desperdicio o despilfarro en japonés). Despilfarros, en este contexto, significa todo lo que no añade valor al producto. Eliminar despilfarros implica mucho más que un solo esfuerzo de una vez por todas. Requiere una lucha continua para aumentar gradualmente la eficiencia de la organización y exige la colaboración de una gran parte de la plantilla de la empresa. Si queremos que la política sea eficaz, no se puede dejar en manos de un “comité para la eliminación de despilfarros”, sino que tiene que llegar a cada rincón de las operaciones de la empresa.
3. *Buscar la simplicidad.* Los enfoques de la gestión de la fabricación que estaban de moda durante los años setenta y principios de los ochenta, se basaban en la premisa de que la complejidad era inevitable. Y a primera vista parece cierto: un fabricante típico por lotes puede tener varios centenares de lotes simultáneamente en los diferentes procesos. Probablemente cada lote implica una cantidad determinada de operaciones independientes y seguramente deberá pasar por la mayor parte de los departamentos de la fábrica. Gestionar un sistema de este tipo es extremadamente complejo; las interacciones entre los diferentes trabajos, así como la necesidad de otros recursos, suelen agobiar a la

mayoría de los directivos. El JIT pone mucho énfasis en la búsqueda de la simplicidad, basándose en el hecho de que es muy probable que los enfoques simples conlleven una gestión más eficaz. La filosofía de la simplicidad del JIT examina la fábrica compleja y empieza partiendo de la base de que se puede conseguir muy poco colocando un control complejo encima de una fábrica compleja. En vez de ello, el JIT pone énfasis en la necesidad de simplificar la complejidad de la fábrica y adoptar un sistema simple de controles.

4. *Diseñar sistemas para identificar problemas.* El sistema de arrastre/kanban, saca los problemas a la luz. De igual forma, el control de calidad estadístico ayuda a identificar la fuente del problema. Con el JIT, cualquier sistema que identifique los problemas se considera beneficioso, y cualquier sistema que los enmascare, perjudicial. Los sistemas diseñados con la aplicación del JIT deben pensarse de manera que accionen algún tipo de aviso cuando surja un problema.

Ahora bien, aplicar el Just in Time implica comprar o producir sólo lo que se necesita y cuando se necesita, pero para ello es menester que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Producir lo que la clientela desea y cuando lo desea y no producir para constituir almacenes de productos terminados o intermedios.
2. Tener plazos muy cortos de fabricación y gran flexibilidad para poder responder a los deseos de la clientela.
3. Saber fabricar –cuando es necesario sólo cantidades muy pequeñas de un tipo dado de pieza. Es preciso para ello apartarse de la fabricación por lotes importantes y de la noción de “cantidad económica”, lo que impone cambios rápidos de herramientas y una distribución en planta

de las fábricas que permita el encadenamiento de las operaciones relativas a una misma pieza o un mismo producto.

4. No producir o comprar más que estrictamente las cantidades inmediatamente necesarias.
5. Evitar las esperas y las pérdidas de tiempo, lo que impone, en particular, la renuncia a un almacén centralizado así como a la utilización de medios de manutención comunes a varios puestos de trabajo y que, por ello, podrían no estar disponibles en el momento en que un obrero los necesitara.
6. Aportar los materiales, las piezas y los productos al lugar en que son necesarios, en lugar de almacenarlos en depósitos donde no sirven a nadie ni pueden utilizarse.
7. Conseguir una alta fiabilidad de los equipos. Para que una máquina pueda no producir una pieza más que cuando resulte necesaria para la etapa siguiente del proceso de fabricación, es preciso que la máquina no se averíe en ese preciso momento.
8. Gestionar la calidad de la producción. Si las piezas llegan en el momento oportuno y en el número deseado, pero no son de buena calidad, lo único que
9. puede hacerse es rechazarlas y detener la producción de las fases siguientes del proceso.
10. Adquirir únicamente productos y materiales de calidad garantizada, para que no detengan la producción.
11. Disponer de un personal polivalente, capaz de adaptarse con rapidez y que comprenda los nuevos objetivos de la empresa.

Entre las ventajas de la aplicación del Sistema Justo a Tiempo se tienen:

- Reducción del 75 al 95% en plazos y stocks
- Incremento de un 15 a un 35% en la productividad global
- Reducción del 25 al 50% de la superficie utilizada
- Disminución del 75 al 95% de los tiempos de cambios de herramientas
- Reducción del 75 al 95% de los tiempos de parada de las máquinas por averías o incidencias
- Disminución del 75 al 95% del número de defectos.

3.2.3 Mantenimiento Productivo Total TPM

El mantenimiento productivo total está dirigido a la maximización de la efectividad del equipo durante toda la vida del mismo. El MPT involucra a todos los empleados de un departamento y de todos los niveles; motiva a las personas para el mantenimiento de la planta a través de grupos pequeños y actividades voluntarias, y comprende elementos básicos como el desarrollo de un sistema de mantenimiento, educación en el mantenimiento básico, habilidades para la solución de problemas y actividades para evitar las interrupciones.

El TPM surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema para el control de equipos en las plantas con un nivel de automatización importante. En Japón, de donde es pues originario el TPM, antiguamente los operarios llevaban a cabo tareas de mantenimiento y producción simultáneamente. Sin embargo, a medida que los equipos productivos se fueron haciendo progresivamente más complicados, se derivó hacia el sistema norteamericano de confiar el mantenimiento a los departamentos correspondientes. Sin embargo, la

Llegada de los sistemas cuyo objetivo básico es la eficiencia en aras de la competitividad, ha posibilitado la aparición del TPM, que en cierta medida supone un regreso al pasado, aunque con sistemas de gestión mucho más sofisticados.

La meta del TPM es la maximización de la eficiencia global del equipo en los sistemas de producción, eliminando las averías, los defectos y los accidentes con la participación de todos los miembros de la empresa. El personal y la maquinaria deben funcionar de manera estable bajo condiciones de *cero averías* y *cero defectos*, dando lugar a un proceso en flujo continuo regularizado. Por lo tanto, puede decirse que el TPM promueve la producción libre de defectos, la producción “justo a tiempo” y la automatización controlada de las operaciones.

El resultado final de la incorporación del TPM deberá ser un conjunto de *equipos e instalaciones productivas más eficaces*, una reducción de las inversiones necesarias en ellos y un aumento de la *flexibilidad* del sistema productivo.

La alta administración debe crear un sistema que reconozca y recompense la habilidad y responsabilidad de todos por el MPT. Una vez que los trabajadores adquieren el hábito del mantenimiento y limpieza de su lugar de trabajo, han adquirido disciplina.

Existen otros sistemas Kaizen como los siguientes

Despliegue de políticas

El despliegue de la política se refiere al proceso de introducir las políticas para Kaizen en toda la compañía, desde el nivel más alto hasta el más bajo. La Dirección debe establecer objetivos claros y precisos que sirvan de guía a cada persona y asegurar de tal forma el liderazgo para todas las actividades kaizen dirigidas hacia el logro de los objetivos. La alta gerencia debe idear

una estrategia a largo plazo, detallada en estrategias de mediano plazo y estrategias anuales. La alta gerencia debe contar con un plan para desplegar la estrategia, pasarla hacia abajo por los niveles subsecuentes de gerencia hasta que llega a la zona de producción. Como la estrategia cae en cascada hacia las categorías inferiores, el plan debe incluir planes de acción y actividades cada vez más específicas.

Las metas anuales de utilidades y de Kaizen son establecidas sobre la base de metas de la compañía a largo y mediano plazo. Varios meses antes de que los altos gerentes se reúnan para formular estas metas anuales, existe una

consulta vertical preliminar entre la alta administración y los gerentes divisionales y entre los gerentes divisionales y de departamento.

Un importante aspecto del despliegue de la política es su prioridad. El establecimiento de la prioridad es una parte inherente del diagrama de Pareto, con frecuencia utilizado en las actividades del círculo del control de calidad, y este mismo concepto se aplica también en el despliegue de las metas. Debido a que son limitados los recursos que pueden movilizarse, es esencial que se asignen prioridades. Una vez que se ha hecho esto, puede desplegarse una lista cada vez más clara y específica de las medidas y planes de acción en los niveles inferiores de la administración.

A medida que las metas se abren paso hacia abajo, las declaraciones de la política de la alta administración son renunciadas como metas cada vez más específicas y orientadas a la acción, convirtiéndose al final en valores cuantitativos precisos. Así, el despliegue de la política es un medio para que el cometido de la alta administración sea realizado por los niveles inferiores.

Sistema de sugerencias

El sistema de sugerencias funciona como una parte integral del Kaizen orientado a individuos, y hace énfasis en los beneficios de elevar el estado de ánimo mediante la participación positiva de los empleados. Los gerentes y supervisores deben inspirar y motivar a su personal a suministrar sugerencias, sin importar lo pequeñas que sean. La meta primaria de este sistema es desarrollar empleados con mentalidad kaizen y auto disciplinados.

Para que tengan éxito, los programas de sugerencias necesitan “venderse” internamente. Eventos especiales, publicidad, boletines internos y periódicos, juntamente con folletos promocionales precisos y vigorosos, son los ingredientes para mantener el sistema vivo y en buen funcionamiento. No hay que esperar que los sistemas sigan trabajando sin mantenimiento, revisión y nueva inspiración. Cumplidos estos ingredientes, los programas de sugerencias son un sistema muy valioso para cosechar ideas innovadoras.

El sistema de sugerencias es una parte integral del Kaizen orientado al individuo. La alta administración debe implantar un plan bien diseñado para asegurar que el sistema de sugerencias sea dinámico.

Los principales temas de sugerencias de las compañías japonesas son en orden de importancia:

- Mejoramientos en el trabajo propio.
- Ahorros en energía, material y otros recursos.
- Mejoramientos en el entorno de trabajo.
- Mejoramientos en las máquinas y procesos.
- Mejoramientos en artefactos y herramientas.
- Mejoramientos en el trabajo de oficina.
- Mejoramientos en la calidad del producto.

- Ideas para los nuevos productos.
- Servicios para y relaciones con el cliente.
- Otros.

Además de hacer a los empleados conscientes del Kaizen, los sistemas de sugerencias proporcionan a los trabajadores la oportunidad de hablar con sus supervisores y entre ellos mismos. Al mismo tiempo, proporcionan la oportunidad de que la administración ayude a los trabajadores a tratar con los problemas. De este modo, las sugerencias son una oportunidad valiosa para la

Comunicación bidireccional tanto en el taller como para el auto desarrollo del trabajador.

Actividades de grupos pequeños

Entre las estrategias del Kaizen se encuentran las actividades de grupos pequeños, siendo el más común el Círculo de Calidad. Los mismos no sólo persiguen temas atinentes a la calidad, sino también cuestiones relativas a costos, seguridad y productividad.

Cabe pues preguntarse: ¿qué es un círculo de calidad?

1. Un círculo de calidad es un pequeño grupo de trabajadores que realizan tareas semejantes y se reúnen para identificar, analizar y solucionar problemas del propio trabajo, ya sea en cuanto a calidad o a productividad.
2. Los círculos de calidad son grupos de trabajadores con un líder o jefe de equipo que cuenta con el apoyo de la organización de la empresa, cuya misión es transmitir a la Dirección propuestas de mejora de los métodos y sistemas de trabajo.

3. Los círculos de calidad se reúnen para estudiar un problema de trabajo o una posible mejora del producto, pero no basta con identificar los fallos o los aspectos a mejorar. La misión del círculo es analizar, buscar y encontrar soluciones, y proponer la más adecuada a la Dirección.
4. Los círculos de calidad suponen que los trabajadores no sólo aportan su esfuerzo muscular, sino también su cerebro, su talento y su inteligencia.
5. Entre los propósitos de los círculos de calidad y productividad se tienen:
 - a) Contribuir a desarrollar y perfeccionar la empresa.
 - b) Lograr que el lugar de trabajo sea cómodo y rico en contenido.
 - c) Aprovechar y potenciar al máximo todas las capacidades del individuo.

En cuanto a los pilares sobre los que se sustentan los círculos de calidad tenemos:

1. El reconocimiento a todos los niveles de que nadie conoce mejor una tarea, un trabajo o un proceso, que aquel que lo realiza cotidianamente.
2. El respeto al individuo, a su inteligencia y a su libertad.
3. La potenciación de las capacidades individuales a través del trabajo en grupo.
4. La referencia a temas relacionados con el trabajo.

Mientras el concepto occidental del control de calidad hace hincapié en que el éxito del control de la calidad depende en gran medida de los gerentes e ingenieros, los japoneses agregaron la noción de que los trabajadores de la base también podrían desempeñar un papel importante para mejorar la calidad del producto y la productividad. Los japoneses ampliaron el concepto

para crear lo que se denomina control total de calidad o círculos de control de calidad, en los que participan los trabajadores de las líneas de producción y los empleados que trabajan fuera de la fábrica, tales como los diseñadores de productos, el personal de mercadeo y ventas, y el personal de investigación y desarrollo. La idea subyacente en todo esto es que no es posible lograr el control de calidad en toda la empresa sin la participación de los obreros de fábrica.

3.3 Las seis grandes pérdidas

Los recursos (personas, máquinas, materiales) en cada proceso agregan valor o no lo hacen. Las pérdidas hacen referencia a cualquier actividad que no agregue valor. Existen seis categorías clásicas de pérdidas.

Pérdidas por fallas (averías) de equipo

Pérdidas de tiempo que resultan de paradas no programadas, donde la planta o el equipo dejan de funcionar como esta originalmente especificado. La falla puede ser clasificada en dos tipos: Paro de funciones y Deterioro de Funciones; el primero es el que ocurre inesperadamente, mientras el segundo el funcionamiento del equipo disminuye.

Pérdida por Set-Up & Ajuste

Este tipo resulta ante el cambio de producto, que causa una parada irremediable a la producción, por lo tanto el énfasis en esta parte es la minimización de tiempo.

Pérdida por pequeña parada

Estos son problemas de importancia secundaria, no porque no reduzcan la producción si no porque son fáciles de corregir por lo tanto son descuidadas, esto no debe existir. Debemos de eliminar las paradas pequeñas porque eliminan tiempo de producción.

Pérdida por velocidad

Este tipo de pérdida corresponde a la diferencia entre la velocidad de funcionamiento proyectada para el equipo y la velocidad real del mismo.

Recordemos que pueden existir fallas mecánicas, y por eso reducimos la velocidad, pero el aumento de la velocidad de operación también traerá daños ocultos a la vista.

Pérdidas por defectos y retrabados

Pérdidas de materiales y mano de obra utilizados en la corrección de defectos, por lo tanto se deben localizar las fallas crónicas y esporádicas y definir las y crear acciones defensivas para este tipo de pérdidas.

Pérdida por Inicio

Tipo de pérdida corresponde a la pérdida significativa ocurrida durante la fase inicial de producción o sea la pérdida correspondiente al periodo transcurrido desde el inicio a la estabilización de la producción industrial.

3.4 Meta final de Kaizen

El gran objetivo es, haciendo uso de los sistemas antes mencionadas, lograr el óptimo en materia de calidad, costos y entrega (QCD, *quality, cost, delivery*).

Calidad no sólo hace referencia a la calidad de los productos o servicios terminados, sino también a la calidad de los procesos que se relacionan con dichos productos o servicios. Costo se refiere al costo total, que incluye diseño, producción, venta y suministro de productos o servicios. Entrega significa despachar a tiempo el volumen solicitado. De tal forma, cuando se cumplen las tres condiciones de calidad, costo y entrega, los clientes están plenamente satisfechos.

La esencia de las prácticas administrativas más “exclusivamente japonesas”, ya sean de mejoramiento de la productividad, actividades para el Control Total de la Calidad, círculo de control de calidad, entre otros, puede reducirse a una palabra: KAIZEN. Kaizen es el concepto de una sombrilla que involucra numerosas prácticas y herramientas que, dentro de dicho marco filosófico y estratégico, permiten una mejora continua en la organización. Entre los instrumentos, métodos y herramientas que contribuyen a hacer realidad la mejora continua y el alto nivel de competitividad, se encuentran:

1. Orientación al cliente
2. Control Total de Calidad
3. Círculos de Control de Calidad
4. Sistemas de sugerencias
5. Automatización
6. Disciplina en el lugar de trabajo
7. Mantenimiento Productivo Total
8. Mejoramiento de la calidad
9. Just in Time
10. Cero Defectos
11. Función de Pérdida de Taguchi
12. Relaciones cooperativas trabajadores-administración
13. Mejoramiento de la Productividad
14. Control Estadístico de Procesos
15. Herramientas de gestión de calidad
16. Coste objetivo
17. Seis Sigma
18. Cuadro de Mando Integral
19. Organización de Rápido Aprendizaje
20. Sistema para la Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios
21. Despliegue de la Función de Calidad

- 22. Automatización (Jidohka)
- 23. Ciclo de Deming (PREA-EREA) *
- 24. Las 5 S

* *PREA significa: “Planificar – Realizar – Evaluar – Actuar”, en tanto que EREA es: “Estandarizar – Realizar – Evaluar – Actuar”.*

Entre las herramientas y métodos antes enumerados se encuentran aquellos que forman parte de los clásicos instrumentos utilizados por las corporaciones japonesas, como así también aquellos nuevos instrumentos que, generados en Occidente, contribuyen dentro del marco conceptual del kaizen a mejorar de forma continua la performance de las empresas.

La esencia del kaizen es la simplicidad como medio de mejorar los estándares de los sistemas productivos y de gestión. La capacidad de analizar, motivar, dirigir, controlar, evaluar, constituyen la razón de ser del kaizen. *“Cuanto más simple y sencillo, mejor”.*

Mejorar los estándares significa establecer estándares más altos. Una vez hecho esto, el trabajo de mantenimiento por la administración consiste en procurar que se observen los nuevos estándares. El mejoramiento duradero sólo se logra cuando la gente trabaja para estándares más altos. De este modo, el mantenimiento y el mejoramiento se han convertido en inseparables para la mayoría de los gerentes japoneses.

El Kaizen genera el pensamiento orientado al proceso, ya que los procesos deben ser mejorados antes de que se obtengan resultados mejorados.

El mejoramiento continuo se logra a través de todas las acciones diarias, por pequeñas que éstas sean, que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivas en la satisfacción del cliente. La velocidad del cambio dependerá del número de acciones de mejoramiento que se realicen día a día y de la efectividad con que éstas se realicen, por lo que es importante

que el mejoramiento continuo sea una idea internalizada por completo en la conducta de todos los miembros de la organización, convirtiéndose en una filosofía de trabajo y de vida.

atribuido a las fallas es el mayor de todos para las pérdidas, cualquier fabrica da prioridad a la corrección de las mismas; con todo, la mayoría de las fabricas enfrenta dificultades para resolver las fallas tipo crónico. así, son por lo tanto necesarios estudios de capacitación de mantenimiento, tales como sobre las maneras de perfeccionar la confiabilidad de los equipos y de disminuir el tiempo necesario para corrección de fallas.

En cualquier caso la meta final es disminuir las fallas a cero; esa meta puede ser alcanzada con pocas inversiones (a pesar de exigir cierta cantidad de ellos). Para alcanzar esa meta, es necesario descartar el concepto erróneo de mantenimiento por quiebra (correctiva) convencional. A continuación se detallan las principales fallas encontradas en la prensa durante dos meses de estudio.

Tabla II. Fallas en Prensa Man Roland 605 D

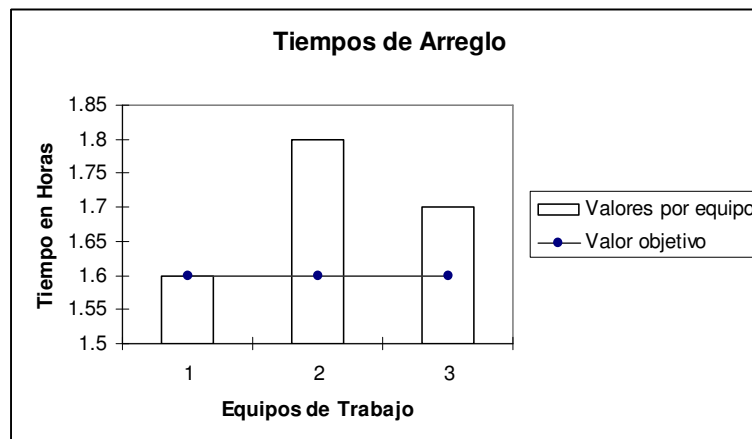
Fallas	Tiempo Perdido	Frecuencia	% Frecuencia
Fuga de aire y poca presión del mismo.	5.75 horas	7	16.27 %
Problemas con Unidad de barniz	4.15 horas	3	6.97 %
Problemas con alimentador	5.5 horas	2	4.65%
Falta de lubricación y limpieza de cilindros impresores	2 horas	2	4.65%
Problemas de lubricación y limpieza del sistema intermedio	14 horas	2	4.65%
Problemas con colchón neumático	8 horas	2	4.65%
Maquina se bloquea	13.5 horas	5	11.62%
Problemas con mordazas de 2da. Y 3ra unidad	53 horas	9	20.93 %
Problemas con baldwin	2.75 horas	2	4.65%
Problemas con correderas	6 horas	3	6.97%
Problemas con bandejas de agua de todas las unidades	4 horas	4	9.30%
Problemas con rodillo dador de 4ta. Unidad	5horas	2	4.65%
Total	123.65 horas	43	100%

4.1.2 Pérdida por setup y ajuste

Esta pérdida normalmente es causada por paradas debidos a cambios configuración. Este tiempo de preparativos sirve para preparar la producción subsiguiente. El factor que toma más tiempo es el ajuste. A continuación se presentan las horas empleadas para el montaje y desmontaje de las diferentes ordenes procesadas durante los dos meses de estudio en la prensa.

Equipo	Tiempo de Montaje y Desmontaje	Cambios	Tiempo de Arreglo	Diferencia del objetivo 1.6 horas
1	161 horas	98	1.6	0 horas
2	142 horas	80	1.8	16 horas
3	152 horas	88	1.7	8.8 horas

Figura 10. Tiempos de arreglo Prensa Man Roland 605 D

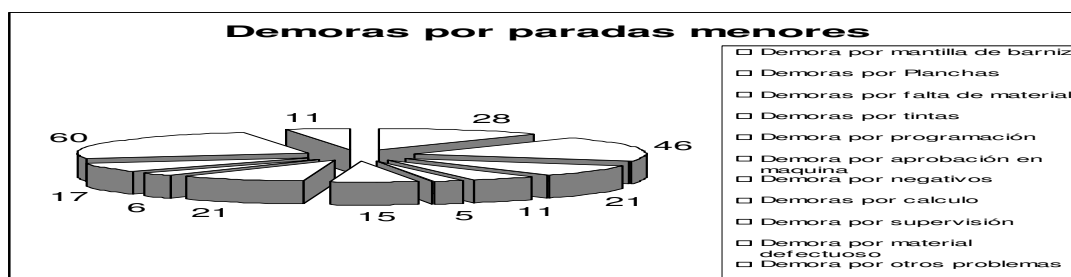


4.1.3 Pérdida por parada menor

Problemas temporales causan paros u operaciones en vacio del equipo, también pueden ser llamados problemas menores. Las pérdidas por paros menores difieren de las pérdidas por averías. Considerar por ejemplo una línea ociosa debido a la falta de alimentación en el respectivo canal o una parada temporaria de una línea, por su vez resultante de la detección, por el sensor de alguna deficiencia de calidad. A continuacion se enlistan las perdidas menores encontradas en la prensa.

Demoras	Cantidad de Ocurrencia	Tiempo Perdido
Demora por mantilla de barniz	28	21.92 horas
Demoras por Planchas	46	47.8 horas
Demoras por falta de material	21	25.85 horas
Demoras por tintas	11	17.17 horas
Demora por programación	5	4.92 horas
Demora por aprobación en maquina	15	23.5 horas
Demora por negativos	21	34.66 horas
Demoras por calculo	6	4.41 horas
Demora por supervisión	17	15.33 horas
Demora por material defectuoso	60	41.01 horas
Demora por otros problemas	11	9.32 horas

Figura 11. Demoras por paradas menores Prensa Man Roland 605 D

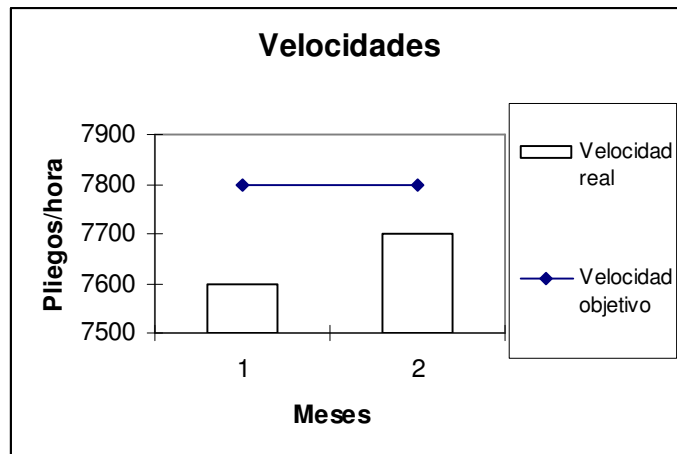


4.1.4 Pérdida por velocidad

La pérdida de velocidad es la diferencia entre la velocidad Diseñada velocidad actual de trabajo. Por ejemplo, se encontró que cuando la línea operaba a la velocidad diseñada causaba mala calidad o problemas mecánicos, en tal caso, la línea tendría que ser operada a una velocidad más lenta de lo diseñado. A continuación se enlistan las velocidades de la maquina en los meses de estudio.

Velocidad de Diseño	Velocidad Real	Velocidad Objetivo	Perdida en pliegos y horas
13,000 plgs/hora	7, 600 Plgs/ hora 7,700 Plgs/ hora	7,800 Plgs/hora 7,800 Plgs/ hora	200 plgs/hora 100 plgs/hora

Figura 12. Pérdidas por velocidades en Prensa Man Roland 605 D



4.1.5. Pérdida por defectos y reprocesos

Esta pérdida surge cuando se descubren defectos y se tiene que reprocesar el producto. En general los defectos se toman como

desperdicio que se tiene que tirar. Sin embargo ya que los productos reprocesados requieren de horas hombre se deben considerar como una pérdida. En los meses en estudio se tuvieron 3 reprocesos los cuales se detallan a continuación.

No. Reprocesos	Cantidad de pliegos Reprocesados	Horas empleadas para reprocesar
1	9,000	2.28 horas
2	3,000	2.20 horas
3	2,000	2.3 horas

Las principales causas de los reprocesos indicados en la tabla fueron

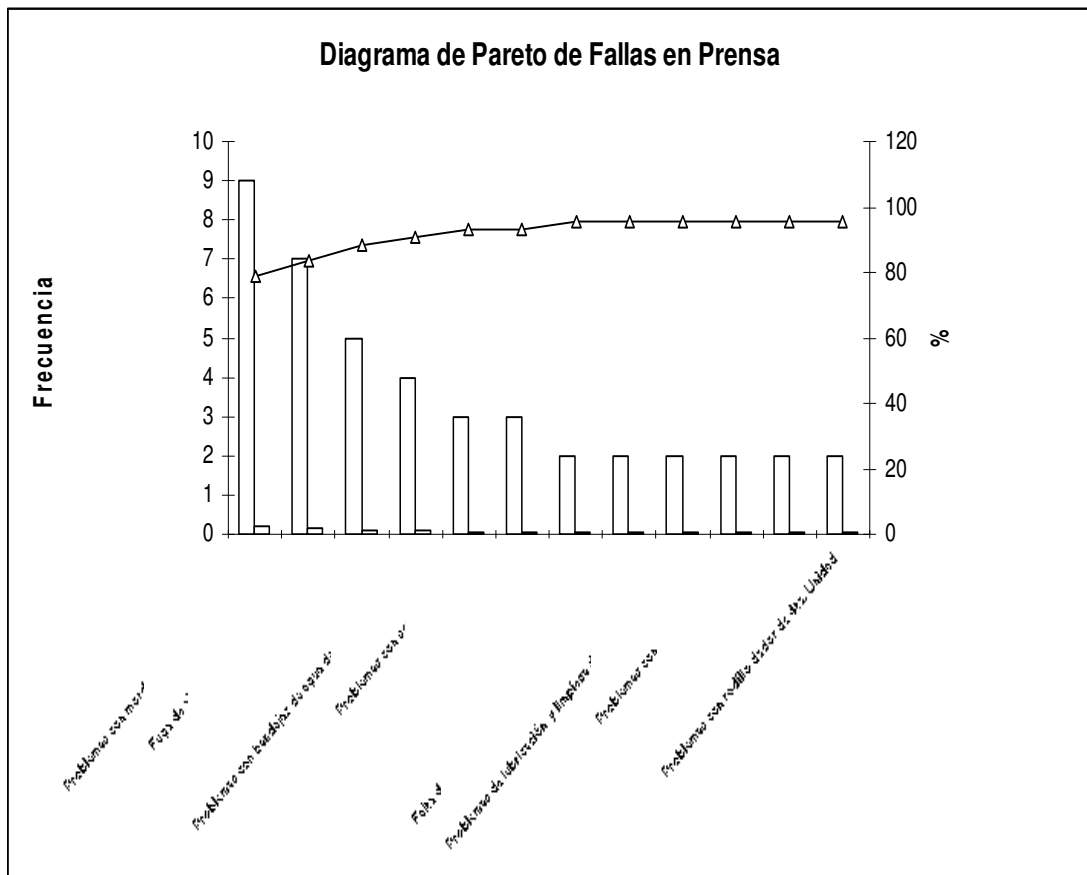
**Tabla III. Problemas y causas de reprocesos en Prensa Man Roland
605 D**

Problemas	Posibles causas
<ul style="list-style-type: none"> Variación de color 	<ul style="list-style-type: none"> Mala operación Problemas con correderas Problemas con Rodillo dador 4ta. Unidad. Problemas con alimentador Maquina se bloquea Fuga de aire Falta de Lubricación y limpieza de cilindros impresores y sistema intermedio
<ul style="list-style-type: none"> Velo en la impresión 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas con Baldwin Problemas con bandejas de Agua
<ul style="list-style-type: none"> Ausencia o mala aplicación de barniz 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas con sensor de barniz
<ul style="list-style-type: none"> Impresiones con rayones 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas con colchón neumático

4.2 Herramientas del sistema Kaizen para la solución de problemas

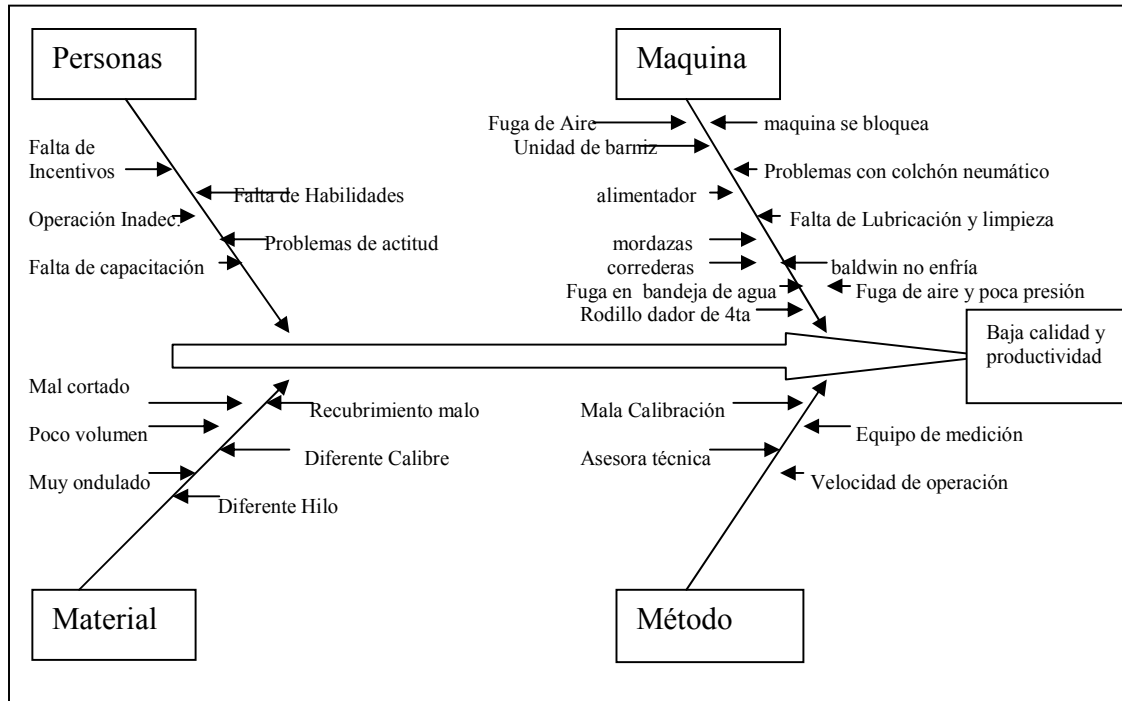
Diagramas de Pareto: Estos diagramas clasifican los problemas de acuerdo con la causa y fenómeno. Los problemas son diagramas de acuerdo a la prioridad, utilizando un formato de grafica de barras, con el 100% indicando la cantidad total del valor perdido.

Figura 13. Diagrama de Pareto para fallas en Prensa Man Roland 605 D



Diagramas de causa y efecto. Estos diagramas se utilizan para analizar las características de un proceso o situación y los factores que contribuyen a ellas.

Figura 14. Diagrama de causa y efecto para fallas



Tarjetas F. Efu es la palabra en japonés para etiquetas, lo que se busca con las etiquetas es Fuguai (Palabra japonés para anomalía), las etiquetas F identifican fallas que deben ser eliminadas las mismas deben de ser adheridas a los lugares donde se observan los siguientes problemas:

- Polvo
- Tierra
- Corrosión
- Adherencia de materias primas
- Deformación daños superficiales
- Fisuras
- Sobrecalentamiento
- Vibración
- Ruidos.

Las Tarjetas F son de dos colores Rojas (actividades que debe desempeñar mantenimiento) Azules (actividades que los operarios deben realizar).

Ejemplo:

Figura 15. Tarjetas F

TARJETA ROJA				TARJETA AZUL			
CATEGORIA	<input type="checkbox"/> Maquinaria <input type="checkbox"/> Herramientas y suministros <input type="checkbox"/> Otros, cual: _____	<input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Lubricar <input type="checkbox"/> Limpiar		CATEGORIA	<input type="checkbox"/> Materiales <input type="checkbox"/> Materias Primas <input type="checkbox"/> Herramientas	<input type="checkbox"/> Otros Cual: _____	
NOMBRE DEL ELEMENTO		MAQUINA O CENTRO TRABAJO		NOMBRE DEL ELEMENTO		MAQUINA O CENTRO TRABAJO	
DETALLE DE LA ACTIVIDAD		<input type="checkbox"/> Sin programa <input type="checkbox"/> No pertenece a la maquina <input type="checkbox"/> Otros, Cual: _____		ACTIVIDAD A REALIZAR	<input type="checkbox"/> Limpieza <input type="checkbox"/> Orden <input type="checkbox"/> Desalojo	<input type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/> Duplicado	
OBSERVADOR		VALOR \$		Sin programa		No pertenece a la maquina	
Vo. Bo. (firma y fecha)		Destino Final		OBSERVADOR		Vo. Bo. (firma y fecha)	

Para las fallas encontradas se hicieron tarjetas rojas para que mantenimiento las corrigiera. A continuación se presenta la tabla de tarjetas abiertas al momento de empezar el estudio de prensa.

Tabla IV. Control de etiquetas F

No. Etiqueta	Fecha Apertura	Operador que Reporto	Estado		Descripción del Problema
			Abierta	Cerrada	
1	Abril 2006	1	X		Fuga de aire y poca presión del mismo
2	Abril 2006	2	X		Problemas con sensor de barniz
3	Abril 2006	3	x		Problemas con alimentador
4	Abril 2006	1	x		Falta de lubricación y limpieza de cilindros impresores
5	Abril 2006	2	x		Problemas de lubricación y limpieza del sistema intermedio
6	Abril 2006	3	x		Problemas con colchón neumático
7	Abril 2006	1	x		Maquina se bloquea
8	Abril 2006	2	X		Problemas con mordazas de 2da y 3ra. Unidad
9	Abril 2006	3	X		Problemas con baldwin
10	Abril 2006	1	X		Problemas con correderas
11	Abril 2006	2	X		Problemas con bandejas de agua de todas las unidades
12	Abril 2006	3	X		Problemas con rodillo dador de 4ta. unidad

Análisis por qué?

Dicho análisis se usa ya que con el se logra atacar las causas de raíz, y se basa en la observación no esta basado en las opiniones. A continuación se hacen los análisis de porque para cada una de las fallas encontradas.

Análisis por qué?

Para falla: Fuga de aire y poca presión del mismo.

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACIÓN		Mangueras de Conducción de Aire	TIEMPO DE REPARACION	5.75 horas
			PARADA DE LINEA	16.27 %
PROBLEMA: Fuga de aire y poca presión del mismo.		CLASE		ESPORADICO
			X	CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Manguera de presión de aire	Mangueras de diferentes diámetros	7 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	Debajo de la máquina	Al entrar la presión	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	Se fuga el aire		
RESUMEN DEL FENOMENO		Fuga de aire y poca presión del mismo al estar en operación la máquina		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque se fuga el aire y hay poca presión del mismo.	Se fuga el aire al estar en operación la máquina	
POR QUE? 2		Porque se fuga el aire al estar en operación la máquina.	Hay una fuga en una de las tantas mangueras que conducen el mismo.	
POR QUE? 3		Porque existe una fuga en la mangueras que conducen el mismo.	La manguera esta rota.	
POR QUE? 4		Porque la manguera esta rota o se daño.	No se han hecho inspecciones cada vez que se ha practicado mantto. A la maquina	
POR QUE? 5		Porque no se hacen inspecciones para evaluar el estado general de la máquina	No existe un programa para realizar dichas inspecciones	
ACCION TOMADA		Elaborar un programa de mantto. Para componentes auxiliares de la máquina.	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Cambio de manguera dañada	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?

Para falla: Unidad de Barniz

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACIÓN		Unidad de Barniz	TIEMPO DE REPARACION	4.15 horas
			PARADA DE LINEA	6.97 %
PROBLEMA : Problemas de barniz			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Problemas con Barniz		3veces en dos meses
	CUANDO	Al estar procesando trabajos que llevan barniz	Operación continua	
	DONDE	Unidad de barniz	Al aplicar barniz	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	Deja de subir barniz o no aplica		
RESUMEN DEL FENOMENO		Falta de aplicación de barniz al estar en operación la máquina		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque deja de funcionar la unidad de barniz	Esta malo el mecanismo de la unidad de barniz	
POR QUE? 2		Porque esta malo el mecanismo de la unidad de barniz	Por acumulación de barniz en los engranajes	
POR QUE? 3		Porque hay acumulación de barniz en los engranajes	Por fallas en el sensor de barniz	
POR QUE? 4		Porque hay fallas en el sensor de barniz	No esta en la posición correcta	
POR QUE? 5		Porque no esta en la posición correcta	Los cables del sensor no están bien empalmados	
ACCION TOMADA		Se empalmaron bien los cables del sensor para dejar el mismo en la posición correcta.	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Se practico Mantto a unida de barniz	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?
Para falla: Alimentador

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACIÓN		Cabezal	TIEMPO DE REPARACION	5.5horas
			PARADA DE LINEA	4.65 %
PROBLEMA : Alimentador no succiona y tuerce los pliegos			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Alimentador no succiona y tuerce los pliegos		2 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	Cabezal	Al entrar la presión	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	No succiona los pliegos		
RESUMEN DEL FENOMENO		El alimentador no succiona y tuerce los pliegos al estar en operación la maquina		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque el alimentador no succiona y tuerce los pliegos	El alimentador tiene mucho movimiento y juego	
POR QUE? 2		Porque alimentador tiene mucho movimiento y juego	Porque se dispara la máquina	
POR QUE? 3		Porque se dispara la máquina	Alimentador no transfiere los pliegos a las pinzas	
POR QUE? 4		Porque el alimentador no transfiere los pliegos a las pinzas	Cabezal transportador no trabaja	
POR QUE? 5		Porque el cabezal transportador no trabaja	Por cojinetes de cremallera dañados	
ACCION TOMADA		Mantto y lubricación al alimentador	FECHA DE TERMINACION	Julio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Cambio de cojinetes de cremallera dañados a cabezal transportador	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?

Para Falla: Falta de lubricación y limpieza de cilindros impresores

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006	
			FECHA RESTAURACION		
UBICACION		Cilindros impresores	TIEMPO DE REPARACION	2 horas	
			PARADA DE LINEA	4.65 %	
PROBLEMA : Falta de lubricación y limpieza en cilindros impresores.			CLASE	<input type="checkbox"/>	ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/>	CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA	
5 W 1 H	QUE	Cilindros Impresores		2 veces en dos meses	
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua		
	DONDE	Cilindros impresores	Al entrar la presión		
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad		
	CUAL	De repente repetidamente			
	COMO	Pliegos pasan con dificultad			
RESUMEN DEL FENOMENO		Falta de lubricación y limpieza de cilindros impresores			
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA		
POR QUE? 1		Porque hace falta lubricación y limpieza en cilindros impresores	Se hace mas fácil la operación de la maquina		
POR QUE? 2		Porque se hace fácil la operación de la máquina.	No se dificulta el paso de pliegos		
POR QUE? 3		Porque se dificulta el paso de los pliegos	Por acumulación de suciedad y falta de lubricación		
POR QUE? 4		Porque existe mucha suciedad y falta de lubricación	No se hace lubricaciones ni limpieza mensuales de cilindros impresores		
POR QUE? 5		Porque no se hacen lubricaciones ni limpieza mensuales de los cilindros impresores	No Existe un programa de lubricación y limpieza mensual para operadores		
ACCION TOMADA		Elaborar un programa de mantto para lubricación y limpieza mensual de cilindros impresores	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006	
PARA CAUSA RAIZ		Se hizo lubricación y limpieza por parte de mantto a cilindros impresores.	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006	

Análisis por qué?

Para Falla: Problemas de lubricación y limpieza sistema intermedio

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACIÓN		Sistema Intermedio	TIEMPO DE REPARACION	14 horas
			PARADA DE LINEA	4.65 %
PROBLEMA : Falta de lubricación y limpieza del sistema intermedio			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Sistema intermedio		2 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	Sistema intermedio	Al entrar la presión	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	Pliegos se sueltan		
RESUMEN DEL FENOMENO		Falta de lubricación y limpieza de Sistema Intermedio		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque hace falta lubricación y limpieza en Sistema Intermedio	Se hace mas fácil la operación de la máquina	
POR QUE? 2		Porque se hace fácil la operación de la máquina.	No se sueltan los pliegos	
POR QUE? 3		Porque se sueltan los pliegos	Por acumulación de suciedad y falta de lubricación	
POR QUE? 4		Porque existe mucha suciedad y falta de lubricación	No se hace lubricaciones ni limpieza mensuales de cilindros impresores	
POR QUE? 5		Porque no se hacen lubricaciones ni limpieza mensuales de los cilindros impresores	No Existe un programa de lubricación y limpieza mensual para operadores	
ACCION TOMADA		Elaborar un programa de mantto para lubricación y limpieza mensual del sistema intermedio	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Se hizo lubricación y limpieza por parte de mantto a sistema intermedio.	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?
Para Falla: Problemas con colchón neumático

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006	
			FECHA RESTAURACION		
UBICACION		colchón neumático	TIEMPO DE REPARACION	8 horas	
			PARADA DE LINEA	4.65 %	
PROBLEMA : colchón neumático raya los pliegos que se estén imprimiendo			CLASE	<input type="checkbox"/>	ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/>	CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA	
5 W 1 H	QUE	Cilindros Impresores		2 veces en dos meses	
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua		
	DONDE	colchón neumático	Al entrar la presión		
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad		
	CUAL	De repente repetidamente			
	COMO	Se rayan los pliegos impresos			
RESUMEN DEL FENOMENO		colchón neumático rayo los pliegos que se están imprimiendo			
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA		
POR QUE? 1		Porque el colchón neumático raya los pliegos que se están imprimiendo	Por no colocar tarugos para evitar el contacto directo.		
POR QUE? 2		Porque no se colocaron tarugos para evitar el contacto directo	Por el formato de pliego impreso		
POR QUE? 3		Porque el formato de pliego	Es muy grande		
POR QUE? 4		Porque es muy grande	Raya en las áreas de impresión .		
POR QUE? 5		Porque raya en las áreas de impresión	Por el colchón neumático dañado o en mal estado		
ACCION TOMADA		Verificación constante por parte del operador de la máquina.	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006	
PARA CAUSA RAIZ		Cambio de colchón neumático	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006	

Análisis por qué?
Para Falla: Máquina se bloquea

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006	
			FECHA RESTAURACION		
UBICACION		Maquina Man Roland 605 D	TIEMPO DE REPARACION	13.5 hora	
			PARADA DE LINEA	11.62%	
PROBLEMA : Maquina se para deja de trabajar			CLASE	<input type="checkbox"/>	ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/>	CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA	
5 W 1 H	QUE	Maquina se bloquea		5 veces en dos meses	
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua		
	DONDE	Máquina	Al entrar la presión		
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad		
	CUAL	De repente repetidamente			
	COMO	Se para no se puede seguir imprimiendo			
RESUMEN DEL FENOMENO		Maquina deja de funcionar no se puede seguir imprimiendo			
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA		
POR QUE? 1		Porque La máquina deja de funcionar y no se puede seguir imprimiendo.	Por sobrecargo de corriente		
POR QUE? 2		Porque por sobrecargo de corriente	Al desenergizarla vuelve a trabajar		
POR QUE? 3		Porque al desenergizarla vuelve a trabajar	Por fallo en circuito general		
POR QUE? 4		Porque falla circuito general	No esta bueno el sistema electrónico		
POR QUE? 5		Porque no esta bueno el sistema electrónico	Por Fallo en tarjeta electrónica		
ACCION TOMADA		Ing. electrónico hará una evaluación cada cierto tiempo del funcionamiento	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006	
PARA CAUSA RAIZ		Cambio de tarjeta electrónica	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006	

Análisis por qué

Para Falla: Problemas con mordazas de 2da y 3ra. Unidad

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACION		2da. 3ra. Unidad	TIEMPO DE REPARACION	53 horas
			PARADA DE LINEA	20.93 %
PROBLEMA : Mordazas no Sujetan Bien o dañan las Placas			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
			X	<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Mordazas de 2da. Y 3ra unidad	Mordazas de 1ra. 4ta. Y 5ta. Unidad	9 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	Segunda y tercera unidad	Al Montar placas	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	No sujetan bien o dañan las placas		
RESUMEN DEL FENOMENO		Mordazas de 2da y 3ra. Unidad no sujetan bien o dañan las placas		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque no sujetan bien las placas o las dañan las mordazas	No están bien ajustadas	
POR QUE? 2		Porque no están bien ajustadas	Se han torcido con el uso.	
POR QUE? 3		Porque se han torcido con el uso.	Por Falta de lubricación y limpieza.	
POR QUE? 4		Porque Falta lubricación y limpieza.	No se ha practicado desde hace mucho tiempo.	
POR QUE? 5		Porque no se ha practica desde hace mucho tiempo	No existe un programa para realizar lubricación y limpieza.	
ACCION TOMADA		Elaborar un programa de mantto para realizar lubricación y limpieza de mordazas.	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Se desmontaron mordazas se le practico lubricación y limpieza en mantto.	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?
Para Falla Problemas con Baldwin

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACION		Baldwin (Equipo de Enfriamiento del Agua)	TIEMPO DE REPARACION	2.75 horas
			PARADA DE LINEA	4.65 %
PROBLEMA : Baldwin deja de enfriar el agua.			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Baldwin deja de enfriar el agua.		2 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	Deposito de agua	Al entrar la presión	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	Ya no sigue enfriando el agua que esta circulando		
RESUMEN DEL FENOMENO		Baldwin deja de enfriar el agua		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque el baldwin deja de enfriar el agua.	Se sobrecalienta al estar en operación la máquina.	
POR QUE? 2		Porque se sobrecalienta al estar en operación la máquina.	Deja de funcionar el compresor	
POR QUE? 3		Porque deja de funcionar compresor	Se dispara un térmico con que cuenta el mismo.	
POR QUE? 4		Porque se dispara el térmico con que cuenta el mismo.	Deja de Funcionar el Ventilador	
POR QUE? 5		Porque deja de funcionar el ventilador	Ya no esta en buenas condiciones	
ACCION TOMADA		Cambio de ventilador por uno nuevo, y mantto general al Baldwin.	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Programar un mantto mensual por parte del proveedor del compresor.	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?
Para Falla: Problemas con correderas

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACION		2da. Y 4ta unidad	TIEMPO DE REPARACION	6 horas
			PARADA DE LINEA	6.97 %
PROBLEMA : Correderas no responden			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
			X	<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Correderas no responden	Correderas de 1ra. 3ra. Y 5ta. Unidad	3 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	Unidades de entintado	Al operar la máquina	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	No abren ni cierran el paso de tinta.		
RESUMEN DEL FENOMENO		Correderas no abren ni cierran el paso de tinta		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque no abren ni cierran el paso de tinta las correderas.	Por guías desajustadas o mal posicionadas	
POR QUE? 2		Porque las guías no están ajustadas o mal posicionadas	Falta de lubricación y limpieza	
POR QUE? 3		Porque falta de lubricación y limpieza	No Se abren ni se cierran las guías	
POR QUE? 4		Porque No se abren ni se cierran las guías	No funcionan los motores	
POR QUE? 5		Porque no funcionan los motores	No se han cambiado desde hace mucho tiempo.	
ACCION TOMADA		Mantto. General a correderas	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Cambio de motores en mal estado	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Análisis por qué?

Para Falla: Problemas con Bandejas de Agua

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006	
			FECHA RESTAURACION		
UBICACION		Todas las Unidades	TIEMPO DE REPARACION	4 horas	
			PARADA DE LINEA	9.30 %	
PROBLEMA : No Retienen la Humedad Gotean			CLASE	<input type="checkbox"/>	ESPORADICO
				<input checked="" type="checkbox"/>	CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA	
5 W 1 H	QUE	Bandejas de agua gotean.		4 veces en dos meses	
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua		
	DONDE	Todas las unidades	Al operar la máquina		
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad		
	CUAL	De repente repetidamente			
	COMO	Empieza a gotear y caen en pliegos			
RESUMEN DEL FENOMENO		Bandejas de agua no retienen la humedad y gotean			
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA		
POR QUE? 1		Porque las bandejas de agua no retienen la humedad y gotean.	Hay exceso y fuga de agua.		
POR QUE? 2		Porque hay exceso y fuga de agua.	Las bandejas no la retienen		
POR QUE? 3		Porque las bandejas no retienen la humedad.	Las bandejas empiezan a gotear		
POR QUE? 4		Porque las bandejas empiezan a gotear.	Se Fuga el agua		
POR QUE? 5		Porque se fuga el agua	Material aislante esta en mal estado		
ACCION TOMADA		Elaborar un programa de mantto para verificar el estado de las bandejas	FECHA DE TERMINACION	Julio 2006	
PARA CAUSA RAIZ		Se desmontaron bandejas y se les cambio material aislante en mal estado.	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006	

Análisis por qué?

Para Falla: Problemas con rodillo dador de 4ta. Unidad

MAQUINA		Prensa Man Roland 605 D	FECHA OCURRENCIA	Abril 2006
			FECHA RESTAURACION	
UBICACION		4ta. Unidad	TIEMPO DE REPARACION	5 horas
			PARADA DE LINEA	4.65 %
PROBLEMA : Rodillo No transmite tinta a la placa			CLASE	<input type="checkbox"/> ESPORADICO
			X	<input checked="" type="checkbox"/> CRONICO
DETALLE DEL FENOMENO			CUAL ES LA DIFERENCIA	FRECUENCIA
5 W 1 H	QUE	Rodillo dador de 4ta. Unidad	Rodillo dador 1ra. 2da 3ra y 5ta. unida	2 veces en dos meses
	CUANDO	Al estar en operación la máquina	Operación continua	
	DONDE	4ta. Unidad	Al entrar la presión	
	QUIEN	No depende de la habilidad	Nivel de habilidad	
	CUAL	De repente repetidamente		
	COMO	No toma tinta la placa.		
RESUMEN DEL FENOMENO		Rodillo dador de 4ta. Unida no transmite tinta a la placa		
		PORQUE (DESCUBRIMIENTO HECHOS)	RESPUESTA	
POR QUE? 1		Porque rodillo dador de 4ta. Unidad no transmite tinta a la placa.	No sale impreso el pliego del lado izquierdo.	
POR QUE? 2		Porque no sale impreso el pliego del lado izquierdo.	Esta dañado del lado izquierdo	
POR QUE? 3		Porque se daño del lado izquierdo	Por mala graduación del rodillo	
POR QUE? 4		Porque Mala graduación del rodillo	Por cojinetes malos	
POR QUE? 5		Porque cojinetes malos	están Quebrados	
ACCION TOMADA		Elaborar un programa para que los técnicos evalúen cada mes los rodillos.	FECHA DE TERMINACION	Junio 2006
PARA CAUSA RAIZ		Se desmontaron el rodillo y los cojinetes y se montaron nuevos.	FECHA DE TERMINACION	Abril 2006

Tabla V. Soluciones planteadas para reducir problemas y tiempos muertos en Prensa Man Roland 605 D

Problemas	Tiempo Muerto	Soluciones planteadas
Demora por mantilla de barniz	21.92 horas	<p>Para Departamento de Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar dimensiones de la mantilla dejada. • Colocar naps de barniz y guía de troquel para garantizar que la misma cumple con las especificaciones. • Mantener Bien Rotuladas las mantillas. • Mantener más de una mantilla para cada trabajo. • Mantener limpias y en buen estado las mantillas <p>Para Departamento Impresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar guía de troquel y naps de barniz antes de embarillar la mantilla. • Si se debe cortar tomar las medidas correctas. • Manipular con cuidado las mantillas
Demoras por planchas	47.8 horas	<p>Para departamento de Planchas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguir indicaciones dejadas en el estudio • Manipular con cuidado. • Realizar planchas en el orden del plan de trabajo diario. <p>Para Departamento de Impresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipular con cuidado • Si se deben procesar colocarlas en el lugar indicado.
Demoras por falta de material	25.85 horas	<p>Para Departamento de Corte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Priorizar el corte de material para las órdenes programadas en el plan diario. • Verificar calibre de material y contabilizarlo en base al mismo. • Dejarlo ubicado de forma ordenada y bien identificado.
Demoras por tintas	17.17 horas	<p>Para Departamento de Tintas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer las tintas en el orden del plan diario. • Sacar parches de color en el material en que va ser impreso el trabajo para el cual se utilizaran las tintas. • Rotularlas e identificarlas bien con sus formulas respectivas. <p>Para Departamento de Calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener actualizadas las cartillas de color. • Si se hace algún cambio notificarlo al departamento de tintas y dejarlo por escrito en las cartillas.
Demora por programación	4.92 horas	<p>Para Departamento de Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar el plan de trabajo diario. • Si se realiza algún cambio notificarlo con tiempo pertinente.
Demora por Aprobación en maquina	23.5 horas	<p>Para Departamento de Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponerse de acuerdo con el cliente personal de ventas y operadores que se cumpla con la hora de aprobación fijada. • Garantizar que se tengan todos los elementos necesarios para la aprobación.
Demora por negativos	34.66 horas	<p>Para Departamento de Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el departamento de planchas cuente con todos los negativos de las órdenes dejadas en el plan diario.
Demoras por calculo	4.41 horas	<p>Para Departamento de Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener mucha concentración a la hora de realizar las órdenes de producción. • Verificar medidas y no. De steps del pliego a ser impreso. • Verificar el estudio del trabajo. • Verificar vales de corte.
Demoras por supervisión	15.33 horas	<p>Para Supervisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribuir el tiempo de inspecciones de una mejor manera. • Delegar funciones sobre operadores.
Demora por material defectuoso	41.01 horas	<p>Para Departamento de Compras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprar material de mejor calidad. <p>Para departamento de Calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practicar evaluaciones de material ingresado a la planta. <p>Para Departamento de Corte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer corte en los cuatro lados de los diferentes formatos. • Verificar que la bobina a ser cortada no este lastimada o con algún defecto. • Si se va a dejar mucho tiempo sin ser utilizado protegerlo con stretch wrap.

4.2.1 Siete pasos para llegar a nivel cero averías.

Dado que el mantenimiento autónomo es una de las características distintivas de kaizen es necesario prestarle mayor atención a la forma de implantarla. Este tipo de actividades involucra a muchas personas y en las cuales se requiere participación activa y positiva; es necesaria de una preparación muy cuidadosa, desde el comienzo, por parte de todos los interesados.

Al desarrollo del mantenimiento autónomo, sigue una serie de etapas o pasos, los cuales pretenden crear progresivamente una cultura de cuidado permanente del sitio de trabajo, este método de siete pasos cuyo objetivo es lograr el cambio de actitud indispensable para el éxito del programa.

Tabla VI. Pasos para llegar a cero averías

PASOS	NOMBRE	ACTIVIDADES A REALIZAR
1	Limpieza e inspección	Eliminación de suciedad, escapes, polvo.
2	Acciones correctivas para eliminar las causas que producen deterioro acumulado en los equipos. Facilitar el acceso a los sitios difíciles para facilitar la inspección.	Evitar nuevamente se ensucie el equipo, facilitar su inspección al mejorar el acceso a los sitios que requieren limpieza y control, reducción del tiempo empleado para la limpieza.
3	Preparación de estándares experimentales de inspección autónoma.	Se diseñan y aplican estándares provisionales para mantener los procesos de limpieza, lubricación. Una vez validados se establecerán de forma definitiva.
4	Inspección General	Entrenamiento para la inspección haciendo uso de manuales, eliminación de pequeñas averías y mayor conocimiento del equipo a través de la inspección.
5	Inspección autónoma	Formulación e implementación de procedimientos de control autónomo.
6	Estandarización	Estandarización de los elementos a ser controlados. Elaboración de estándares de registro de datos, controles a herramientas, moldes, medidas de producto, patrones de calidad, etc. Aplicación de estándares.
7	Control autónomo pleno	Aplicación de políticas establecidas por la dirección de la empresa. Empleo de tableros de gestión visual, tablas MTBF y tableros Kaizen.

4.3 Preparación al cambio de la implementación de kaizen

La preparación hacia el cambio es muy importante, puesto que con frecuencia la gente muestra diferentes objeciones a las soluciones (Kaizen). La resistencia al cambio, ocurre cuando en muchas ocasiones los gerentes o empleados practican tácticas de retraso o rechazo a soluciones. Aun cuando el cambio es de beneficio mutuo o total.

Dentro de los aspectos que hay que considerar para lograr el cambio son:

- a) Estar concientes de que se trata de un patrón de hábitos, creencias y tradiciones (cultura) humanos que pueden diferir
- b) Descubrir justo cual será el efecto social de los cambios propuestos

Algunas de las reglas más importantes para introducir cambios son:

- a. Propiciar Participación
- b. Establecer la necesidad de cambio
- c. Dar suficiente tiempo
- d. Mantener las propuestas de forma sencilla
- e. Trabajar con el liderazgo
- f. Tratar a las personas con dignidad
- g. Invertir los papeles
- h. Manejar las resistencias de forma directa

4.3.1 Educación y formación

Para apoyar el logro de los objetivos de Kaizen y de la organización y el desarrollo de su personal, la planificación de la educación y la formación se deben considerar

- ❖ la experiencia del personal,
- ❖ los conocimientos tácitos y explícitos,
- ❖ las habilidades de liderazgo y gestión,
- ❖ las herramientas de planificación y mejora,

- ❖ la creación de equipos,
- ❖ la resolución de problemas,
- ❖ las habilidades de comunicación,
- ❖ la cultura y el comportamiento social,
- ❖ el conocimiento de los mercados y de las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas, y
- ❖ la creatividad y la innovación.

Para facilitar la participación activa del personal, la educación y la formación también debe incluir aspectos tales como:

- ❖ la visión de futuro de la organización,
- ❖ las políticas y objetivos de la organización,
- ❖ el cambio y desarrollo de la organización,
- ❖ la iniciación e implementación de procesos de mejora,
- ❖ los beneficios de la creatividad y la innovación,
- ❖ el impacto de la organización en la sociedad,
- ❖ programas de inducción para el nuevo personal, y
- ❖ los programas para actualización periódica del personal ya formado.

Los planes de formación deben incluir:

- ❖ objetivos,
 - ❖ programas y metodologías,
 - ❖ recursos necesarios,
 - ❖ identificación del apoyo interno necesario,
 - ❖ evaluación en términos de aumento de la competencia del personal,
- y
- medición de la eficacia y del impacto sobre la organización.

La educación y formación proporcionadas deben evaluarse en términos de expectativas e impacto en la eficacia y eficiencia de la organización como medio para la mejora de futuros planes de formación.

4.3.2 Crear una cultura de trabajo en equipo e involucrar a todo el personal

Un equipo es: "un grupo de individuos unidos con un objetivo común; usando una metodología común; actuando en un espacio y tiempo determinado; teniendo habilidades complementarias; basándose en valores compartidos; y con responsabilidad mutua".

Los equipos tienen un proceso de formación antes de llegar a la madurez.

Inician con la afiliación, después el poder, realización y finalmente madurez.

La afiliación se refiere a la integración inicial que lleva a cabo el equipo. Los miembros se conocen entre sí; aprenden y fijan las reglas del equipo; y comparten los valores en los que el grupo se sustentará. Las características de esta etapa son: inseguridad de los integrantes ante los demás, timidez de actuación, falta de liderazgo, carencia de aceptación de algunos miembros, confusión en el planteamiento de valores y objetivos. En esta etapa deberán formularse políticas para normar la actuación del grupo, los miembros deberán designar un líder-moderador para el mejor desempeño del grupo. Los integrantes establecerán fronteras y objetivos.

En la etapa de poder se va formando ese espíritu de grupo, necesario para amalgamar el equipo. Los integrantes conocen los valores, reglas, y objetivos.

La confianza va creciendo y empiezan a exteriorizar opiniones al grupo. En este punto se inicia la dinámica del equipo. Se gesta la figura de un líder, cuya función es estimular la comunicación e interacción; modera a los integrantes; y retroalimenta a los miembros respecto a sus conductas y actitudes. En esta etapa deberá quedar acordado quién será el líder. Éste a

su vez deberá motivar y facilitar la integración del equipo. Es muy importante notar que la presencia del líder es temporal, ya que se busca que el equipo de trabajo sea autodirigido, y no "jalado" por un líder.

La etapa de realización es en la que se llega a la productividad. Productividad es tener mayores resultados con los mismos o menores recursos. Para esta etapa el equipo ya está integrado, los miembros ya conocen y manejan las reglas y los valores compartidos. Se aplica un método común, se aprovechan las habilidades de cada uno, y el talento de los integrantes para solucionar los problemas. En esta etapa el líder del equipo, facilita los procesos y ayuda a la toma de decisiones de grupo. El líder apoya las opiniones y motiva a los miembros a mejorar la solución a la que se ha llegado. El líder ayuda también a trazar el plan de acción relativo a la solución del problema. En esta etapa el líder lograra la completa integración de los miembros y resaltará las cualidades de cada uno. Los integrantes deberán crear un mecanismo para toma de decisiones en grupo. Se trazarán planes de trabajo para las acciones acordadas.

Finalmente la madurez es la etapa donde los miembros actúan de manera interdependiente. Cada miembro actúa de manera individual, pero apoyando y apoyándose en el equipo. Los miembros responden automáticamente a los problemas.

Los objetivos se logran con base en decisiones sinérgicas. El líder en la etapa de madurez se retira como tal, sólo ayuda a catalizar para el mejoramiento continuo.

Ahora deberá ponerse énfasis en alcanzar la productividad y la mejora continua.

El equipo deberá establecer mecanismos con los cuales se asegure su permanencia.

Sugerencias para mejorar el trabajo en equipo:

- Revisar periódicamente el desempeño.
- Reconocer el éxito
- Solucionar problemas
- Planificar los pasos de la acción
- Compartir información
- Comunicar y coordinar

4.3.3 Crear depósitos de conocimientos y facilitar su acceso

El conocimiento en mantenimiento debe ser la próxima frontera o desafío de los jefes y directores de mantenimiento en las empresas. Debido al avance en la tecnología de los equipos, las empresas requieren de un mayor nivel de formación del personal técnico y directivo.

El vacío de conocimiento que existe en la función de mantenimiento se debe principalmente a las siguientes causas:

- ✓ No existe una fuerte cultura de escribir y conservar el conocimiento
- ✓ No se ha apreciado que una avería puede ser una fuente de conocimiento y que se debe capitalizar esta experiencia mediante el registro de causas, fenómenos y acciones tomadas
- ✓ No se emplea la información para obtener conocimiento. Las estadísticas no son entendidas como herramientas de diagnóstico. Prevalce la experiencia y la habilidad técnica
- ✓ La dirección de la empresa no le da la importancia y no estimula el trabajo con datos

- ✓ Las técnicas de fiabilidad y mantenibilidad pueden tener algún grado de dificultad par el profesional de mantenimiento con poca práctica en estadística industrial.

Estos problemas deben ser resueltos por los responsables de mantenimiento y en la mayoría de los casos requiere una sensibilización sobre la necesidad de trabajar con datos y la importancia de estos. Es recomendable dentro de los programas de formación técnica incorporar acciones de formación orientadas a mejorar el nivel de conocimiento en estadística industrial de los técnicos de mantenimiento. Es posible que no se requieran conocimientos profundos matemáticos, ya que los tediosos cálculos se pueden realizar con programas especializados. Lo importante es poner en práctica los conceptos y que la toma de decisiones se haga con un fundamento de conocimiento existente en los datos.

4.3 Beneficios por la aplicación de Kaizen

El Kaizen es un sistema de mejora continua e integral que comprende todos los elementos, componentes, procesos, actividades, productos e individuos de una organización. No importa a que actividad se dedique la organización, si es privada o pública, y si persigue o no beneficios económicos, siempre debe mejorar su performance a los efectos de hacer un mejor y más eficiente uso de los escasos recursos, logrando de tal forma satisfacer la mayor cantidad de objetivos posibles. Mucho más es necesaria la mejora continua cuando se trata de actividades plenamente competitivas, se trate de lo económico, en lo deportivo, o en cualquier otra orden.

La mejora continua es no sólo necesaria, sino además una obligación permanente del ser humano para consigo mismo y la sociedad. La mejora continua hace a la cultura, ética y disciplina de toda sociedad que piense avanzar y participar en los avances y adelantos de la humanidad.

El Kaizen ideado por consultores y empresas japonesas se ha diseminado en empresas de otras naciones vía círculos de calidad, sistemas de producción just-in-time, mantenimiento productivo total, tablas de costes, sistema de sugerencias, y métodos rápidos de preparación de máquinas-herramientas; logrando sorprendentes e importantes resultados.

De lo que se trata es de adecuar las diferentes herramientas, instrumentos y métodos que hacen al kaizen, a las características de cada empresa y cultura. Es en éste particular aspecto donde el Desarrollo Organización cobra como técnica y disciplina un incuestionable y gran valor, permitiendo evaluar las características socio-culturales propias de cada empresa, ajustando los diversos sistemas productivos a las características de las mismas, como así también facilitando el reacomodamiento y cambio psico-social por parte de los integrantes de la organización.

A la hora de inventariar las ventajas y beneficios en la implementación y puesta en práctica del Sistema Kaizen cabe apuntar las siguientes:

1. Reducción de inventarios, productos en proceso y terminados.
2. Disminución en la cantidad de accidentes.
3. Reducción en fallas de los equipos y herramientas.
4. Reducción en los tiempos de preparación de maquinarias.
5. Aumento en los niveles de satisfacción de los clientes
6. Incremento en los niveles de rotación de inventarios.
7. Importante caída en los niveles de fallas y errores.
8. Mejoramiento en la autoestima y motivación del personal.
9. Altos incrementos en materia de productividad.

10. Importante reducción en los costes.
11. Mejoramiento en los diseños y funcionamiento de los productos y servicios.
12. Aumento en los beneficios y rentabilidad.
13. Menores niveles de desperdicios y despilfarros. Con su efecto tanto en los costes.
14. Notables reducciones en los ciclos de diseño y operativos.
15. Importantes caídas en los tiempos de respuestas.
16. Mejoramiento en los flujos de efectivo.
17. Menor rotación de clientes y empleados.
18. Mayor y mejor equilibrio económico-financiero. Lo cual trae como consecuencia una mayor solidez económica.
19. Ventaja estratégica en relación a los competidores, al sumar de forma continua mejoras en los procesos, productos y servicios. Mediante la mejora de costos, calidad, diseño, tiempos de respuesta y servicios a los consumidores.
20. Mejora en la actitud y aptitud de directivos y personal para la implementación continua de cambios.
21. Acumulación de conocimientos y experiencias aplicables a los procesos organizacionales.
22. Capacidad para competir en los mercados globalizados.
23. Derribar las barreras o muros interiores, permitiendo con ello un potente y auténtico trabajo en equipo.

24. Capacidad para acomodarse de manera continua a los bruscos cambios en el mercado (generadas por razones sociales, culturales, económicas y políticas, entre otras).

En la prensa en estudio los principales beneficios se detallan a continuación:

Tabla VII. Beneficios por la aplicación de Kaizen

Indicador	Objetivo	Sin Kaizen	Con Kaizen	% del Objetivo
Eficiencia Global de Producción EGP	35 %	25	29	82.8 %
Velocidad de Impresión (miles plus/hora)	> 7.8	7.5	7.65	98 %
Tiempo de Arreglo (horas)	< 1.5	1.8	1.7	86.6 %
Calidad	100 %	88.9	92	92 %
Costo de Calidad	< 4 %	4.5	3.6	100 %
Tasa de Entregas a Tiempo	> 95 %	91	95.5	100 %
Tiempo de Mantenimiento Correctivo	< 8 %	10	7	87.5 %
Tiempo de Mantenimiento Preventivo	> 8 %	6	7.5	93.7 %
Tiempo Medio de Fallas (MTBF)	> 24	15.79	18	75 %
Tiempo Promedio para Reparaciones MTTR	< 2.5	1.49	1.00	100 %
No. Accidentes/Mes	< 2	1	0	100 %
Buenas Practicas de Manufactura (BPM)	> 208	207	208	100 %

Estas son razones suficientes para pensar seriamente en aplicar el kaizen en las Empresa. No hacerlo privará a sus propietarios, directivos, personal, y clientes de las ventajas de generar auténticos y sólidos puestos de trabajo que permitan generar productos con valor agregado, calidad de vida laboral, altos rendimientos sobre la inversión, más y mejores productos y servicios, y menores niveles de desperdicios.

5. MEJORAMIENTO CONTINUO

5.1 Decisiones Estratégicas

En primera instancia debe conformarse un Equipo de Mejoras Proyectos Estratégicos (EMPE). Constituido por los máximos responsables de la organización, serán los encargados no solo de desarrollar estrategias, sino además de apoyar las actividades de poner en práctica estas. Una de sus funciones principales será aprobar los presupuestos y proyectos de mejoras que se eleven .

El EMPE tendrá entre sus tareas fundamentales las de analizar, corregir y eliminar Mudas (desperdicio en japonés) Estratégicos. Cuales Son? Porque son Estratégicos y Como eliminarlos?

Los mudas Estratégicos están constituidos por:

1. Las capacidades de los empleados desaprovechadas.
2. La falta de enfoque y posicionamiento
3. Tiempo
4. Información
5. Oportunidades del entorno
6. Fortalezas de la empresa
7. Clientes/ consumidores

además se debe lograr que la alta dirección tome conciencia de los diversos tipos de despilfarros y desperdicios a los cuales esta o puede estar sujeta la empresa, a los efectos de tomar decisiones estratégicas para su eliminación.

Proceder a elaborar planes estratégicos, tácticos y operativos, destinados a la eliminación de los despilfarros y desperdicios.

5.2 Cuadro de Mando Integral

Para la conformación del mismo debemos entender los valores y objetivos a monitorear, y las relaciones que guardarán los objetivos principales con los secundarios, como así también los indicadores que seguirán los diversos sectores o áreas, y las relaciones que se guardaran entre si. Ello debe distinguirse claramente de la fijación de los objetivos específicos, los cuales iran evolucionando constantemente como producto de los cambios internos y del entorno, así pues los pasos fundamentales a llevar a cabo serian:

1. Planificación Estratégica (Misión-Objetivos-Valores-Visión)
2. Determinación de los puntos clave o determinares (FCE – Factores de Éxito). Correspondientes a cada área, sector o proceso.
3. Fijar que datos se han de cargar, quien cuando, como y donde.
4. Formato de la información en pantalla. Diseños y gráficos.

Tabla VIII. Cuadro de Mando Integral

	Indicadores	Meta	Resultado
Productividad	■ Velocidad de Impresión (Plgs. / Hr.)	7,800	7,650
	■ Eficiencia General del Equipo (EGP)	35 %	29 %
	■ Tiempo de Mantenimiento Correctivo	< 8%	7 %
	■ Tiempo de Mantenimiento Preventivo	> 8%	7.5 %
	■ MTBF	> 24 Hr	18 Hr
	■ MTRR	< 2.5 Hr	1 Hora
	■ Tarjetas Disminuidas mensuales	>25%	25 %
Calidad	■ Tasa de desperdicio / reprocesos	< 8%	6
	■ Quejas de clientes / reclamos	< 2%	1.9
Costo	■ Costo de calidad (costo del desperdicio)	< 2% Vtas.	1.9
		< 4.0%	3.6 %
Entrega	■ Tasa de entrega en tiempo	> 95%	95.5 %
Seguridad	■ Número de accidentes / Mes	<2	0
	■ Buenas Prácticas de Manufactura	>208.0	208
Motivación	■ Número de Sugerencias	100	100
	■ Horas/Hombre de capacitación Mensuales	200	200
	■ Número de etiquetas	>25%	27%
	■ Horas de actividad TPM / Mes	16 Hrs.	16Hrs.

5.3 Capacitación

Es fundamental que los empleados y obreros de la empresa sepan que la Salvaguarda de sus puestos de trabajo dependen de la eliminación sistemática de los distintos tipos de desperdicios, y aun más, de su prevención, a los

efectos de incrementar los niveles de productividad haciendo a la empresa más competitiva y rentable.

Debe capacitarse a los niveles medios, de supervisión y empleados de primera línea en los siguientes aspectos:

- a) Concientización acerca de los diversos tipos de desperdicios y sus efectos nocivos para la organización.
- b) capacitación en tareas de detección, medición, resolución de problemas, prevención y eliminación de los diversos tipos de mudas (desperdicio en japonés)
- c) Capacitar al personal en materia de: Trabajo en Equipo, Herramientas de gestión, SPC (Control Estadístico de Procesos), Calidad, Productividad y Mejora Continua.
- d) Capacitar y entrenar en la detección y eliminación de actividades sin valor agregado. Y por otra parte mejorar la eficiencia y productividad de los procesos y actividades con valor agregado para el cliente o con valor agregado para la empresa.

5.4 Medición de Costos de Calidad y Control Estadístico de Procesos

En muchas ocasiones decimos que pagamos mas por la calidad, que la Calidad es mejor o peor, alta o baja, buena o mala, que esta de acuerdo con los índices o los estándares de la industria. Estos criterios nos indican si la calidad esta mejorando o no. Necesitamos una forma de medir la calidad que sea fácilmente comprensible y que pueda ayudarnos a dirigir nuestros esfuerzos a mejorar.

Queremos poner atención en las áreas que necesitan mejorar y decidir que aspectos requieren acción inmediata. Una vez hayamos comenzado necesitamos ver cuanto estamos mejorando. La mejor manera de medir la calidad es calcular lo que cuesta hacer las cosas mal. Esta medición se llama el Precio del Incumplimiento este incluye:

Rehacer las cosas – Reproceso

Administración de quejas

Exceso de inventario

Tiempo Improductivo

Devoluciones.

Estos entre otros, el precio del incumplimiento es el precio del desperdicio, tiempo esfuerzo y material por los que no era necesario pagar. Es por ello que es necesario medir los costos de calidad para lograr:

- Obtener la atención de la dirección
- Dar prioridad a los problemas
- Mostrar mejoras.

Mientras tanto el control estadístico de procesos (CEP) es una técnica estadística, de uso muy extendido, para asegurar que los procesos cumplen con los estándares. Todos los procesos estos sujetos a ciertos grados de variabilidad, por tal motivo es necesario distinguir entre las variaciones por causas naturales y por causas imputables, desarrollando una herramienta simple pero eficaz para separarlas: El grafico de control. Las variaciones naturales afectan a todos los procesos de producción, y siempre son de esperar. Las variaciones imputables de un proceso suelen deberse a causas específicas. Factores como el desgaste de la maquinaria, equipos mal ajustados, trabajadores fatigados o insuficiente formados, así como nuevos lotes de materia prima, son fuentes potenciales de variaciones imputables.

5.5 Auditorías de calidad

Existen 3 tipos de auditorías que pueden ser practicados y son:

De Sistemas: Examina la aplicación y eficacia de los sistemas existentes de la calidad.

De proceso: Examina una actividad para verificar que los insumos acciones y productos de la misma van de acuerdo a los requerimientos establecidos.

De Producto: Examina un producto determinado para verificar que los insumos, elaboración y resultados van de acuerdo a los requerimientos establecidos.

La auditoria practicada puede ser interna o externa. Las mismas ayudan a garantizar que las cosas se están haciendo bien de manera que se puedan corregir anomalías tanto en el sistema proceso o producto, y evitar así costos de calidad.

5.6 Auditorías de TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Las mismas tienen por objeto garantizar que se cumplan ciertas características para mantener al equipo en buen estado y bajo condiciones de operación aceptables. Las auditorías tienen por objeto medir las siguientes condiciones a las cuales se les da una ponderación para evaluar cada cierto tiempo un equipo o maquina determinada.

Tabla IX. Factores para auditorías de TPM

Factor a Medir	Ponderación
Estado Cuerpo Principal del Equipo	20 pts
Limpieza del Sub-Equipo	20 pts
Lubricación	20 pts
Limpieza alrededor del equipo y maquinaria	10 pts
Se tienen medidas para evitar causas del deterioro	20 pts
Empleo de la Técnica TPM	10 pts

5.7 Auditorías BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)

Las mismas son practicadas por una empresa externa llamada Adisa Para que no haya influencia de trabajadores y la misma sea lo más acertado posible, dichas auditorías tienen como finalidad evaluar diferentes características que pueden afectar la calidad del producto. A continuación se describen las características que se evalúan.

1. Protección al producto

- Manejo de vidrio/madera
- Uso de joyería
- Reparación de equipo
- Ausencia de grasa
- Polvo
- Segregación de productos

2. Control de Plagas

- Ausencia de residuos de alimentos
- Drenajes en buen estado
- Ausencia de agujeros en paredes
- Evidencia de roedores
- Evidencia de insectos

3. Prácticas del empleado

- Apariencia personal
- Uniforme
- Protección de personal
- Limpieza de máquinas
- Limpieza de áreas
- Ausencia de reparaciones improvisadas
- Ausencia de medicina
- Almacenamiento adecuado de productos

Equipo y máquinas libre de manchas

Estado de acceso a planta

4. Orden y Limpieza

Limpieza del área

Almacenamiento adecuado de productos

Pasillos libres de producto

Locker del personal en buen estado

Manejo basura/basureros

5. Mantenimiento de equipos y Edificios

Techo de edificio

Paredes del edificio/piso

Instalaciones Eléctricas

Mantenimiento general de máquinas

Accesos

Área verde

CONCLUSIONES

1. Se logró determinar los principales problemas que afectan la calidad y productividad de la prensa en estudio, mediante la aplicación del Sistema Kaizen, después de identificar dichos problemas se plantearon las soluciones y medidas para eliminar los mismos. Logrando así, reducir el número de problemas encontrados, tiempos muertos, tiempos de arreglo y reprocesos, así como incrementar la Eficiencia Global de Producción, Calidad y Velocidad de la prensa Man Roland 605 D.
2. Se describieron las características generales de los productos como de los procesos, para tener una mejor visión de los puntos susceptibles de mejora, mediante la aplicación del Sistema Kaizen.
3. Se analizó la situación actual en que se encontraba la prensa en estudio para contar con datos numéricos que sirvieran para hacer un análisis comparativo después de implementar el Sistema Kaizen. En la mayoría de indicadores utilizados sí se logró mejorar un buen porcentaje con la aplicación del sistema, (Véase Tabla VII).
4. Se utilizaron medios gráficos, numéricos y teóricos, tales como diagrama de Pareto, gráficas de barra y circulares, análisis de las seis grandes pérdidas, análisis por qué?. Logrando con los mismos identificar los principales problemas y causas de paro de una prensa offset. De tal forma que, se logró combatir de manera efectiva los problemas encontrados.
5. Según los análisis por qué? se encontró que hacen falta programas de mantenimiento para limpieza y lubricación periódica para las partes

principales de la máquina, ya que en su mayoría de veces ésta es una causa de los principales problemas hallados. Por tal razón, se elaboró un programa para que sirviera al practicar dicho mantenimiento.

6. Según los indicadores de Calidad, tales como costo de calidad, tasa de desperdicio/reprocesos y quejas clientes/reclamos (véase tabla VIII). Se cumple con los estándares de calidad establecidos por la empresa.
7. Se plantearon soluciones para reducir el número de problemas y tiempos muertos de la prensa en estudio (véase Tabla V). Logrando una efectividad de ochenta por ciento, en cada una de las soluciones planteadas.
8. Las principales ventajas para la prensa en estudio mediante la aplicación del Sistema Kaizen fueron: disminución en la cantidad de accidentes, reducción de fallas en el equipo, reducción en tiempos de reparación, aumento en los niveles de satisfacción del cliente, mejoramiento de la autoestima y motivación personal, incremento en la productividad, reducción de costos, menores niveles de desperdicio entre otros.
9. Se estableció un programa de seguimiento y mejora continua, el cual inicia con las Decisiones Estratégicas, Elaboración del Cuadro de Mando Integral, Capacitación al personal, Medición de Costos de Calidad y Control Estadístico de Procesos, Auditorias de Calidad, tanto internas como externas, Auditorias de Mantenimiento Productivo Total, y Auditorias de Buenas Practicas de Manufactura. Todos estos con el objetivo de encontrar puntos susceptibles de mejora y, contribuir a la implementación del Sistema Kaizen en toda la organización.

RECOMENDACIONES

1. Es aconsejable que la Dirección de la empresa lleve a cabo la aplicación del Sistema Kaizen en todos los departamentos y equipos de la organización, para que la misma sea más competitiva y rentable.
2. Involucrar a todo el personal al logro de la implementación del Sistema Kaizen en la empresa, y concienciar sobre los beneficios que se tienen tanto de forma personal como organizacional.
3. Practicar el programa 5's a diario y el programa de Lubricación y Limpieza por lo menos una vez al mes, para evitar tiempos muertos y paros no programados en la Prensa Offset.
4. Que la Dirección conforme un Equipo de Mejoras y Proyectos Estratégicos (EMPE), por medio del cual se enfoquen y apliquen las mejoras propuestas por el personal de la empresa hacia el Sistema Kaizen
5. Dar a conocer mensualmente los objetivos logrados y no logrados mediante el Cuadro de Mando Integral para que los empleados puedan visualizar el progreso que se tiene con las aplicaciones del Sistema Kaizen.

6. Que el departamento de Recursos Humanos elabore un programa de capacitación mensual, para eliminar la Resistencia al Cambio por parte del personal involucrado en la aplicación del Sistema Kaizen.

7. Practicar por lo menos una vez al mes auditorías, tanto de Calidad como Mantenimiento Productivo Total y Buenas Practicas de Manufactura, para garantizar que se cumplan todos los objetivos fijados por la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Masaaki Imai. **Kaizen La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa**, México: Editorial CECSA, 2001.
2. Masaaki Imai. **Como Implementar el Kaizen en el Sitio de Trabajo**. Editorial McGraw Hill. 1998.
3. Lefcovich Mauricio. **Kaizen La Mejora Continua y el Cuadro de Mando Integral**. www.monografias.com 2003.
4. Lefcovich Mauricio, **Kaizen la Mejora Continua Aplicada en la Calidad, Productividad y Reducción de Costos**. www.monografias.com 2003.
5. Lefcovich Mauricio, **Estrategia Kaizen**. www.getiopolis.com 2003.
6. Esteban Girón, Esau Juventino. Propuesta de implementación de TPM para el mejoramiento de la calidad y productividad en la línea número dos de envasado de aceite Ideal. Guatemala: tesis: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2002.
7. Karlof Bengt. **La Gestión de la Productividad**. Editorial Limusa. 1997.
Rothery Brian. ISO 9000. México: Editorial Panorama, 1999.
8. Departamento de Impresión. **Procedimiento de Inspección y Ensayo Durante el Proceso**. Guatemala: Procedimiento: Litografía Zadik S.A.

9. Departamento de Impresión. **Instructivo par el Arreglo de Prensa Offset Roland 605 D.** Guatemala: Instructivo: Litografía Zadik S.A.

ANEXOS

Tabla X. Programa de Lubricación y Limpieza Prensa Man Roland 605

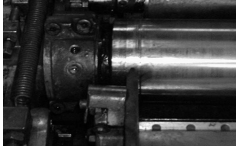
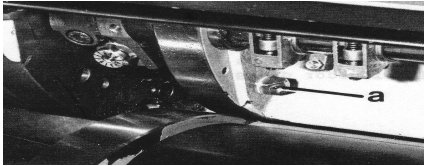
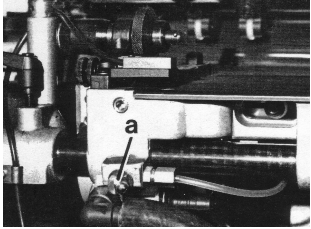
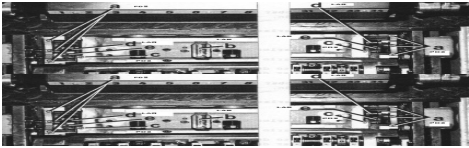

Ilustración	Limpieza y lubricación	Periodicidad
 Correderas de Tinta	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de Cojinetes y áreas de rodadura • Limpieza de Correderas • Limpieza de desviadores de tinta o Rascles. 	Mensual Diario Diario
 Cilindro Impresor	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación de punto a • Limpieza de cilindro impresor • Limpieza de aspiradores separadores y transportadores. 	Mensual Diario Diario
 Alimentador	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza palpador de doble pliego • Limpieza y lubricación de alimentador y palpador. 	Diario Mensual
 Sistema Intermedio	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricar 6 engrasadores por cada carro porta pinzas • Limpiar y aceitar con pincel dos poleas de rodadura • Lubricar diente de registro en paredes laterales de todos los carros 	Mensual Mensual Diario
 Depósitos y Badejas de Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del colector de aceite y agua. • Limpieza de los filtros de las bombas de presión y vacío. 	Diario Mensual

Tabla XI. Informe de trabajo y calidad de impresión

ORDEN	CLIENTE	TRABAJO						
PUESTO DE TRABAJO		PRENSA	TURNO	1	2	3	4	5
OPERADOR		CODIGO	FECHA/DIA	MES		AÑO		

CANTIDAD PEDIDA	CONTROL DE PLIEGOS NO CONFORMES	CODIGO	CANTIDAD
OPERACIÓN PARCIAL	Pliegos No Conformes		
OPERACIÓN FINAL	Pliegos No Conformes		
CANTIDAD IMPRESA	Pliegos No Conformes		
CANTIDAD ACUMULADA	Pliegos No Conformes		

CONTROL DE OPERACIONES DEL PROCESO			
HORA INICIO	HORA FINAL	CODIGO ACTIVIDAD	DESCRIPCION

CONTROL DE CALIDAD EN EL ARREGLO	
VARIABLE	VERIFICACION
LEER INSTRUCCIONES DEL FOLDER	
REVISAR ELEMENTOS DEL FOLDER	
REVISAR PLACAS VRS COLOR KEY O MANTILLA VRS COLOR KEY	
VERIFICAR TINTAS Y/O TIPO DE BARNIZ	
VERIFICAR MEDIDAS DEL MATERIAL	
VERIFICAR CALIBRE DEL MATERIAL	
VERIFICAR TIPO DE MATERIAL	
REVISAR CENTRADO	
REVISAR TEXTOS	
REVISAR REGISTRO DE IMPRESIÓN	
COLOCAR GUIA DE TROQUEL	
REVISAR COLORES SEGÚN GUIA DE COLOR	
VERIFICAR AREAS RESERVADAS DE BARNIZ ACUOSO , CONVENCIONAL O ULTRA VIOLETA	
VERIFICAR CANTIDAD DE POLVO	
VERIFICAR NUMERO UPC	
VERIFICAR CANT. Y NUMERACION DE STEPS	
VERIFICAR DIRECCION DEL HILO	
COLOCAR MARCAS OPERADOR E INSPECT.	

CONTROL DE CALIDAD AL INICIO DEL PROCESO	
VARIABLE	VERIFICACION
LEER INSTRUCCIONES DEL FOLDER	
REVISAR ELEMENTOS DEL FOLDER	
REVISAR PLACAS VRS COLOR KEY O MANTILLA VRS COLOR KEY	
VERIFICAR TINTAS Y/O TIPO DE BARNIZ	
VERIFICAR MEDIDAS DEL MATERIAL	
VERIFICAR CALIBRE DEL MATERIAL	
VERIFICAR TIPO DE MATERIAL	
REVISAR CENTRADO	
REVISAR TEXTOS	
REVISAR REGISTRO DE IMPRESION	
COLOCAR GUIA DE TROQUEL	
REVISAR COLORES SEGÚN GUIA DE COLC	
VERIFICAR AREAS RESERVADAS DE BARNIZ ACUOSO , CONVENCIONAL O ULTRA VIO	
VERIFICAR CANTIDAD DE POLVO	
VERIFICAR NUMERO UPC	
VERIFICAR CANT. Y NUMERACION DE STE	
VERIFICAR DIRECCION DEL HILO	
COLOCAR MARCAS OPERADOR E INSPE	

Figura 16. Gráfica para Averías

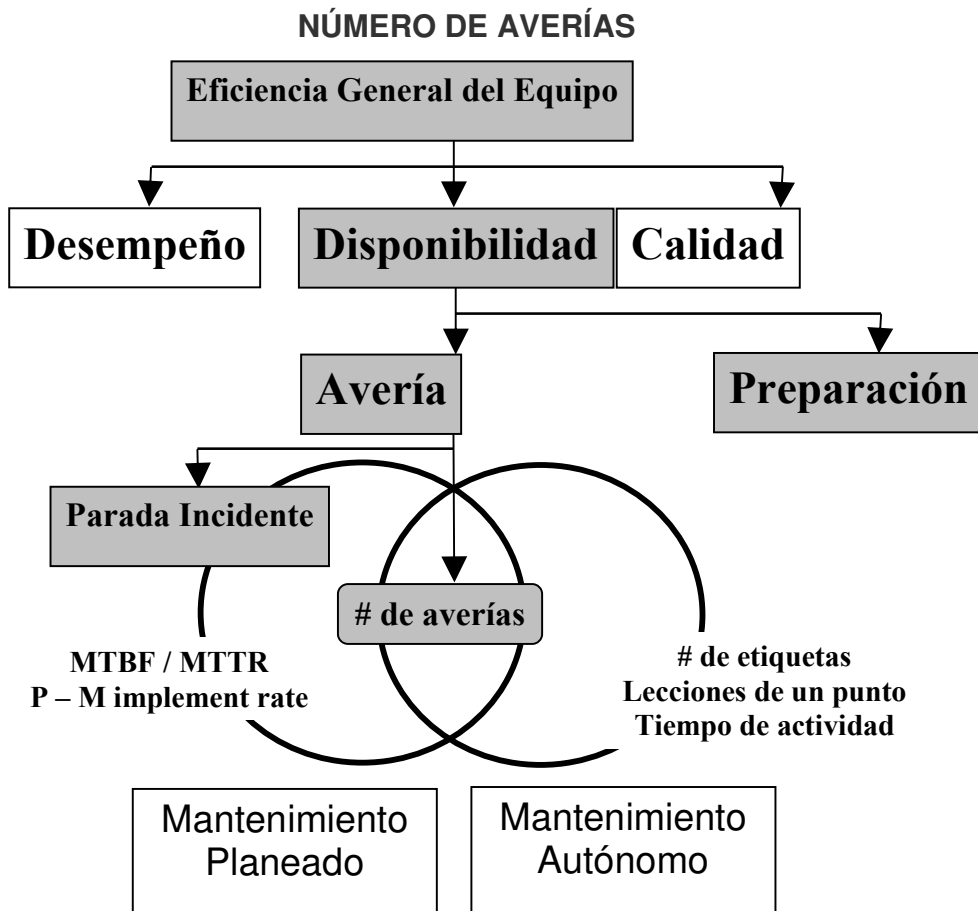


Figura 17. Gráfica como mejorar Kaizen

CÓMO MEJORAR EL EGP
A la medida que se elimina cada pérdida, el EGP mejora

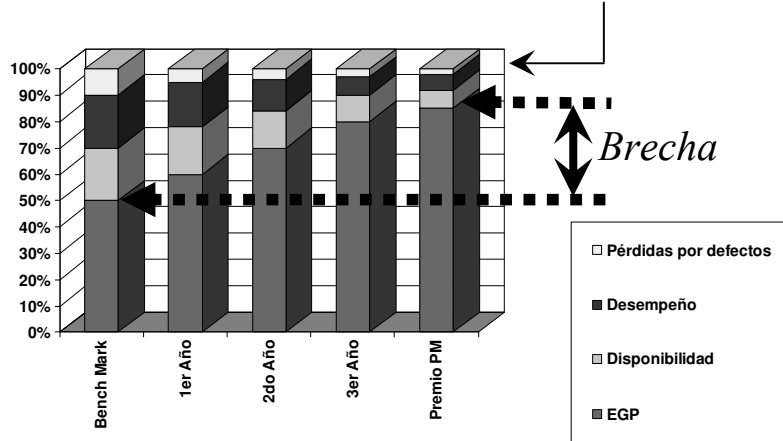
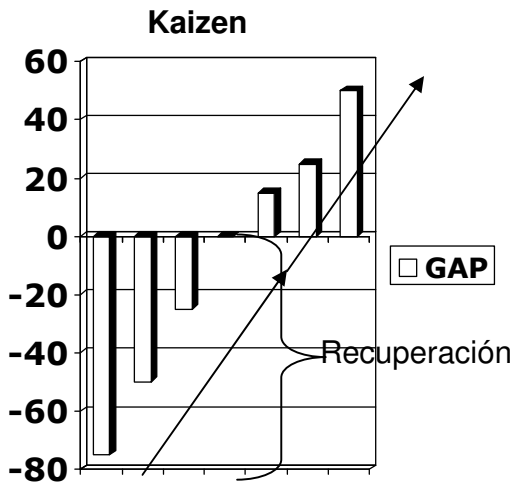


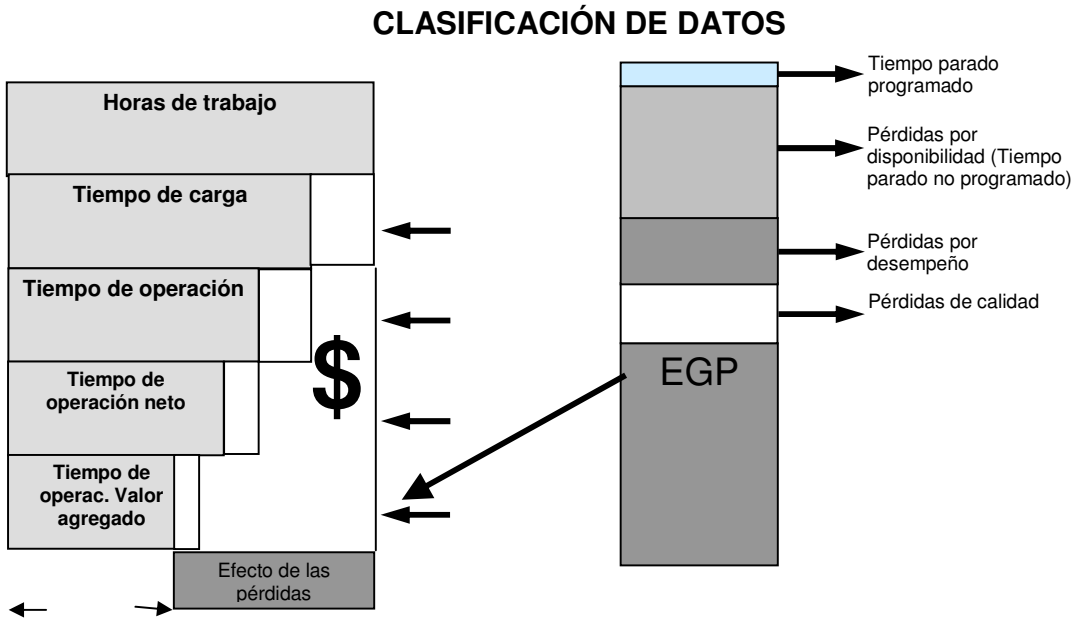
Figura 18. Gráfica Kaizen

Recuperar no es lo mismo que mejorar

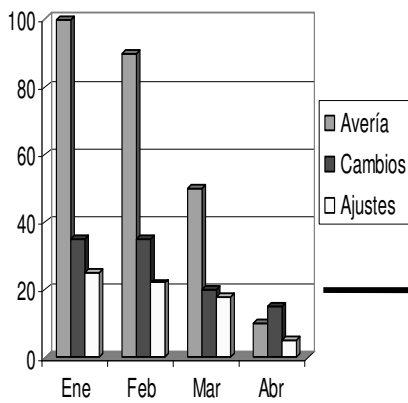


- La primera fase es recuperar lo que hemos perdido luego es mejorar y eso ya inicia el proceso de mejora.

Figura 19. Clasificación de datos



Disponibilidad



Averías

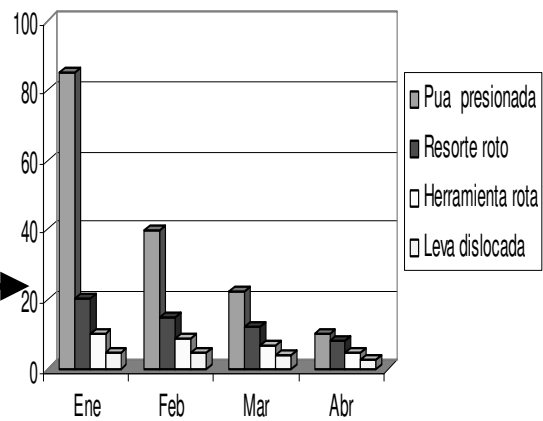


Figura 20. Cinco medidas para cero paros

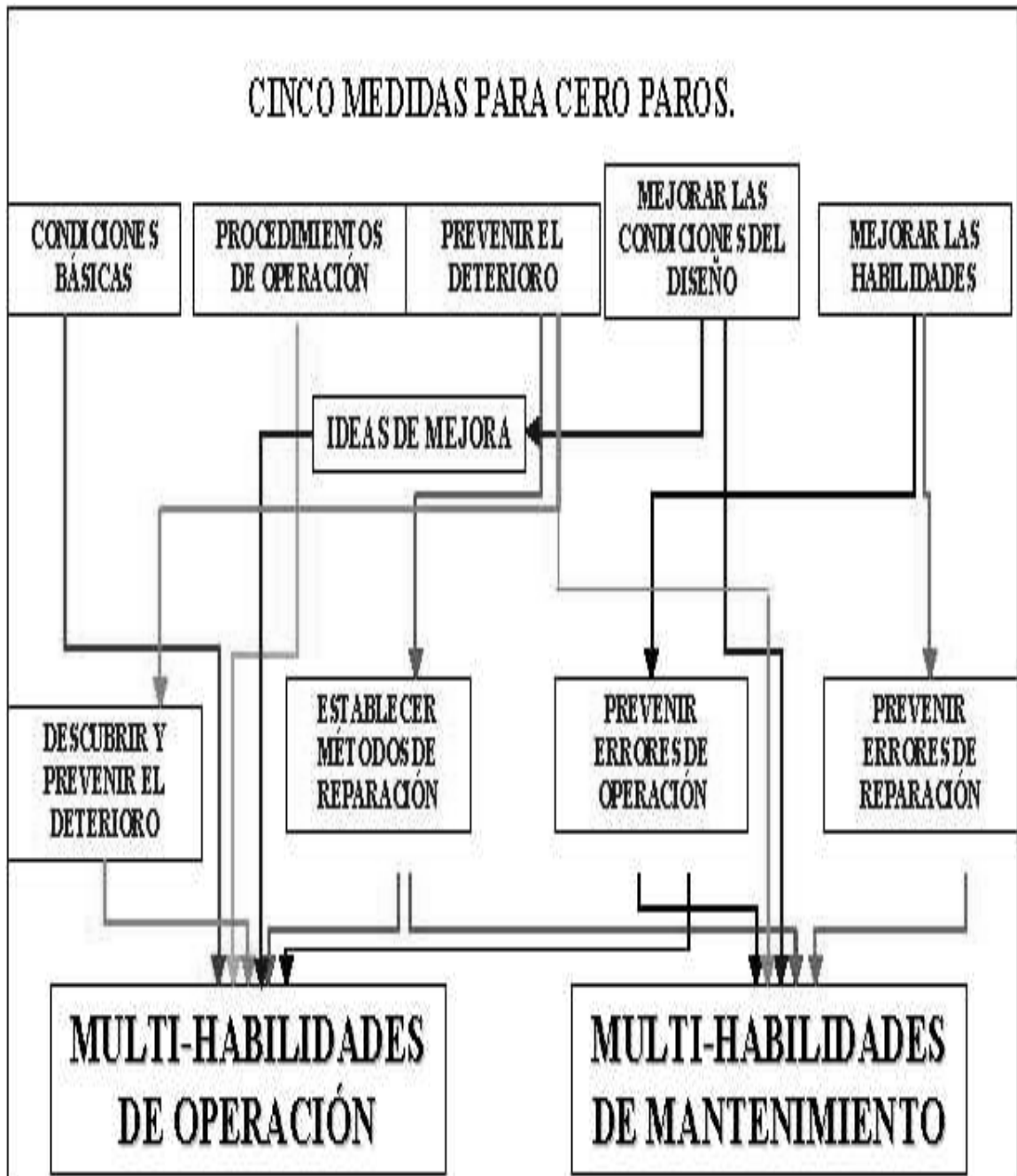


Figura 21. Proceso de Kaizen y la estandarización.

