



# **INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO**

## **PROYECTO DE GRADO**

**Facultad: Instituto Universitario Aeronáutico**

**Carrera: Licenciatura en logística**

**Tutor:**

- **Renzulli Marcelo**

**Alumnos:**

- **Cufre Alejandro**
- **Glajs Andrés Germán**

**Empresa Analizada: Inmecar S.A**

**Curso: A05 COR**

**Título del Trabajo: Optimización de la Logística Interna.**



# **Titulo:**

## **Optimización de la Logística Interna**



---

---

## INDICE:

Dedicatorias y Agradecimientos: -----	6
Resumen: -----	7
Alcance del proyecto: -----	9
Palabras Claves: -----	10
Introducción: -----	12
1. Marco teórico: -----	13
1.1 Procesos: -----	13
1.2 Inventarios: -----	31
1.3 Método de las 5s: -----	47
1.4 Mantenimiento Productivo Total: -----	84
1.5 Sistema de información Logístico: -----	95
1.6 Tablero de Control: -----	110
2. Relevamiento y Diagnostico: -----	123
2.1 Relevamiento y Análisis critico de la empresa: -----	123
Reseña Histórica: -----	123
Visión, Misión y objetivos de la empresa: -----	129
2.2 Entorno de la empresa: -----	131
Ambiente General: -----	131
Ambiente Especifico: -----	132
2.3 Matriz BCG: -----	134



---

2.4 La organización orientada al cliente: -----	137
2.5 Organigrama: -----	139
Comunicación dentro de la organización: -----	140
Proveedores: -----	141
Ciclo de Abastecimiento: -----	142
2.6 Procesos: -----	144
Cadena de valor interna: -----	144
Orientación al proceso: -----	146
Mantenimiento: -----	148
Mejora continua: -----	148
Capacitación: -----	149
2.7 Inventarios: -----	150
2.8 Logística de entrada: -----	185
2.9 Logística interna: -----	187
Diagrama de Procesos: -----	190
Flujo de información y de materiales: -----	195
2.10 Mapa de Proceso: -----	198
2.11 Logística de salida: -----	201
2.12 Método 5s: -----	203
2.13 Mantenimiento: -----	215
2.14 Sistema de Información Logístico: -----	218



---

2.15 Control de las operaciones: -----	220
2.16 FODA: -----	223
2.17 Conclusiones del relevamiento realizado: -----	226
3. Propuestas y Mejoras: -----	229
3.1 Gestión por Sistema: -----	230
Organigrama propuesto: -----	233
Generar Manuales de Procedimientos: -----	241
3.2 Redefinición del proceso: -----	244
Diseño de la cadena de valor propuesta: -----	247
Implementación de Kanban: -----	250
Implementación del sistema MRP: -----	255
Diagrama de Gozinto: -----	257
3.3 Sistema informático logístico: -----	262
3.4 Propuesta para la aplicación de las 5 S: -----	265
3.5 Propuesta para la implementación de TPM: -----	286
3.6 Propuesta para la implementación del tablero de comando: -----	307
3.7 Beneficio económico de la implementación de las propuestas: -----	321
3.8 Diagrama de Gantt: -----	325
3.9 Conclusión del Trabajo final de Grado: -----	328
3.10 Bibliografías: -----	330



### Dedicatorias y Agradecimientos:

Queremos agradecer como primera media, a los profesores y tutores que nos permitieron poder desarrollar nuestros conocimientos y ampliar nuestros conceptos, para poder llegar a ser un buen profesional, agradecer a nuestras familias por todo su apoyo incondicional en estos años de carrera y por supuesto agradecer muy profundamente a nuestro tutor Marcelo Renzulli por enseñarnos la importancia que tiene la logística para las empresas y por ayudarnos a llevar la dirección de este proyecto de grado.



---

## Resumen:

Nuestro Proyecto Final de Grado se limita a analizar la empresa Inmecar S.A, dedicada a la construcción de aberturas de diferentes tipos y modelos. Dicho análisis se llevo a cabo en el periodo estimado de un año y ocho meses (entre los periodos del 2009 y 2010), lapso caracterizado por profundas crisis productivas.

El objetivo de nuestro trabajo se va a centralizar en optimizar la logística interna, por lo que se analizara la cadena logística, es decir, desde la entrada de la materia prima, pasando por la producción y finalizando en la venta final. En cada una de las etapas del trabajo vamos a analizar las debilidades y defectos que tiene la cadena, elaborando una propuesta integrada de mejoras para guiar a la empresa hacia la dirección correcta, optimizar la producción y maximizar las ganancias.

En particular nos centraremos en orientar los procesos hacia una gestión más eficiente, optimizar el sistema de gestión de inventarios para mejorar la rentabilidad, aplicar el programa de las 5 s, implementar una gestión de TPM en la planta de producción, y un sistema de información logístico para la comunicación e información a los procesos, por último incluiremos en nuestra propuesta los indicadores que detectamos necesarios para un correcto monitoreo y gestión de las implementaciones propuestas, todo esto bajo la tutela del diagrama de Gantt correspondiente que establece los plazos para cada una de las etapas planteadas para la implementación de la propuesta.

Tenemos la intención de transmitir el antes real y el después posible de una empresa que orienta sus recursos a trabajar mediante herramientas útiles de gestión y la gestión por procesos que apuntalan una mejora continua segura.

Este estudio lo llevamos a base de entrevistas personales con los encargados y operarios de cada área, luego de realizar este relevamiento, haremos una propuesta de mejora y podremos observar en la misma como serian los resultados si se aplicaran los métodos y principios de la logística.



---

### Objetivo general:

Estructurar con una visión por procesos, enfocado a la gestión logística interna, administrando y coordinando los recursos, comunicación y medios para asegurar el flujo que garantice un alto nivel de servicio al cliente, reducción de costos, optimización de la eficiencia y eficacia de los procesos, priorizando la efectividad en la producción y el agregado de valor.

### Objetivos específicos:

- Identificar, analizar y delimitar los procesos y los sub procesos desde el punto de vista del cliente interno y externo. Enfocados a una gestión eficiente.
- Optimizar el sistema de gestión de inventario con el objetivo de reducir el costo total de los mismos para mejorar la rentabilidad.
- Implementar un programa de 5 s, que nos permita alcanzar los objetivos.
- Implementar una gestión de TPM en la planta de producción, para desarrollar un proceso dinámico y flexible.
- Implementar un sistema de información logístico para la comunicación y la información a los procesos.
- Crear un tablero de control de la gestión logística para dar solución a la falta de un sistema de medición y control que todo gestor debe tener para la planificación, control y mejora continua.
- Elaborar un plan de implementación basado en el diagrama de Gantt.



---

### Alcance del proyecto:

El alcance de nuestro trabajo lo vamos a delimitar en la planta de producción de Inmecar, ubicado en la ciudad de Córdoba, dentro de la misma analizaremos los diferentes procesos logísticos involucrados en la producción, esto siempre apuntando a la optimización de los mismos.

Abarcaremos para este análisis tanto la etapa de Logística de Entrada, Interna y de Salida, obteniendo los input y feedback de los mismos para optimizar la logística interna.



---

## Palabras Claves:

Abastecimiento: Es el conjunto de actividades que permite identificar y adquirir los bienes y servicios que la compañía requiere para su operación de fuentes externas

ACr: Área de aprendizaje-crecimiento.

Aprovisionamiento: Es la acción de obtener provisiones, para una necesidad determinada, destinados al consumo interno para la propia producción de la empresa

BCG: Boston Consulting Group

BCRA: Banco central de la república Argentina.

CFR: Control de flujo de recursos.

Cli: Clientes.

CMI: Cuadro de mando integral.

E.P.P: Elemento de protección personal.

FEED-BACK: Retroalimentación a los sistemas.

FIFO: Primero en entrar primero en salir.

INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

JIPM: Japan Institute of Plant Maintenance.

KLT: Gavetas plásticas para el depósito de componentes y accesorios.

Lay Out: Es un diagrama a escala de una instalación que indica la forma de distribuir los componentes dentro de la misma.



---

Logística de Entrada: Es la actividad necesaria para cumplir con el abastecimiento de los productos y servicios, a través de su transformación durante el ciclo productivo.

Logística de Salida: La logística de salida abarca actividades como el almacenamiento, el transporte y distribución de productos, que pueden ser materia prima para otras organizaciones o el producto terminado para ofrecer directamente al consumidor final.

Logística Interna: La Logística Interna agrupa las actividades que ordenan los flujos de Información y materiales, coordinando recursos y demandas para asegurar un nivel determinado de servicio, al menor coste posible dentro del proceso productivo.

MRP: Planificación de requerimiento de materiales.

MRP II: Planificación de recursos de fabricación

OMS: subsistema de manejo de pedidos.

PE: procedimiento específico

PG: Procedimiento general

PrI: Procesos internos.

TdeC: Tablero de Control.

TPM: Mantenimiento productivo total.

WIP: Materiales en procesos.

WMS: sistema de manejo de almacén.



---

## **Introducción:**

### **Justificación del trabajo:**

Las personas hoy en día exigen más calidad en los productos que compran y menores precios, por lo que las empresas se ven obligadas a abaratar sus costos y mejorar su calidad para poder ser competitivas, ante estas exigencias de los clientes las empresas tienen que aplicar diversos métodos para poder subsistir en el mercado y no desaparecer, uno de los métodos aplicado en estos tiempos es el principio de la integración transversal, que lo ayuda a optimizar la producción y abaratar sus costos con el soporte de la logística.



---

## 1. MARCO TEÓRICO.

### 1.1 Procesos:

PRINCIPIO 1:

#### LA ORGANIZACIÓN ORIENTADA AL CLIENTE:

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto es conveniente que comprendan sus necesidades de aquello actuales y potenciales, satisfagan sus requisitos y que se esfuercen por superar sus expectativas.

Esto tiene absoluta relación con el principio de la integración transversal de la gestión entendiendo al cliente como cada uno de lo destinatario de cada proceso de gestión, sin discriminar si se trata de una acción interna o externa a la empresa.

<sup>1</sup> Extraído de: <http://www.grupokaizen.com/sig/sig01.php> y sitios de internet.

<sup>2</sup> <http://www.slideshare.net/johasivarez/principios-para-la-gestion-de-calidad>.

<sup>3</sup> Extraído de [Guía de estudio Logística V](#), Ing. Marcelo Renzulli.

La aplicación del principio de la organización orientada al cliente conduce a las siguientes acciones.

- 1) Comprender la totalidad de las necesidades de los clientes internos o externos, respecto a los productos, servicio, la entrega, el precio, la confiabilidad, etc.
- 2) Asegurar una aproximación equilibrada entre las necesidades y las expectativas de clientes externos y el resto de los integrantes de la organización y sus proveedores...
- 3) Comunicar esas necesidades y expectativas, gestionado eficazmente la información hacia toda la organización y sus partes interesadas.
- 4) Medir los grados de satisfacción de los clientes y actuar sobre los resultados (lógica PDCA)
- 5) Gestionar permanente la relación con los clientes.



Figura N° 1: La organización orientada al cliente.



---

PRINCIPIO 2:

LIDERAZGO:

Los líderes establecen la unidad de propósito y la dirección de la organización.

Es conveniente que creen y mantengan el ambiente interno en el cual el personal pueda comprometerse en forma total con el logro de los objetivos de la organización.



Figura N° 2: Proceso de liderazgo.

PRINCIPIO 3:

INVOLUCRAMIENTO DEL PERSONAL:

El personal en todos sus niveles es la esencia de la organización y su compromiso total permite que sus habilidades sean aprovechadas en beneficio de la organización.



Figura N° 3: Involucramiento del personal

#### PRINCIPIO 4:

#### ORIENTACIÓN AL PROCESO

Un resultado se logra cuando:

La aplicación del principio de orientación al proceso conduce las siguientes actividades:

- 1- Definir el proceso para obtener los resultados deseados.
- 2- Identificar y medir las entradas y salidas del proceso.
- 3- Establecer las interfaces del proceso con las funciones de la organización.
- 4- Evaluar los riesgos, las consecuencias y los impactos posibles del proceso para los clientes, los proveedores y además partes interesadas del proceso.
- 5- Detallar claramente la responsabilidad, la autoridad y la solvencia para la gestión del proceso.
- 6- Determinar, los clientes, proveedores y cualquiera otra parte interesada del proceso ya sea interna o externa a la organización.

7- Cuando se diseñan los procesos considerar las etapas, las actividades, los diagramas, las medidas de control, las necesidades de capacitación, los métodos, la información, los materiales y otros recursos para obtener resultados deseados teniendo siempre presente la satisfacción del cliente en cada etapa

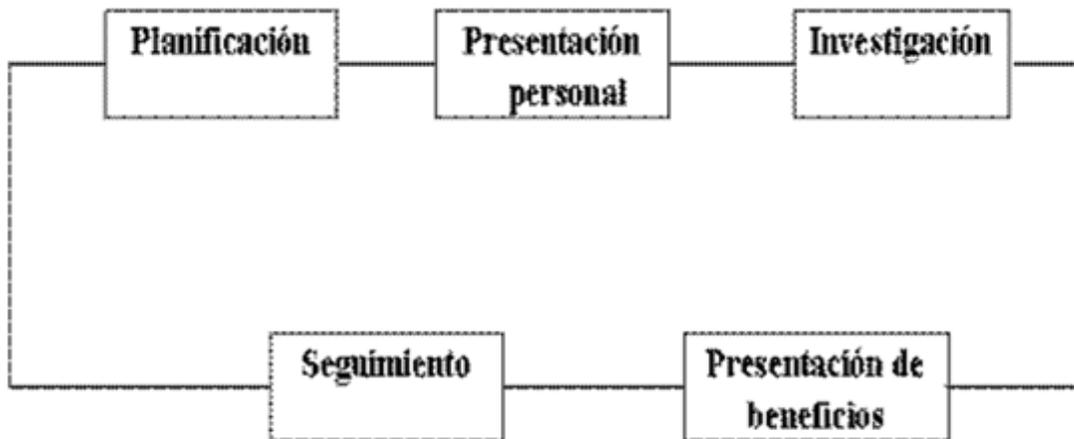


Figura N° 4: Orientación al proceso.

#### PRINCIPIO 5:

##### GESTIÓN CONDUCTA POR SISTEMAS:

La identificación y comprensión de procesos interrelacionados para un objetivo determinado mejora la eficacia y la eficiencia de la organización

La aplicación de este principio de gestión conducida por sistemas conduce a las siguientes actividades:

- Definir los sistemas por medio de la identificación de los procesos que afectan a un determinado objetivo, atacando y desechando aquellos que no satisfacen los requerimientos de los clientes.

- Estructurar el sistema para lograr el objetivo de la manera más eficaz y eficiente.
- Comprender la interdependencia entre los procesos del sistema y sus actores involucrados.
- Mejorar continuamente el sistema mediante la medición y evaluación de las necesidades del cliente.
- Establecer los límites de los recursos antes de la acción.

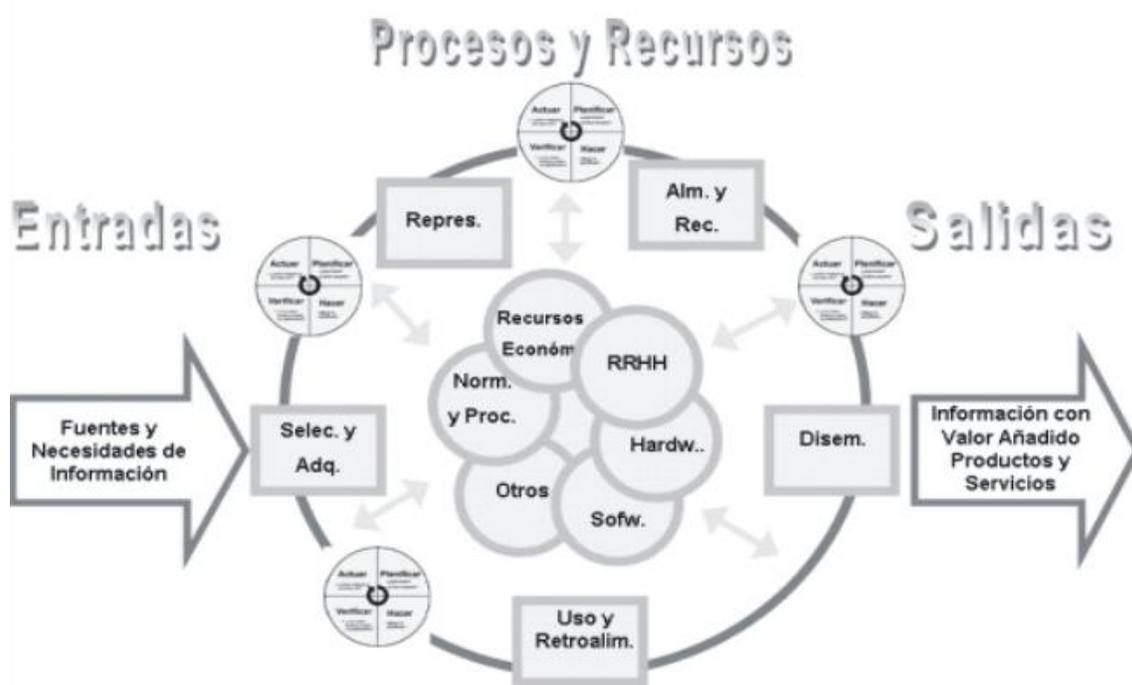


Figura N° 5: Gestión orientada por procesos.

#### PRINCIPIO 6:

##### MEJORA CONTINUA:

La mejora continua debe ser un objetivo permanente de la organización

La aplicación del principio de la mejora continua conduce a las acciones siguientes:



- 1- Hacer de la mejora continua de los productos, los servicios los procesos y los sistemas un objetivo de cada individuo de la organización.
- 2- Aplicar concepto básico de mejora continua: de mejora incremental o de mejora substancial.
- 3- Emplear evaluaciones periódicas según criterio de excelencia establecidos para identificar las áreas de mejora potencial.
- 4- Perfeccionar continuamente la eficiencia y eficacia de todos los procesos.
- 5- Promover acciones preventivas
- 6- Proporcionar a cada miembro de la organización la educación y la capacitación adecuadas, en base de los métodos y las herramientas de mejora continua, tales como :

- A) El ciclo de PDCA (planificar –hacer – controlar – actuar)
- B) Metodología de resolución de problemas.
- C) Acciones de reingeniería y profundidad de procesos.
- D) Acciones sistemáticas de establecimiento de metas para guiar y trazar las mejoras.
- E) Acciones de reconocimiento y difusión de las mejoras obtenidas y por aplicar.

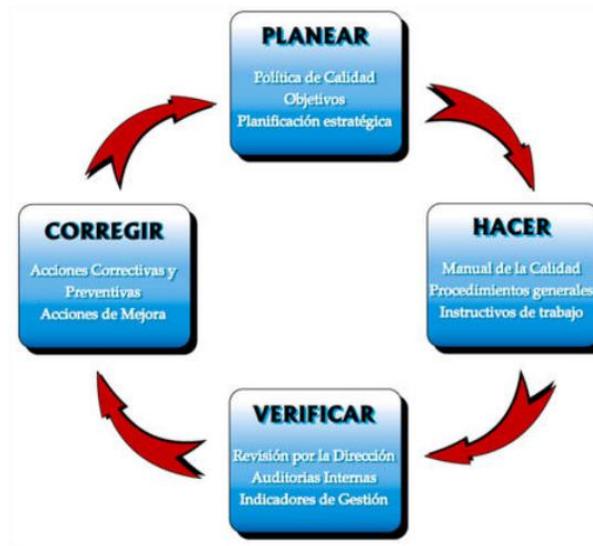


Figura N° 6: Mejora continua.

#### PRINCIPIO 7:

##### TOMA DE DECISIONES BASADAS EN HECHOS:

Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información. La aplicación del principio de toma de decisiones conduce a las acciones siguientes:

- ✓ Tomar medidas y reunir datos e información pertinentes a los objetivos.
- ✓ Asegurar que los datos y la información sean valiosos, oportunos, confiable y accesibles.
- ✓ Asegurar los datos y la información utilizando métodos válidos.
- ✓ Comprender el valor de las técnicas estadísticas adecuadas.
- ✓ Tomar decisiones y realizar acciones basados en los resultados del balance del análisis lógico, mediante la experiencia y la intuición.



Figura N° 7: Toma de decisiones basadas en hecho.

#### PRINCIPIO 8:

#### RELACIÓN DE MUTUO BENEFICIO CON LOS PROVEEDORES:

Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para agregar valor.

La aplicación de este principio de relación de mutuo beneficio con los proveedores conduce a las siguientes acciones:

- ✓ Identificar y seleccionar proveedores claves.



- ✓ Establecer relaciones con los proveedores que equilibren el beneficio a corto plazo con las consideraciones a corto plazo para las organizaciones.
- ✓ Crear comunicación clara y abierta o iniciar en forma conjunta el desarrollo y la mejora de los productos y procesos.
- ✓ Establecer en forma conjunta una clara comprensión de las necesidades de los clientes internos o externos de la organización.
- ✓ Compartir la información de planes futuros.
- ✓ Reconocer las mejoras y los logros obtenidos por los proveedores.



Figura N° 8: Relación de mutuo beneficio con proveedores



---

Como vemos a través de los párrafos precedentes, el propósito es entonces lograr una ganancias sustancial en la contención de costos organizar un esfuerzo hacia el mejoramiento concentrado y reestructurar proceso que hayan aumentado sustancialmente su costos o que no agregan valor a las etapas sucesivas.

Las normas ISO 9000 han adoptado como principio básico del referencial el garantizar por medio de la implementación del sistema proceso administrados, controlados y en mejora continua con un permanente enfoque sistemático hacia el cliente, coherente con la tendencia de un mercado que exige cada día mayores niveles de servicio y compromiso en la gestión de parte de todo sus actores.

## EL PROCESO LOGISTICO EN LA EMPRESA, LA CADENA DE VALOR INTERNO

Cuando cambian su enfoque de la gestión vertical a la transversal se comienza a visualizar mejoras internas que rompen viejos pre conceptos y paradigmas. Sin embargos, algunos son muy fuertes y se resisten a abandonar el campo de batalla de la organización

### 1) PROBLEMAS Y MAS PROBLEMAS

Las organizaciones interesadas en alcanzar una cadena de valor interna basada en una eficaz administración de sus procesos logísticos, no deben dejar de identificar este obstáculo y superarlos. Entre lo más comunes problemas aparecen, podemos destacar los siguientes.

Existe una resistencia natural al cambio en algunas organizaciones a menudo exacerbada por una cultura del no se invento aquí o así siempre funciono. La inercia interna dicta el ritmo de cambio en todas las empresas. para llevar a una organización a niveles más altos de reducción de costos, productividad, calidad y servicio y de orientarse al trabajo mutuo y cooperativo en pos de objetivos de eficacias y eficiencia comunes , la energía necesaria debe provenir , por lo general de al menos estas tres fuentes.



- 1) La motivación de sus directivos desplegadas a sus mandos medios y al resto de la organización a través de objetivos claros ,
- 2) Un sistema que da seguimiento al progreso y recompensa a los equipos que lo hicieron posible.
- 3) Una visión adoptada el cambio y la mejora continúa hacia el futuro.

Aunque muchas de las empresas tienen uno o más de estas tres características en su lugar, las compañías varían considerablemente en intensidad, consistencia y constancia de seguimiento de los resultados obtenidos.

**LA MAYORIA DE LAS EMPRESAS GESTIONADAS VERTICALMENTE O POR FUNCIONES SE REHUSAN A COMPARTIR LAS GANACIAS DEL ESFUERZO DE MEJORA.**

Para estas compañías el principio que los guía esta dado por pensar que la iniciativa y el cambio deben premiar a los departamentos que la implementaron con lo cual la mayoría de las personas participante del esfuerzo que condujo a la mejora pierden la motivación y la evolución se estanca. Compartir los logros es algo característicos de una real orientación a los procesos y se da las empresas que se enfocan en ese sentido.

Los recursos insuficientes retardan el progreso. La situación actual no permite que las empresas cuenten con todos los recursos necesarios para emprender todas las oportunidades de mejoramiento. El asegurarse de tener suficientes personas, tiempo y recursos para formar equipos de acción parecería que se ha vuelto un factor limitante. Es mucho más fácil ignorar las oportunidades con la excusa de que no valen la pena los gastos extraordinarios o bien suspender las iniciativas hasta que se cuenten con recursos internos. Lamentablemente esta concepción tiende a bloquear la evolución de las empresas hacia una real cadena de valor interna, que luego se expanda hacia el exterior de la compañía.



---

Las empresas que van más allá de ese obstáculo barajan distintas alternativas:

- A) La más adecuada puede ser comenzar difundiendo la cultura de la mejora continua o kaizen, entre todo su personal aprovechando los bajos niveles de inversión comprometidos en este método.
- B) Otra actitud puede ser compartir los recursos necesarios con proveedores, distribuidores y clientes interesados e involucrados en estos avances de gestión y que estimula la practica evolutiva de expandir al mejoramiento puertas afuera de la empresa: la cadena de abastecimiento integral
- C) La decisión estratégica de la empresa de realizar las erogaciones requeridas, entendidas como inversiones y no gastos, que permitan asegurar una posterior ventaja competitiva.

El retiro de la participación de los directivos revela una satisfacción con el status. El entusiasmo inicial con los esfuerzos en pro del mejoramiento de la cadena de valor interno puede comenzar a disminuir, sobre todo cuando los objetivos están difusos o cuando no se obtienen resultados motivadores a corto plazo. A medida que ese entusiasmo decae y los directivos que lo apoyan regresan a sus aéreas normales de actividad, las personas involucradas en la planificación de progresos posteriores que dan tiempo para tomarse un respiro. Pero más aun, los encuentros comienzan a espaciarse, las actividades se posponen y los planes de acción dejan de seguirse y hasta se olvidan. Es decir, el progreso se detiene. Podemos decir que este problema se puede atenuar con una planificación previa de proceso de cambio que tenga hitos de revisión en el corto plazo y produzca, aunque en pequeña escala, mejoras visibles en las primeras etapas de esfuerzo. Esto dará un empuje en el peor momento, evitando frenar el progreso y estimulando su continuidad.

Sólo cuando existe un énfasis visible y continuo en el mejoramiento del proceso hacia los más altos niveles, el progreso continuo. Esto complementa y confirma lo expresado en el punto anterior: busca presentar ante la dirección resultados iniciales que confirman una



---

dirección correcta del avance es un punto referencial en el esfuerzo de mejora. Esto motiva y estimula a la alta dirección y el equipo participante a seguir con el progreso, y asegura el flujo de recursos y disponibilidad de tiempo asignado a la actividad.

Pasar por alto pronósticos del comportamiento del cliente, inhibe el grado de mejora que pueda alcanzarse. Obtener mejor información para un sistema logístico, respecto a cuanta demanda real habrá durante un periodo de tiempo específico es un reto que se debe vencer. La eficacia de la empresa está relacionada con la precisión de esa información, y su grado de anticipación se relaciona a la eficiencia en el control de costos de la gestión.

Sin embargo, y al no haber conciencia de una gestión orientada transversalmente al progreso, los representantes de ventas aceptan y transmiten números no confirmados o artificialmente “engordados”, y tampoco son flexibles a comunicar rápidamente los cambios de programa que puedan afectar las operaciones de manufactura o distribución. Por otra parte los compradores no comprometidos transmiten a proveedores cifras viejas no revisadas que provocan que estas empresas pronósticos de previsión inexactos y que sea motivo de conflictos con los mismos compradores que dijeron esas cifras y podríamos seguir repasando otras áreas en la empresa que manejan la información al menos, con un grado “ligero” de compromiso sin importar el impacto en el resto de las áreas y proceso.

Con una información tan pobre de la demanda, el proceso de planificación se sustentara en el mejor de los casos, en un conjunto de conjeturas con incierto origen. El sistema resultante funciona sólo a causa de un servicio heroico, y no por un proceso organizado y controlado. El progreso esta inhibido por la percepción que esta situación no puede mejorarse. Más adelante veremos en profundidad cuales son las acciones sobre el flujo informativo que puedan generar una respuesta de valor en la cadena.

La tendencia aplicar la tecnología de manera reactiva o desorganizada como resultado una pobre gestión informativa. Muchas empresas, como consecuencia del punto anterior, luchan



---

contra sistemas informáticos que no ayudan a la buena comunicación y coordinación interna de los procesos. Peor aún, agrandan los tabiques que se separan las áreas y cortan toda vinculación de valor agregado del proceso. La aplicación de la tecnología para el más eficaz procesamiento de la información debe estar alineada con el esfuerzo de aplicar en la empresa una gestión coherente con la cadena de valor que se pretende potenciar y esto significa, manejar coherentemente los requerimientos de los clientes de información seguramente en sentido inverso al flujo de recursos y dar respuestas tecnológicas acordes.

La falta de confianza hace que los posibles aliados de esta cadena de valor logística repriman su pericia e inhiban la cooperación. El principal obstáculo para el mejoramiento de la cadena de valor interna es la falta de confianza entre las partes que más se beneficiarían de la cooperación en la persecución de los objetivos mutuos. La mejora de la cadena por su naturaleza requiere una cooperación total: los departamentos tienen que trabajar juntos con objetivos comunes medibles y verificables. Dicha situación exige interacción. Sin embargo, se dan mejoras, pero como todas las partes desean beneficios para su sector, la confianza sigue difícil de alcanzar: compradores que quieren dominar las negociaciones, vendedores que no balancean los conceptos de eficiencia y eficacia en el servicio, productores que pretenden participación protagónica y no de servicio cooperativo, etc. En suma, el concepto ganancia- pérdida domina la situación y el esfuerzo mutuo se parece más a una pulseada.

En suma, muchas compañías tienen aun la perspectiva estrecha del alcance completo de la cadena de valor interno y se necesita un esfuerzo adicional para sustentar esta mejora en la organización.

El posicionamiento de una empresa comprende el enfoque general de esta él lo que atañe a su forma de competir y reaccionar de acuerdo con la estructura del sector, en influir en las otras empresas. A la larga las organizaciones alcanzan el éxito con relación a otras, si cuentan con una ventaja sostenible.



---

Como lo define PORTER: “las empresas consiguen ventajas competitivas al concebir nuevas formas de llevar a cabo sus actividades, emplear nuevos procedimientos nuevas tecnologías, o diferentes insumos, bajar costos diferenciarse de las otras del sector.”

Mejorar su competitividad les requiere generar valor al patrimonio, por lo que exige bajar los costos por una parte y crear productos o servicios diferentes y con la menor posibilidad de ser imitados y en caso tal de ser comprado por la calidad.

Para comprender el proceso de valor agregado en la organización es necesario identificar inicialmente las actividades de las empresas que las llevan a competir un sector en particular como lo define Porter en la llamada cadena de valor.

“Las actividades se dividen en dos grupos a las que se refieren a la producción, a la comercialización entrega y servicio de pos ventas del producto dentro del plano cotidiano o llamada actividades primarias o centro de costo y aquellas que proporcionan recursos, servicio, tecnología e insumos comprados o funciones generales de infraestructura para apoyar las otras actividades. Cada actividad primaria emplea insumos comprados, recursos, algunas combinaciones de tecnologías y se aprovecha de la infraestructura de la empresa como la dirección general y la financiera.”

Cada uno de esta categoría debe generar valor al producto o servicio final, objeto de la organización.

La dirección estratégica le da dinamismo a la cadena de valor, la que está conformada por procesos, cada uno de los cuales contribuye agregando valor al producto y o servicio final.

Es importante que la organización este sectorizada por proceso de negocio y que cada uno de ellos cuente con un coordinador, con el fin de optimizarlo y aportar de manera uniforme a la cadena interna, que es lo que constituye finalmente la cadena de valor.



---

A partir de este enfoque a la cadena de valor el escenario que surge muestra una empresa que puede mejorarse de manera continua y que satisface a sus clientes.

Las herramientas y técnicas para permitir esas mejoras ponen a prueba y enfrentan ese desafío. Entre ellas destacamos:

- 1) **Mapas de procesos:** Consiste en una aproximación que define la organización como un sistema de procesos interrelacionados. El mapa de proceso impulsa a organización a poseer una visión más allá de su límite geográfico y funcionales, mostrando como sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupo de interés, tales mapas dan la oportunidad de mejorar la coordinación entre los elementos claves de la organización. Así mismo posibilitan distinguir entre procesos claves, estratégicos y de soportes, constituyendo el primer paso para seleccionar los procesos sobre los que actuar.
- 2) **Modelado de proceso:** Consiste en una representación de una realidad compleja. Realizar el modelado de un proceso es sintetizar las relaciones dinámicas que en el existen, probar sus premisas y predecir sus efectos en el cliente. Constituye la base para que el equipo de proceso aborde el rediseño y mejora y establezca indicadores relevantes en los puntos intermedios del proceso y en sus resultados.
- 3) **Documentación de procesos:** Un método estructurado que utiliza un preciso manual para comprender el contexto y los detalles de los procesos claves. Siempre que un proceso vaya a ser re diseñado o mejorado, su documentación es esencial como punto de partida. Lo habitual en las organizaciones que los procesos no estén identificados y, por consiguiente, no se documenten ni se delimiten. Esta tarea, por lo tanto, permite afianzar, estandarizar y sustentar aquellos procesos que agregan valor al cliente externo o interno.
- 4) **Equipos de procesos:** La configuración, entrenamiento y facilitación de equipos de procesos son esenciales para la gestión de los procesos y la orientación de esto hacia el cliente. Los equipos han de ser liderados por el propietario del proceso, y han desarrollar los sistemas de revisión y control.



- 
- 5) **Rediseño y mejora de proceso:** El análisis de un proceso puede dar lugar a acciones de rediseño para incrementar la eficacia reducir costos, mejorar la calidad y acortar los tiempos reduciendo los plazos de producción de entregas del producto o servicio.
  - 6) **Indicadores de gestión:** La gestión de proceso implicara contar con un cuadro de indicadores referido a la calidad y otros parámetros significativos. Este es el modo en que verdaderamente la organización puede conocer, controlar y mejorar su gestión.

Insistimos que esta herramienta sólo se sustenta con una fuerte decisión de la dirección desplegada hacia toda la organización, y que revota desde los niveles operativos nuevamente hacia las áreas gerenciales. Sólo esta actitud de compromiso puede generar el entusiasmo y la continuidad del progreso.



---

## 1.2 INVENTARIOS:

### EVALUACIÓN DE LOS INVENTARIOS:

Hay numerosas razones por las cuales los inventarios están presentes en un canal de suministro; aun así, en años recientes, el mantenimiento de inventarios ha sido totalmente criticado como innecesario y antieconómico. Consideremos por qué una empresa pudiera querer inventarios en algunos niveles de sus operaciones, y por qué esa misma querría mantenerlos al mínimo.

### Objetivos del inventario:

El manejo del inventario implica equilibrar la disponibilidad del producto o servicio al cliente, por una parte, con los costos de suministrar un nivel determinado de disponibilidad del producto, por la otra. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, buscaremos minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel del servicio al cliente.

<sup>4</sup> Extraído de: <http://es.scribd.com/doc/59740343/Inventarios1>,

<sup>5</sup> Biografía extraída del libro [Administración de la cadena de suministro - Ronald H. Ballou](#).

<sup>6</sup> Extraído de [Guía de estudio Logística IV](#), Ing. Guillermo Abel PiuZZi



---

### Razones para mantener inventarios:

El inventario es un conjunto de existencias de bienes físicos que la organización posee y conserva en un lugar y momento determinados.

Cada ítem diferente de las existencias constituye un artículo de inventario o SKU (stock keeping unit por sus siglas en inglés). Un mismo tipo genérico de bien se subdivide en un conjunto de diferentes SKU si cambia uno cualquiera de sus atributos:

- Función
- Modelo
- Tamaño
- Color
- Ubicación física

Normalmente, el inventario está constituido por una o más unidades de cada una de las SKU de la organización.

La formulación de una adecuada política de inventario requiere extender el papel que cumple el inventario en los procesos de producción y distribución. Podemos sintetizar ese rol diciendo que el inventario:

- permite alcanzar economías de escala.
- Desacopla la demanda del proceso productivo que tiene lugar para satisfacerla.
- Facilita la producción especializada.
- Protege de la variabilidad, tanto de la demanda como del ciclo de reaprovisionamiento.
- proporciona amortiguadores en las interfaces críticas del canal de distribución (buffers).

Veamos en detalle cada una de estas razones para crear y mantener inventarios.



---

**Permite alcanzar economías de escala:** el mantenimiento de inventarios posibilita la realización de economías derivadas de operar en grandes volúmenes. Dichas economías pueden obtenerse ya sea en compras, en producción o en transporte. Por ejemplo:

- ✓ se necesita generar inventario de materia prima para obtener descuentos en el precio unitario, de la misma por comprar en grandes cantidades.
- ✓ También se pueden obtener descuentos en el transporte cuando la materia prima o los productos terminados se compran, venden y trasladan en grandes cantidades. Obviamente, esto permite aprovechar mejor los medios y los consiguientes gastos de transporte realizando traslados a camión completo en lugar de movilizar vehículos con bodega parcialmente cargada.
- ✓ El acopio de bienes terminados permite materializar economías en el proceso productivo al permitir que se produzca en lotes más grandes, lo que disminuye los costos de producción del lote. Los costos unitarios de producción del lote tienden a decrecer cuando el tamaño, del mismo crece, dado que los gastos relacionados con la configuración (set up) de la línea de producción se distribuyen sobre una cantidad mayor de unidades.

**Desacopla la demanda del proceso productivo que tiene lugar para satisfacerla.** En otras palabras, equilibra la demanda de la producción. Cuando un producto tiene una demanda estacional, el stock cumple la función de permitir producir durante la etapa de bajo consumo y acopiar esos productos para luego satisfacer la demanda de pico estacional. Esto hace posible cubrir la demanda máxima con una capacidad de producción inferior al pico de demanda y por ende a menor costo. Ejemplo: un fabricante de artículos escolares que se prepara durante el verano para hacer frente al pico de demanda de principios de marzo sin tener que comprar maquinaria adicional ni pagar costosas horas extras a su personal. En otros casos, la demanda de bienes terminados es relativamente estable pero es la oferta de materia prima la que está disponible en forma estacional, razón por la cual se



---

acopia la materia prima cuando la misma está disponible. Ejemplo: fábricas de conservas de frutas enlatadas y fábricas de leche en polvo en las que la principal materia prima abunda durante el verano y cuyos productos terminados se consumen durante todo el año.

**Facilita la producción especializada.** Cuando una firma posee más de una planta produciendo productos para un mismo mercado se obtienen beneficios al producir cada uno de esos productos en grandes lotes, reunirlos o ensamblarlos luego en otras instalaciones, para finalmente enviarlos al consumidor. Esto permite focalizar la producción en aquello para lo que cada planta está mejor preparada o posee una ventaja comparativa y dejar el ensamble a quienes también se especializan en esa área, resultando el conjunto en un proceso optimizado. La tendencia actual a tercerizar en logística (outsourcing o third party logistics) está basada precisamente en esta realidad. De alguna manera, es una forma más sofisticada de recordar el viejo adagio: "zapatero a tus zapatos".

**Protege de la variabilidad, tanto de la demanda como del ciclo de reaprovisionamiento.**

Cuando una empresa se prepara para satisfacer la demanda de sus clientes siempre realiza un pronóstico de los valores que dicha demanda alcanzará en el futuro. No importa cuán simple o sofisticado sea el método seguido para llevar a cabo ese pronóstico o previsión, toda estimación lleva implícito un error respecto a la realidad. De modo análogo, tampoco los proveedores de la empresa pueden honrar exactamente los plazos de entrega de los insumos que se necesitan para la producción. Ante estas realidades, la relación típica de la empresa será tornar una cierta posición de inventario para protegerse de la variabilidad (desvío de la realidad respecto del valor estimado o comprometido) tanto de la demanda como del tiempo de reaprovisionamiento. Así por ejemplo, el stock de materia prima puede usarse para protegerse contra la posibilidad de demoras en la entrega por parte de los proveedores y contra huelgas de productores o Transportistas. El stock de producto en proceso protege de roturas en la maquinaria de producción o de la ausencia temporaria de un empleado crítico en la línea de producción, finalmente, el stock de productos terminadas protege ante la eventualidad de un pico de demanda o una prolongación del



---

ciclo de reaprovisionamiento, lográndose así mantener el nivel de servicio al cliente, a pesar de que las condiciones hayan cambiado desfavorablemente.

**Proporciona amortiguadores en las interfaces críticas del canal de distribución (buffers).**

En un mercado donde la exigencia creciente de los clientes torna cada vez menos aceptable la situación de carecer de stock del producto que el cliente requiere (stock out), cada empresa integrante de un canal de distribución e, inclusive, cada sector interno dentro de una misma empresa necesitará de un cierto nivel de inventario para la separación geográfica o los diferentes ritmos de producción y/p entrega. Este inventario, mientras se mantenga dentro de límites razonables actuará como el lubricante que hace posible el movimiento relativo de los engranajes con menos esfuerzo y evitando engranamientos. Se protege así a una determinada etapa del canal de distribución de variaciones que puedan producirse en etapas anteriores o posteriores. Las siguientes interfaces críticas de la cadena de distribución suelen requerir buffers:

- proveedores - compras.
- compras - producción
- producción - ventas...
- ventas – distribución física.
- distribución física - intermediarios
- intermediarios – consumidores

La siguiente figura muestra los puntos más importantes de la organización donde suelen acumularse los inventarios de distintos tipos.

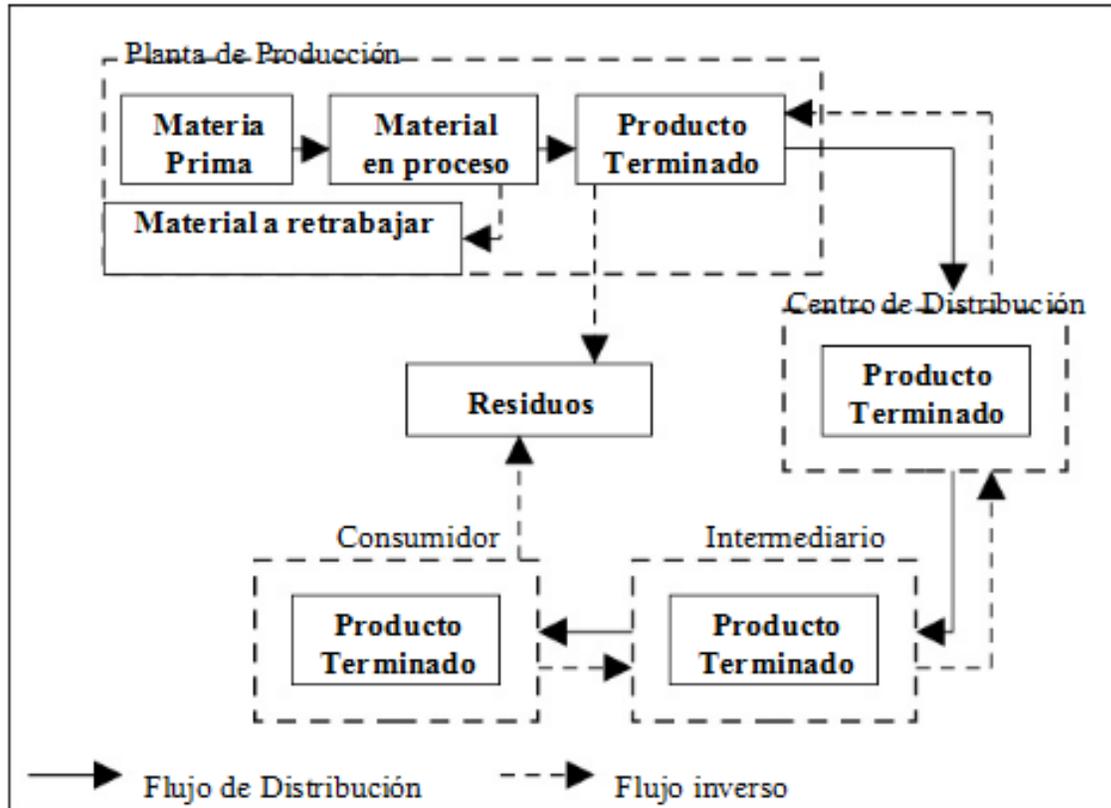


Figura N° 9: Ubicación típica de los inventarios en la cadena de distribución

### Tipos de inventarios:

Las clasificaciones resultan útiles para formar concepto acerca del alcance de un término por medio de la descripción de las acepciones que puede tomar bajo diferentes circunstancias. En el caso particular de los inventarios, existen varias maneras o criterios para clasificarlos. Para nuestro análisis tomamos dos: la clasificación según el tipo de ítem almacenado y según la finalidad del inventario.

### Clasificación Según el tipo de ítem almacenado:

- **Inventarios de Materia Prima:** En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (Materias Primas) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado. A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera “Materia Prima”, ya



---

que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes del producto acabado. La Materia prima, es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

- **Inventarios de Producción en Proceso:** El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento determinado.

Una de las características del Inventario de producción en proceso es que va aumentando el valor a medida que es transformado de materia prima en el producto terminado como consecuencia del proceso de producción

- **Inventario para mantener y operación:** Stock de partes, productos e insumos que se necesitan para atender el mantenimiento, reparación y operación del equipo productivo de una organización.
- **Inventario de Productos Terminados:** Comprenden estos, los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber estos alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventario se encuentren aun en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventario de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir, su nivel esta dado por la demanda.

Clasificación según la finalidad de los inventarios:

**Inventario Cíclico:** Surge del proceso de reaprovisionamiento y es el requerido para mantener la demanda bajo condiciones de certeza, es decir, cuando la firma puede predecir sin error la demanda y el tiempo de reaprovisionamiento. Cuando la condición de certeza



existe pueden programarse las compras de manera tal que la orden arribe en el instante en que se consume la última unidad que había en stock. En este caso no se requiere ningún stock de seguridad.

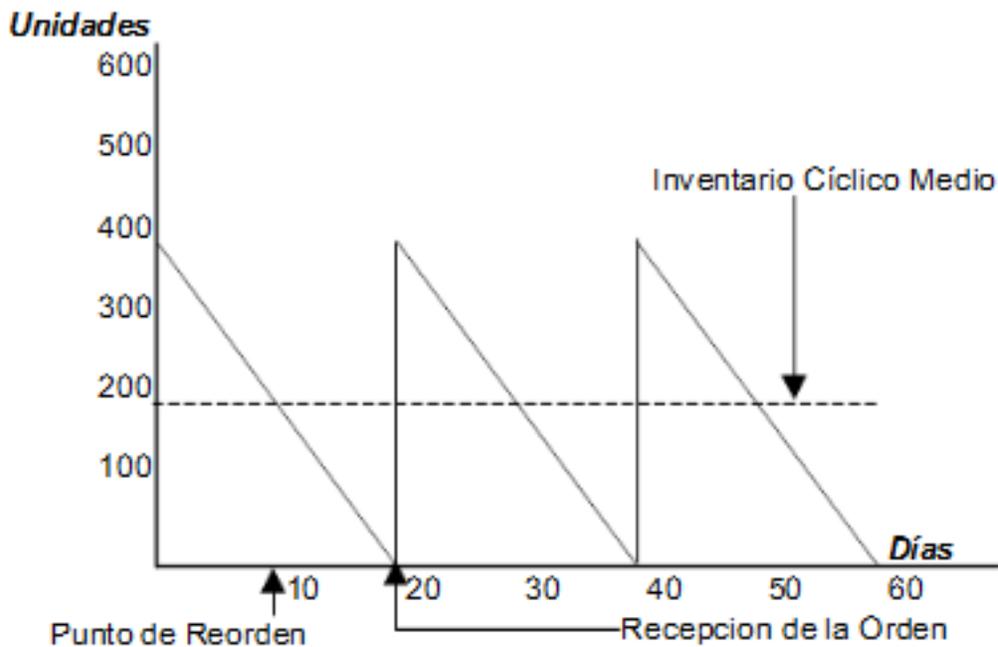
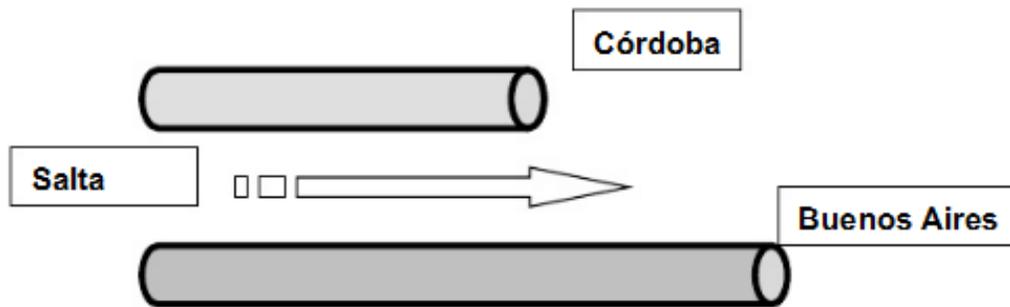


Figura N° 10: Inventario cíclico con cantidad de reorden igual a 400 unidades.

**Inventario en tránsito:** se trata de ítems que, siendo propiedad de la empresa, están en movimiento en la cadena de distribución. En una transacción, es importante determinar con certeza quién posee el título de propiedad de los inventarios en tránsito, ya que éste será el que cargue con los gastos y riesgos mientras dure el traslado. Para ayudar a comprender el concepto de inventario en tránsito resulta válida la analogía de una tubería que abastece un punto de consumo. Para idénticos valores de demanda, la cantidad de inventario en tránsito (cantidad de producto dentro de la tubería) dependerá básicamente de la distancia entre los y recepción (largo de la tubería) y de la velocidad del medio de transporte utilizado

(velocidad del flujo en la tubería). Es decir, la cantidad de inventario en tránsito dependerá del tiempo transcurrido dentro de la tubería.



Tiempo Salta -Cba = 12 horas (\*)  
Tiempo Salta - Bs As = 24 horas (\*)  
Demanda = 1000 kg por día  
Inventario diario en tránsito a:  
Córdoba =  
Buenos Aires=  
(\*) Incluye carga, descarga, esperas, etc.

Figura N° 11: Valores de inventario en tránsito para transporte por camión entre Salta – Córdoba y Salta-Buenos Aires

**Inventario de seguridad:** la cantidad de ítems que se mantienen en stock por encima del Inventario cíclico para protegerse de las variaciones de la demanda y del tiempo de reaprovisionamiento. Ya conocemos que las estimaciones de la demanda siempre tienen cierto margen de error y que el proceso de reaprovisionamiento es en sí mismo variable; por lo tanto, una cierta cantidad de stock de seguridad será siempre necesaria.

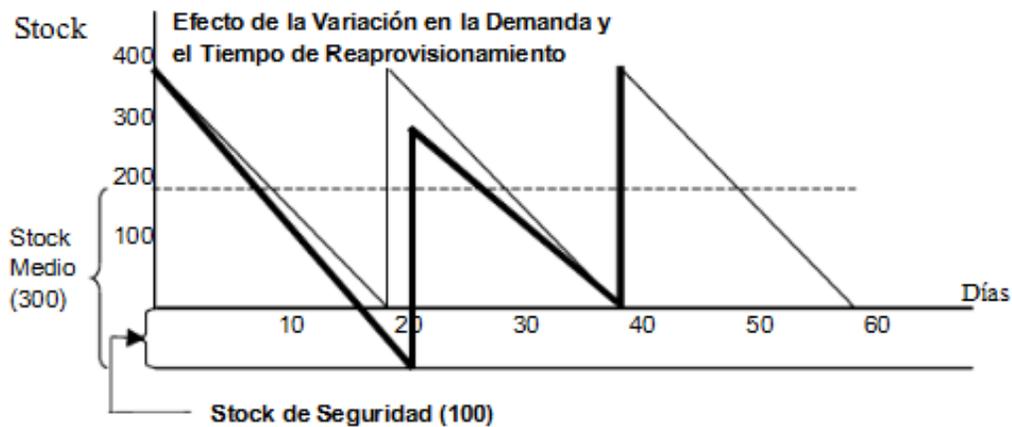


Figura N°12: Efecto de la variabilidad de la demanda y del tiempo de reaprovisionamiento.

**Inventario especulativo:** Obedece a razones que tienen que ver con la satisfacción de la demanda actual o inmediata. Por Ejemplo: aprovechar descuentos en compras de grandes volúmenes, protegerse de incrementos futuros en los precios de la materia prima, protegerse del efecto de las huelgas, lograr economías de producción, etc. El inventario estacional es una forma particular de inventario especulativo. Supone acumular SKU durante el período de baja demanda para luego utilizarlas en satisfacer el pico de demanda con una capacidad de producción inferior a ese pico.

**Inventario “muerto” o inmovilizado:** el grupo de ítem que se mantienen en stock sin que se hayan registrado movimientos durante un período prolongado de tiempo. Puede tratarse de ítem obsoletos o ser la consecuencia de un exceso previo del nivel de inventario. Puede tratarse de ítems obsoletos o ser consecuencia de un exceso previo del nivel de inventario. Debe evitarse tener este tipo de inventario a fin de concentrar la atención gerencial en los SKU activos y no incurrir en costos inútiles para mantener inventarios que no son de utilidad.



---

### Costos de inventario:

Cuando nos enfrentamos a una decisión de costos, nuestra primera preocupación se centra en determinar los costos relevantes para esa decisión en particular, trabajar sobre ellos y descartar todos los demás. De esta manera podremos concentrarnos sobre las variables que realmente afectan al problema a resolver y evitar distractores que afectan negativamente la calidad de las decisiones, En consecuencia, trataremos a continuación los principales costos que resultan relevantes en una decisión de inventario.

**Costos de ordenar:** aquellos en los que se incurre para generar, transmitir y controlar las órdenes de compra, así como para recibir inspeccionar, y ubicar los items comprados.

En el caso de que la empresa no compre sino que fabrique esos ítems, el concepto es idéntico salvo que ya no se trata de los gastos administrativos de comprar, sino que aparecen los costos asociados a la adaptación de la línea de fabricación.

Veamos los rubros más importantes que integran los costos de ordenar para el caso de ítems de compra a terceros y para los de fabricación propia.

### **Los costos para productos comprados a un proveedor externo:**

- De preparar la orden
- De transmitir la orden.
- De agilizar la orden
- De recibir el producto.
- De manipuleo para ubicar el producto en el lugar de almacenamiento.
- Asociado con la tramitación de la factura de pago.

### **Los costos para ítems producidos por la propia empresa:**

- De transmitir y procesar la orden de reaprovisionamiento
- De configuración de la línea de producción (Ejemplo: pérdidas de tiempo de máquina para llevar a cabo el set up, costos de mano de obra asociados) y de las ineficiencias que se producen al inicio de una serie de producción (Ejemplo: piezas defectuosas, ritmo lento de producción al inicio de la serie).



- 
- De recibir el producto.
  - De manipuleo para ubicar el elemento en el almacén.
  - De la tramitación de la documentación asociada a los movimientos internos del material.

#### Costos de mantener inventarios:

Incurridos en un período determinado para lograr un cierto grado de disponibilidad de bienes en el inventario. Son de los más altos entre los costos logísticos y están integrados por las siguientes sub-categorías: de capital, de servicio al inventario, del espacio de almacenamiento y asociados al riesgo de mantener inventarios. Estos costos se caracterizan porque su monto varía con respecto al nivel de inventario, es decir que cambian si la cantidad de material almacenado cambia.

**Costos de capital:** de oportunidad del capital inmovilizado por la decisión de mantener Inventarios. Se obtiene multiplicando la tasa de retorno de las inversiones que la compañía no puede hacer por mantener el dinero en inventarios multiplicada por el costo de obtener dichos inventarios. Si la empresa debiera endeudarse para adquirir inventarios, la tasa que debe usarse para el cálculo es la tasa de interés activa efectivamente pagada. Por otra parte, el costo de los inventarios se refiere al dinero realmente gastado por la decisión de obtenerlos, producirlos o comprarlos y llevarlos al lugar de almacenamiento; es decir, son costos directos que dependen solamente de la cantidad de inventario obtenido. En efecto, sólo resultan relevantes los costos variables de producción; por lo tanto, los sistemas de costeo por absorción total de costos tienden a distorsionar el análisis ya que incluyen componentes de costos que no cambian si se modifica la cantidad de inventario o incluso se la redujera a cero. Ejemplo: la amortización de la máquina que fabrica las piezas o el sueldo del gerente de producción, que se incluirán en un sistema de absorción total, no cambian con el nivel de inventario producido.



---

**Costos de servicio al inventario:** Incluye el costo de los seguros. Ejemplo: (contra incendio y contra robo) que cubren el inventario y de los impuestos que se aplican sobre el material en stock. Ejemplo: impuesto a los activos.

**Costos asociados al espacio ocupado por el inventario:** Relacionados con el espacio físico que ocupa el stock solamente cuando son variables con el nivel de inventario. Ejemplo: cuando se alquila una cantidad variable de espacio para almacenar material que sea función de la cantidad de bienes efectivamente mantenidos en depósito. No deben confundirse con los costos de almacenamiento, que agrupan los costos considerados fijos con el nivel de inventario y que se relacionan con la operación del almacén. Ejemplo: sueldos del personal estable del depósito, tasas e impuestos sobre los almacenes, servicios públicos de los almacenes, etc. Es muy importante diferenciar los costos de almacenamiento respecto de los costos de mantener inventarios asociados al espacio ocupado por los mismos. La clave para discriminarlos es que los primeros son variables con el flujo de bienes entra y sale de un depósito y desaparecen sólo si el almacén completo desaparece (es decir, variables con la configuración de almacenes de la empresa) y los segundos varían con la cantidad de inventario almacenado en los depósitos. Esta diferencia es importante para interpretar los modelos de gestión de Inventarios que estudiaremos más adelante. A pesar de que algunos autores no discriminan los costos de almacenamiento respecto de los costos de tenencia de inventarios, es relevante hacerlo. En efecto, si en la búsqueda de reducir costos se piensa que los costos de almacenamiento pueden caer si cae el nivel de inventario, esto no se verificará, simplemente porque dichos costos no dependen del nivel de inventario. Este error nos llevaría a distorsionar la realidad y a consecuencias indeseadas al aplicar una probablemente buena solución a un problema mal definido.

**Costos Asociados al Riesgo:** dentro de esta categoría se incluyen los motivados por obsolescencia, daños, robo y relocalización. Usualmente se los considera variables con el nivel de inventario y suelen usarse relaciones históricas para su estimación. Por ejemplo: resulta intuitivo que si los niveles de inventario son altos, en artículos de moda o de corta vida útil, los costos por obsolescencia se incrementarán. Otro ejemplo son los costos



asociados a robos, que, si bien están más relacionados con las medidas de seguridad que adopte la compañía que con el nivel de inventario, ha quedado demostrado a través de estudios estadísticos de regresión que existe una correlación positiva entre el nivel de inventario y las pérdidas por robo. Esta relación es entonces usada para estimar las pérdidas en función del nivel de inventario.

Los costos de tenencia de inventario son usualmente altos y representan, según diversos autores entre un 20 y un 35 % del valor del inventario por año. Es decir, bajo ciertas circunstancias, en sólo tres años de mantener un SKU en el depósito se incurre en un costo similar al de compra de uno nuevo. Este hecho afecta a todas las organizaciones pero resulta especialmente relevante en aquellas que se caracterizan por bajos índices de rotación de inventario.

**Costos de quiebre de inventario o costos de servicio al cliente:** se producen a consecuencia de un nivel inadecuadamente bajo de servicio al cliente, faltante de ítems requeridos, tiempos de entrega excesivos, disponibilidad errática, etc. Incluyen los perjuicios debidos a no poder satisfacer la demanda de los clientes, es decir representan el costo de las ventas perdidas a causa del faltante. Desgraciadamente, no se agotan allí, sino que también debe incluirse el valor actualizado de todas las posibles ventas futuras que no se realizarán a causa del faltante actual ya sea al cliente con quien se produjo el stock-out como a todos los potenciales clientes a los que la mala atención del primero pudiera haber trascendido. Son realmente muy difíciles de calcular o estimar, pues dependen de una enorme cantidad de variables. Para comprender mejor este punto piénsese que un faltante que había pasado casi inadvertido para el gran público, puede ser publicado por un medio masivo de comunicación a causa de un simple llamado telefónico de un consumidor y generar para la empresa responsable un daño económico catastrófico, no sólo por esas ventas perdidas sino por la caída en el nivel de confianza de sus consumidores.

**Costos de almacenamiento:** todas las expensas que cambian cuando se modifica el número de depósitos de uní organización. Están relacionados con el flujo de entrada y



---

salida de ítems a un depósito y a los costos fijos que implica mantener un depósito en funcionamiento. Repetimos aquí que no dependen del nivel de inventario almacenado en los depósitos y que, en consecuencia, deben ser claramente discriminados de los costos de tenencia de inventarios.

### Reducir Costos:

Aunque mantener inventarios tiene un costo asociado, su uso puede reducir indirectamente los costos de operación de otras actividades de la cadena de suministros, que podrían compensar el costo de manejo de inventarios.

Primero. Mantener inventario puede favorecer economías de producción, lo que permite periodos de producciones más grandes, más largas y de mayor nivel. El rendimiento de la producción puede estar desacoplado de la variación de los requerimientos de la demanda, por lo que los inventarios existen para actuar como amortiguadores entre los dos.

Segundo. Mantener inventarios alienta economías en la compra y la transportación, un departamento de compras puede comprar en cantidades mayores a las necesidades inmediatas de su empresa para obtener descuentos por precio y cantidad. El costo de mantener cantidades en exceso, hasta que se necesiten, se equilibra con la reducción del precio que puede lograrse. De manera similar, los costos de transportación a menudo pueden reducirse mediante el envío de cantidades más grandes, que requieren menos manipulación por unidad. Sin embargo, incrementar el tamaño del envío provoca mayores niveles de inventarios que necesitan mantenerse en *ambos* extremos del canal de transportación. La reducción de los costos de transportación justifica el manejo de un inventario.

Tercero. La compra adelantada implica adquirir cantidades adicionales de productos actuales más bajos, en vez de comprar a precios futuros que se pronostican más altos comprar cantidades más grandes que las necesidades inmediatas da origen a un inventario mayor que si se compraran cantidades que corresponden más de cerca a los requerimientos



---

inmediatos. Sin embargo, si se espera que los precios aumenten en el futuro pueden justificarse algunos inventarios que resulten de las compras adelantadas.

Cuarto. La variabilidad en el tiempo que se necesita para producir y transportar bienes por todo el canal de suministros puede causar incertidumbres que impacten en los operación, así como en los niveles de servicio al cliente. Los inventarios se usan en muchos puntos del canal para amortiguar los efectos de esta variabilidad, y por lo tanto para ayudar a que las operaciones transcurran sin sobresaltos.

Quinto. En el sistema logístico pueden acontecer impactos no planeados ni anticipados. Huelgas laborales, desastres naturales, oleadas en la demanda y retrasos en los suministros son ejemplos de contingencias contra las cuales los inventarios pueden ofrecer alguna protección. Tener algún inventario en puntos clave por todo el canal de suministros permite al sistema seguir operando durante un tiempo, mientras se puede disminuir el efecto del impacto.



---

### 1.3 Método de las 5s

El principio de orden y limpieza al que haremos referencia se denomina método de las 5's y es de origen japonés.

Este concepto no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente si lo es. El movimiento de las 5's es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembu kaizen.

Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora de la calidad y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente, lo que trajo también aparejado una mejor sustentiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos.

Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en una línea de montaje de automóviles hasta el escritorio de una secretaria administrativa.

<sup>7</sup> Extraído de: <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>.

<sup>8</sup> Extraído de: <http://www.slideshare.net/bomconsulting/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-shitsuke-lean-manufacturing>.

<sup>9</sup> Extraído de: <http://mssadyy.foroactivo.com/t8-que-es-la-estrategia-de-las-5s-manual-completo>.



---

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)
- Ordenar (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves, etc.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida. Realmente, si hacemos números es en nuestro sitio de trabajo donde pasamos más horas en nuestra vida. Ante esto deberíamos hacernos la siguiente pregunta.... ¿vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado?

Es por esto que cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5S. No se trata de una moda, un nuevo modelo de dirección o un proceso de implantación de algo japonés que



---

"dada tiene que ver con nuestra cultura latina". Simplemente, es un principio básico de mejorar nuestra vida y hacer de nuestro sitio de trabajo un lugar donde valga la pena vivir plenamente. Y si con todo esto, además, obtenemos mejorar nuestra productividad y la de nuestra empresa... ¿por qué no lo hacemos?

## NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA 5S

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total
- Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.



---

## ¿QUÉ ES SEIRI?

### SEIRI - CLASIFICAR

#### DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.



Figura N° 13: Clasificar.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.



- 
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

## BENEFICIOS DEL SEIRI

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.



---

## PROPÓSITO:

El propósito del Seiri o clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción o de oficina cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la "acción", mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

La implantación del Seiri permite crear un entorno de trabajo en el que él se evita problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de la seguridad y ahorro de energía.

Al implantar Seiri se obtienen entre otros los siguientes beneficios:

- Se mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final.
- El flujo "suave" de los procesos se logra gracias al control visual.
- La calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos.
- Se mejora el MTBF o tiempo medio entre fallos de los equipos.
- Es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.
- El personal de oficina puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

## JUSTIFICACIÓN

El no aplicar el Seiri se pueden presentar algunos de los siguientes problemas:

- La planta de producción y los talleres es insegura, se presentan más accidentes, se pierde tiempo valioso para encontrar algún material y se dificulta el trabajo.
- El producto en proceso o final en exceso, los cajones y armarios que se utilizan para guardar elementos innecesarios crean el efecto "jaula de canario" el cual impide la



---

comunicación entre compañeros de trabajo.

- En caso de una señal de alarma, las vías de emergencia al estar ocupadas con productos o materiales innecesarios, impide la salida rápida del personal.
- Es necesario disponer de armarios y espacio medido en metros cuadrados para ubicar los materiales innecesarios. El coste financiero también se ve afectado por este motivo.
- Es más difícil de mantener bajo control el stock que se produce por productos defectuosos. El volumen existente de productos en proceso permite ocultar más fácilmente los stocks innecesarios.
- El cumplimiento de los tiempos de entrega se pueden ver afectados debido a las pérdidas de tiempo al ser necesario mayor manipulación de los materiales y productos.

## COMO IMPLANTAR EL SEIRI

### Identificar elementos innecesarios

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

### Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

### Tarjetas de color

Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo



innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan colores verde para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc. En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

- ¿Es necesario este elemento?
- ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?
- ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la "campana" no es posible definir qué hacer con todos los elementos innecesarios detectados.

En la reunión se toman las decisiones para cada elemento identificado. Algunas acciones son simples, como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo coste y no es útil o moverlo a un almacén. Otras decisiones más complejas y en las que interviene la dirección deben consultarse y exigen una espera y por lo tanto, el material o equipo debe quedar en su sitio, mientras se toma la decisión final, por ejemplo, eliminar una máquina que no se utiliza actualmente.

Criterios para asignar Tarjetas de color.

- El criterio más común es el del programa de producción del mes próximo. Los elementos



---

necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en lugar diferente.

- Utilidad del elemento para realizar el trabajo previsto. Si el elemento no es necesario debe descartarse.
- Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.
- Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

### Características de las tarjetas

Las tarjetas utilizadas pueden ser de diferentes tipos:

- Una ficha con un número consecutivo. Esta ficha puede tener un hilo que facilite su ubicación sobre el elemento innecesario. Estas fichas son reutilizables, ya que simplemente indican la presencia de un problema y en un formato se puede saber para el número correspondiente, la novedad o el problema.
- Tarjetas de colores intensos. Estas tarjetas se fabrican en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema "denunciado". Estas tarjetas contienen la siguiente información:
  - Nombre del elemento innecesario
  - Cantidad.
  - Por qué creemos que es innecesario
  - Área de procedencia del elemento innecesario
  - Posibles causas de su permanencia en el sitio
  - Plan de acción sugerido para su eliminación.

Plan de acción para retirar los elementos innecesarios



---

Durante la jornada o día de campaña se logró eliminar una gran cantidad de elementos innecesarios. Sin embargo, quedaron varias herramientas, materiales, equipos, etc. que no se pudieron retirar por problemas técnicos o por no tener una decisión clara sobre qué hacer con ellos.

Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente. En este punto se podrá aplicar la filosofía del Ciclo Deming (PHVA) para desarrollar las acciones que permitan retirarlos. El plan debe contener los siguientes puntos:

- Mantener el elemento en igual sitio.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.

#### Control e informe final

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

#### ¿QUÉ ES SEITON?

SEITON - ORDENAR

UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con



---

la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales. Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.



Figura N° 14: Ordenar

#### BENEFICIOS DEL SEITON PARA EL TRABAJADOR

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.



---

## BENEFICIOS ORGANIZATIVOS

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.

## PROPÓSITO

La práctica del Seiton pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Las metodologías utilizadas en Seiton facilitan su codificación, identificación y marcación de áreas para facilitar su conservación en un mismo sitio durante el tiempo y en perfectas condiciones.

Desde el punto de vista de la aplicación del Seiton en un equipo, esta "S" tiene como propósito mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

En las oficinas Seiton tiene como propósito facilitar los archivos y la búsqueda de documentos, mejorar el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información. El orden en el disco duro de un ordenador se puede mejorar si se aplican los conceptos Seiton al manejo de archivos.



---

## JUSTIFICACIÓN

El no aplicar el Seiton en el sitio de trabajo conduce a los siguientes problemas:

- Incremento del número de movimientos innecesarios. El tiempo de acceso a un elemento para su utilización se incrementa.
- Se puede perder el tiempo de varias personas que esperan los elementos que se están buscando para realizar un trabajo. No sabemos dónde se encuentra el elemento y la persona que conoce su ubicación no se encuentra. Esto indica que falta una buena identificación de los elementos.
- Un equipo sin identificar sus elementos (sentido de giro o movimiento de componentes) puede conducir a deficientes montajes, mal funcionamiento y errores graves al ser operado. El tiempo de lubricación se puede incrementar al no saber fácilmente el nivel de aceite requerido, tipo, cantidad y sitio de aplicación. Todo esto conduce a despilfarros de tiempo.
- El desorden no permite controlar visualmente los stocks en proceso y de materiales de oficina.
- Errores en la manipulación de productos. Se alimenta la máquina con materiales defectuosos no previstos para el tipo de proceso. Esto conduce a defectos, pérdida de tiempo, crisis del personal y un efecto final de pérdida de tiempo y dinero.
- La falta de identificación de lugares inseguros o zonas del equipo de alto riesgo puede conducir a accidentes y pérdida de moral en el trabajo.

## ESTANDARIZACIÓN

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. La estandarización de la maquinaria significa que cualquiera puede operar dicha maquinaria. La estandarización de las operaciones significa que cualquiera pueda realizar la operación.

El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.



---

## COMO IMPLANTAR EL SEITON

La implantación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

### Controles visuales

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Sentido de giro de motores.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.



Mapa 5S. Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

### Marcación de la ubicación

Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

- Indicadores de ubicación.



- 
- Indicadores de cantidad.
  - Letreros y tarjetas.
  - Nombre de las áreas de trabajo.
  - Localización de stocks.
  - Lugar de almacenaje de equipos.
  - Procedimientos estándares.
  - Disposición de las máquinas.
  - Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

### Marcación con colores

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- Dirección de pasillo
- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo
- Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

### Guardas transparentes

Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener el control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas



las máquinas se les puede implantar este tipo de guardas, ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos.

Justo a estas guardas transparentes se pueden introducir mejoras al equipo como parte de la aplicación del Seiton y paso dos de mantenimiento autónomo, ya que se debe buscar la mejora en la facilidad del acceso del trabajador a los lugares más difíciles para realizar la limpieza de un equipo en profundidad.

### Codificación de Colores

Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitio donde se aplican. Por ejemplo, la grasera de color azul puede servir para aplicar un tipo especial de aceite en un punto del equipo marcado con color azul.

### Identificar los contornos

Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los elementos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cuál es el elemento que hace falta.

### CONCLUSIÓN

El Seiton es una estrategia que agudiza el sentido de orden a través de la marcación y utilización de ayudas visuales. Estas ayudas sirven para estandarizar acciones y evitar despilfarros de tiempo, dinero, materiales y lo más importante, eliminar riesgos potenciales de accidentes del personal.

## ¿QUÉ ES SEISO?

### SEISO – LIMPIAR

#### LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAI. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.



Figura N° 15: Limpiar



---

Para aplicar Seiso se debe...

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

### BENEFICIOS DEL SEISO

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa en la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

### IMPLANTACIÓN DEL SEISO O LIMPIEZA

El Seiri debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe



---

apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

### Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

### Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

### Paso 3. Preparar el manual de limpieza

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes



---

del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

#### Paso 4. Preparar elementos para la limpieza

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

#### Paso 5. Implantación de la limpieza

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario



remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

Esta técnica TPM será muy útil para ayudar a difundir prácticas y acciones de mejora a los compañeros del área de trabajo. La LUP se emplea para estandarizar acciones, informar sobre posibles problemas de seguridad, conocimiento básico sobre el empleo de un producto de limpieza, etc. Con esta técnica se podrá mantener actualizado al personal sobre cualquier cambio o mejora en los métodos de limpieza.

Ejemplo de Tarjeta Amarilla

¿QUÉ ES SEIKETSU?

SEIKETSU - ESTANDARIZAR

PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Un operario de una empresa de productos de consumo que ha practicado TPM por varios años manifiesta:

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Desde décadas conocemos el principio escrito en numerosas compañías y que se debe cumplir cuando se finaliza un turno de trabajo: "Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo encontramos". Este tipo frases sin un correcto entrenamiento en estandarización y sin el espacio para que podamos realizar estos estándares, difícilmente nos podremos comprometer en su cumplimiento.

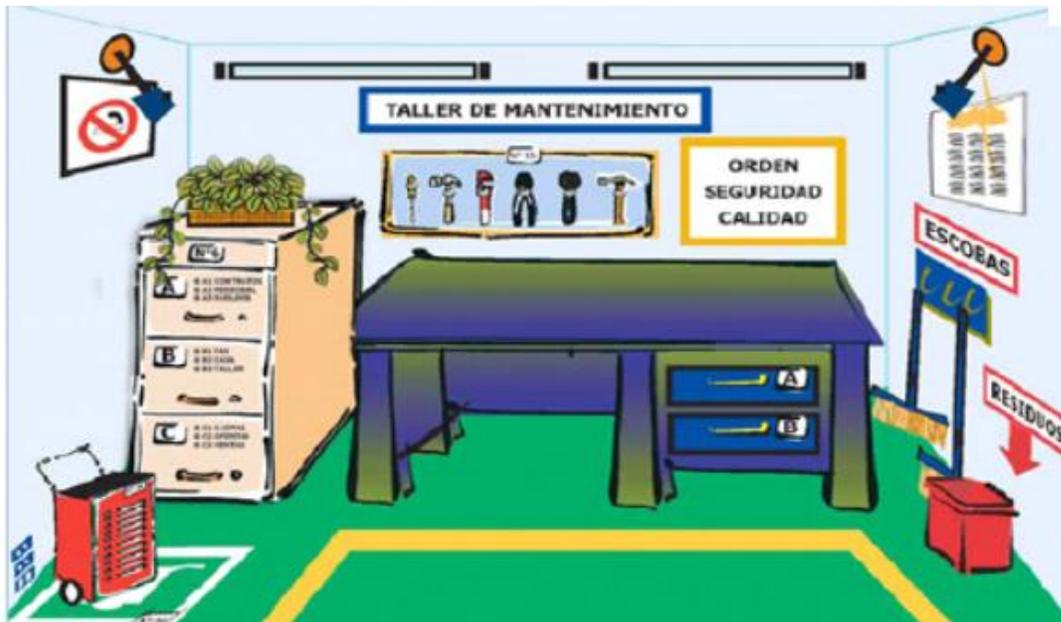


Figura N° 16: Estandarizar



---

Seiketsu o estandarización pretende...

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).
- Auditar el empleo de los estándares para verificar su cumplimiento.

#### BENEFICIOS DEL SEIKETSU

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprender a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.
- Mayor compromiso de la dirección en el mantenimiento de los puestos de trabajo.



---

## COMO IMPLANTAR LA LIMPIEZA ESTANDARIZADA

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación y auditoria de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

### Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades

Para mantener las condiciones de las tres primeras `s, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres `s a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

### PASO 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las



condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seiso. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir. Esta norma se ubicará en el tablón de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

¿QUÉ ES SHITSUKE?

SHITSUKE - DISCIPLINA

CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar

un trabajo.

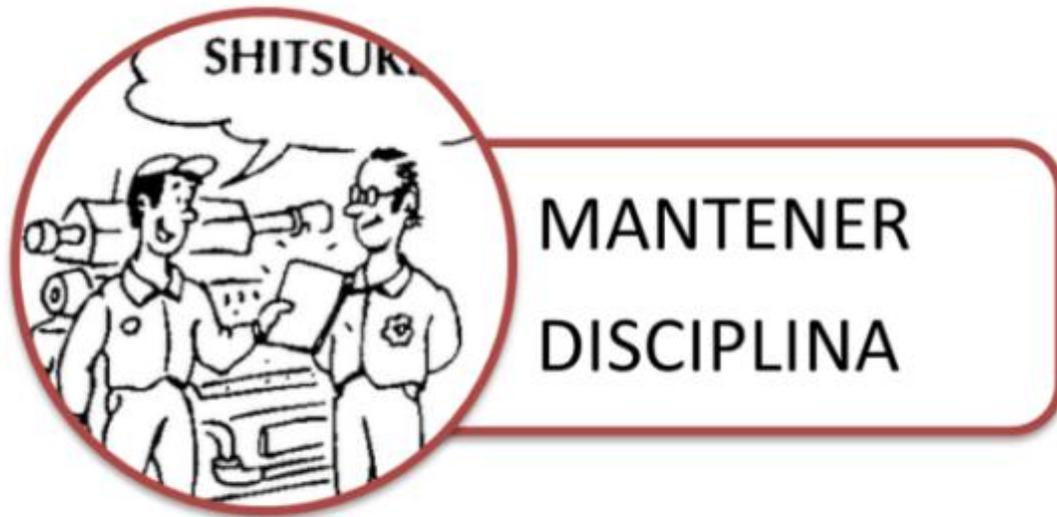


Figura N° 17: Disciplina

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el



---

trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.

- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

## BENEFICIOS DE APLICAR SHITSUKE

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

## PROPÓSITO

La práctica del Shitsuke pretende logra el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

Un trabajador se disciplina así mismo para mantener "vivas" las 5´S, ya que los beneficios y ventajas son significativos. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 5´s se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro 5´s se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta o Shitsuke.

## COMO IMPLANTAR SHITSUKE

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden,



---

limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y sólo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

### Visión compartida

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

Las 5S no se trata de ordenar en un documento por mandato "Implante las 5S"Tiempo. Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las 5s. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente. En alguna empresa fue necesario eliminar a través de acciones Seiri, los "carteles y anuncios" ya que eran innecesarios y habían perdido su propósito debido a la costumbre.

El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo, desordenada y con muestras de tornillos, juntas, piezas y recambios que está pendiente de comprar.

### Tiempo para aplicar las 5S

El trabajador requiere de tiene para practicar las 5S. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de



---

comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores crean que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Es necesario tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

### El papel de la Dirección

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.

### El papel de trabajadores

- Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y



---

defectos del equipo y áreas de trabajo.

- Participar activamente en la promoción de las 5S.

## BENEFICIO DE LAS 5'S

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados

Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos

Mayor calidad

Tiempos de respuesta más cortos

Aumenta la vida útil de los equipos

Genera cultura organizacional

Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad

Una empresa que aplique las 5'S:

- Produce con menos defectos,
- Cumple mejor los plazos,
- Es más segura,
- Es más productiva,
- Realiza mejor las labores de mantenimiento,
- Es motivante para el trabajador,
- Aumenta sus niveles de crecimiento....

Las 5'S son un buen comienzo hacia la calidad total y no le hacen mal a nadie, está en cada uno aplicarlas y empezar a ver sus beneficios.



---

## PARADIGMAS QUE IMPOSIBILITAN LA IMPLANTACIÓN DE LAS 5S

En una empresa han existido y existirán paradigmas que imposibilitan el pleno desarrollo de las 5S. La estrategia de las 5S requiere de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los sitios de trabajo. El apoyo de la dirección con su mirada atenta permanente de la actuación de sus colaboradores, el estímulo y reconocimiento es fundamental para perpetuar el proceso de mejora. La importancia que los encargados y supervisores le den a las acciones que deben realizar los operarios será clave para crear una cultura de orden, disciplina y progreso personal.

Sin embargo, existen paradigmas habituales para que las 5S no se desarrollen con éxito en las empresas son:

### PARADIGMAS DE LA DIRECCIÓN

Estas son algunas de las apreciaciones de directivos ante el programa 5S:

#### PARADIGMA 1.

Es necesario mantener los equipos sin parar.

La dirección ante las presiones de entregar oportunamente y en cantidades suficientes los productos que se fabrican, no acepta fácilmente que en un puesto de trabajo es más productivo cuando se mantiene impecable, seguro, en orden y limpio. Se considera que la limpieza es una labor que consume tiempo productivo, pero no se aprecia los beneficios de esta de ayudar a eliminar las causas de averías como el polvo, lubricación en exceso y fuentes de contaminación.

#### PARADIGMA 2.

Los trabajadores no cuidan el sitio.



---

Para que perder tiempo la dirección considera que el aseo y limpieza es un problema exclusivo de los niveles operativos. Si los colaboradores no poseen los recursos o no se establecen metas para mejorar los métodos, será difícil que el operario tome la iniciativa. Es seguro que los trabajadores apreciarán los beneficios, ya que son ellos los que se ven afectados directamente por la falta de las 5S.

### PARADIGMA 3.

Hay numeroso pedidos urgentes para perder tiempo limpiando

Es frecuente que el orden y la limpieza se dejen de lado cuando hay que realizar un trabajo urgente. Es verdad que las prioridades de producción a veces presionan tanto que es necesario que otras actividades esperen, sin embargo, las actividades de las 5S se deben ver como una inversión para lograr todos los pedidos del futuro y no solamente los puntuales requeridos para el momento.

### PARADIGMA 4.

Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo...

Algunas personas consideran sólo los aspectos visibles y de estética de los equipos son suficientes. Las 5's deben servir para lograr identificar problemas profundos en el equipo, ya que es el contacto del operario con la máquina la que permite identificar averías o problemas que se pueden transformar en graves fallos para el equipo. La limpieza se debe considerar como una primera etapa en la inspección de mantenimiento preventivo en la planta.

### PARADIGMA 5.

¡Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato!



El trabajador que no sabe operar un equipo y que es contratado únicamente para realizar la limpieza, impide que el conocimiento sobre el estado del equipo sea aprovechado por la compañía y se pierda. El contacto cotidiano con la maquinaria ayuda a prevenir problemas, mejorar la información hacia los técnicos expertos de mantenimiento pesado y aumenta el conocimiento del operario sobre el comportamiento de los procesos.

## PARADIGMA DE LOS OPERARIOS

La aplicación de las 5S tiene sus barreras en ciertos pensamientos de los operarios:

### PARADIGMA 1.

Me pagan para trabajar no para limpiar.

A veces, el personal acepta la suciedad como condición inevitable de su estación de trabajo. El trabajador no se da cuenta del efecto negativo que un puesto de trabajo sucio tiene sobre su propia seguridad, la calidad de su trabajo y la productividad de la empresa.

### PARADIGMA 2.

¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?

El trabajador considera que es veterano y no debe limpiar, que esta es una tarea para personas con menor experiencia. Por el contrario, la experiencia le debe ayudar a comprender mejor sobre el efecto negativo de la suciedad y contaminación si control en el puesto de trabajo. Los trabajadores de producción asumen a veces que su trabajo es hacer cosas, no organizarlas y limpiarlas. Sin embargo, es una actitud que tiene que cambiar cuando los trabajadores empiezan a comprender la importancia del orden y la limpieza para mejorar la calidad, productividad y seguridad.



---

### PARADIGMA 3.

Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos.

Esto sucede cuando al explicar las 5 `s a los trabajadores, su primera reacción ante la necesidad de mejorar el orden es la pedir más espacio para guardar los elementos que tienen. El frecuente comentario es ".....jefe necesitamos un nuevo armario para guardar todo esto...."

Es posible que al realizar la clasificación y el ordenamiento de los elementos considerados, sobre espacio en los actuales armarios y la mayoría de los elementos sean innecesarios.

### PARADIGMA 4.

No veo la necesidad de aplicar las 5's

Puede ser muy difícil implantar las 5's en empresas que son muy eficientes o muy limpias como en el caso de las fábricas de productos personales o farmacia. Sin embargo, no todo tiene que ver con la eliminación de polvo o contaminación. Las 5's ayudan a mejorar el control visual de los equipos, modificar guardas que no dejan ver los mecanismos internos por guardas plásticas de seguridad que permitan la observación del funcionamiento de los equipos; o la aplicación de las 5's en el cuidado de nuestras mesas de trabajo y escritorios...



---

## 1.4 Mantenimiento Productivo Total.

TPM son las siglas de Total Productivo y Mantenimiento.

El TPM es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos.

Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

La organización japonesa conocida como JIPM es el instituto que ha desarrollado la metodología y conceptos de TPM. Desde los años sesenta ha trabajado en la promoción de modelos de mantenimiento eficiente y aplicable a todo tipo de industria.

El JIPM ha registrado como marca el término TPM. En la mayoría de países de Europa y América el JIPM posee los derechos registrados de esta marca.

Se asume el término TPM con los siguientes enfoques: la letra M representa acciones de management y mantenimiento. Es un enfoque de realizar actividades de dirección y transformación de empresa. La letra P está vinculada a la palabra "productivo" o "productividad" de equipos pero hemos considerado que se puede asociar a un término con una visión más amplia como "perfeccionamiento". La letra T de la palabra "total" se interpreta como "todas las actividades que realizan todas las personas que trabajan en la empresa".

<sup>10</sup> Extraído de: <http://es.scribd.com/doc/56597373/Mantenimiento-Productivo-Total>.

<sup>11</sup> Extraído de: <http://es.scribd.com/doc/6884750/MANTENIMIENTO-PRODUCTIVO-TOTAL-TPM>.



---

El TPM es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos. El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costes, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

El JIPM define el TPM como un sistema orientado a lograr:

- cero accidentes
- cero defectos
- cero averías
- cero pérdidas

Estas acciones deben conducir a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costes de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente. No sólo debe participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa. La obtención de las "cero pérdidas" se debe lograr a través de la promoción de trabajo en grupos pequeños, comprometidos y entrenados para lograr los objetivos personales y de la empresa.



---

## CARACTERÍSTICAS:

Las características del TPM más significativas son:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- Orientado a la mejora de la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

## BENEFICIOS:

### Organizativos

- Mejora de calidad del ambiente de trabajo.
- Mejor control de las operaciones.
- Incremento de la moral del empleado.
- Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas.
- Aprendizaje permanente.
- Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una realidad.
- Dimensionamiento adecuado de las plantillas de personal.



- Redes de comunicación eficaces.

## **Seguridad**

- Mejorar las condiciones ambientales.
- Cultura de prevención de eventos negativos para la salud.
- Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas.
- Entender el porqué de ciertas normas, en lugar de cómo hacerlo.
- Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes.
- Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución.

## **Productividad**

- Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas.
- Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos.
- Reducción de los costes de mantenimiento.
- Mejora de la calidad del producto final.
- Menor coste financiero por recambios.
- Mejora de la tecnología de la empresa.
- Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado.
- Crear capacidades competitivas desde la fábrica.

### Procesos fundamentales TPM

Los procesos fundamentales han sido llamados por el JIPM como "pilares". Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los



---

pilares considerados por el JIPM como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son:

### **Mejoras enfocadas:**

Son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la Efectividad Global de Equipos, procesos y plantas; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos funcionales e inter-funcionales que emplean metodología específica y centran su atención en la eliminación de cualquiera de las 16 pérdidas existentes en las plantas industriales.

### **Mantenimiento Autónomo:**

Una de las actividades del sistema TPM es la participación del personal de producción en las actividades de mantenimiento. Este es uno de los procesos de mayor impacto en la mejora de la productividad. Su Propósito es involucrar al operador en el cuidado del equipamiento a través de un alto grado de formación y preparación profesional, respeto de las condiciones de operación, conservación de las áreas de trabajo libres de contaminación, suciedad y desorden.

El mantenimiento autónomo se fundamenta en el conocimiento que el operador tiene para dominar las condiciones del equipamiento, esto es, mecanismos, aspectos operativos, cuidados y conservación, manejo, averías, etc. Con este conocimiento los operadores podrán comprender la importancia de la conservación de las condiciones de trabajo, la necesidad de realizar inspecciones preventivas, participar en el análisis de problemas y la realización de trabajos de mantenimiento liviano en una primera etapa, para luego asimilar acciones de mantenimiento más complejas.

### **Mantenimiento planificado o progresivo:**

El objetivo del mantenimiento planificado es el de eliminar los problemas del equipamiento a través de acciones de mejora, prevención y predicción. Para una correcta gestión de las actividades de



---

mantenimiento es necesario contar con bases de información, obtención de conocimiento a partir de los datos, capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de mantenimiento y un poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de estas actividades.

### **Mantenimiento de Calidad:**

Esta clase de mantenimiento tiene como Propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto. Frecuentemente se entiende en el entorno industrial que los equipos producen problemas cuando fallan y se detienen, sin embargo, se pueden presentar averías que no detienen el funcionamiento del equipo pero producen pérdidas debido al cambio de las características de calidad del producto final. El mantenimiento de calidad es una clase de mantenimiento preventivo orientado al cuidado de las condiciones del producto resultante.

### **Mantenimiento Productivo Total:**

Son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costes de mantenimiento durante su explotación. Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del historial del comportamiento de la maquinaria que posee, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir drásticamente las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo. Las técnicas de prevención de mantenimiento se fundamentan en la teoría de la fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones.

### **Mantenimiento en áreas administrativas:**

Esta clase de actividades no involucra el equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo



necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes, oportunidad solicitada y con la más alta calidad.

Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso productivo de información.

### **Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación:**

Las habilidades tienen que ver con la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para el buen funcionamiento de los procesos. Es el conocimiento adquirido a través de la reflexión y experiencia acumulada en el trabajo diario durante un tiempo. El TPM requiere de un personal que haya desarrollado habilidades para el desempeño de las siguientes actividades:

- Habilidad para identificar y detectar problemas en los equipos.
- Comprender el funcionamiento de los equipos.
- Entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto.
- Poder analizar y resolver problemas de funcionamiento y operaciones de los procesos.
- Capacidad para conservar el conocimiento y enseñar a otros compañeros.
- Habilidad para trabajar y cooperar con áreas relacionadas con los procesos industriales.

### **Relación entre pilares:**

Los procesos fundamentales o "pilares" del TPM se deben combinar durante el proceso de implantación. Debe existir una cierta lógica para la implantación del TPM en la empresa y esta dependerá del grado de desarrollo que la compañía posea en su función productiva y de mantenimiento en relación a cada uno de los procesos fundamentales.



En general se puede decir que los buenos hábitos de mantenimiento conducen a identificar los problemas con rapidez y prevenirlos, se facilita el desplazamiento de piezas y materiales, y se reduce el peligro de lesiones en los trabajadores.

El TPM es un sistema de trabajo que maximiza la efectividad de los sistemas de producción, desarrollando las habilidades de toda la organización, para evitar todo tipo de pérdidas, involucrando a todos, desde la alta dirección hasta los colaboradores, todos involucrados en un mismo proyecto, “orientado hacia las cero pérdidas” , trasladando la responsabilidad primaria de mantener el equipo, a los trabajadores que operan el equipo, para poder llevar a cabo esta tarea se capacitarán a todos los miembros de la organización para que estos puedan llegar a desarrollar las siguientes actividades:

- Sepan comprender como funcionan las máquinas y estén conscientes de las señales que indican la inminencia de una falla.
- Ejecuten todo el mantenimiento preventivo rutinario.
- Limpian las máquinas con regularidad
- Inspeccionen las máquinas diariamente, esto les permitirá identificar los problemas con rapidez.

La dirección deberá establecer objetivos claros y precisos para que los mismos sirvan de guía a cada persona y asegurar para todas las actividades el logro de los objetivos en tiempo y forma, la alta gerencia será la encargada de establecer un plan con la estrategia adoptada y transmitir el mismo. Con la implementación de estas características se mejorará la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, se reducirán los costos de operación y se obtendrán más conocimientos dentro de la empresa.

Los equipos operarán sin averías y fallos, eliminando así toda la clase de pérdidas que se producía por los quiebres de stock y falta de disponibilidad de estos, se mejorará la fiabilidad de los equipos obteniendo confianza y seguridad para producir y comprometerse con los clientes, teniendo la seguridad de que la capacidad instalada va a responder en tiempo y forma cuando sea requerida.



---

Además se incrementara la moral del personal al saber que su equipo no fallara, y sabiendo que puede aportar su ayuda para mejorar la producción de los equipos, haciendo de este entorno un entorno creativo, seguro y productivo, donde trabajar sea realmente satisfactorio.

Se adoptara como meta la maximización de la eficiencia global del los equipos de producción, eliminando las averías, los defectos y los accidentes con la participación de todos los miembros de la empresa, de forma que las máquinas y el personal deben funcionar de manera estable bajo las condiciones de cero averías y cero defectos, pudiendo así llegar a un proceso continuo que nos permitirá:

- Desarrollar un optimo sistema hombre-máquina, en el cual, el colaborador sea el responsable del buen funcionamiento de la máquina a través de actividades de mantenimiento diario (limpieza, lubricación, ajustes y cambios).
- Mejorar la calidad general del ambiente del trabajo, buscando cambiar las actitudes y comportamientos de las personas, con esto el personal aprende a descubrir anomalías, hacer reparaciones y mejoras basadas en hechos definidos, adquirir la conciencia de la calidad, mejorar el cuidado de los equipos, convirtiendo la limpieza en inspección, hay un sentido de pertenencia y de trabajo en equipo, se genera un sentido de orgullo y lealtad por la empresa, mayor motivación y mayor seguridad laboral.
- Se establecerán metas y objetivos tales como cero averías, cero defectos y cero accidentes laborales, poniendo especial énfasis en la prevención.

La aplicación del TPM será llevado a cabo desde la alta gerencia hacia los niveles más bajos de la organización, su implementación será dado de forma gradual y paulatina, de manera que ningún detalle quede afuera de esta herramienta, una vez que todo el sistema este implementado y aceitado se observaran beneficios como:



- 
1. Mejora de la calidad del ambiente de trabajo.
  2. Mejor control de las operaciones
  3. Incremento de la moral de los empleados.
  4. Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas.
  5. Aprendizaje permanente.
  6. Creación de un ambiente de participación, colaboración y creatividad.
  7. Redes de comunicación eficaces.
  8. Eliminación de pérdidas que afectan a la productividad de las plantas.
  9. Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos.
  10. Reducción de los costos de mantenimiento.
  11. Mejora de la calidad del producto final
  12. Menor costo financiero por recambios.
  13. Mejorar la tecnología de la empresa.
  14. Etc.

### **TPM como sistema**

El siguiente modelo TPM debe servir para diseñar una estrategia de implantación. El TPM es un sistema integrado y no debe verse como un grupo de acciones simples de limpieza, gestionar automáticamente la información de mantenimiento o aplicar una serie de técnicas de análisis de problemas. El TPM es una estructura de gestión industrial que involucra procesos de dirección, gestión del conocimiento, arquitectura organizativa y dirección del talento humano. Presentar el TPM en forma sintética, pero completa no es una tarea fácil, ya que del modelo japonés y el material escrito por estos expertos no emerge una visión



global. Pretendemos en este apartado presentar el TPM como un sistema e introducimos sus componentes. La visión global del TPM que hemos considerado está representado en el siguiente esquema.



Figura N°18: TPM como un sistema integrado



---

## 1.5 Sistema de información Logístico (SIL)

### Introducción:

En el mundo y ambiente de negocios tan fieramente competitivo, debe existir una relación e interacción muy fuerte entre los productores y sus clientes. Esto significa que, para producir bienes y/o servicios de calidad según los requerimientos del cliente, y cumplir con despachos al tiempo pedido y de forma rápida, la empresa debe mantenerse cerca con sus proveedores y sus clientes. En orden de lograr estos buenos despachos, bajar los tiempos morosos y perdidos dentro de la producción y mejorar la eficiencia y efectividad de su andar, los productores necesitan tener una administración, y más que eso, una planificación y sistema de control eficiente que permita una muy buena sincronización y planificación en todo el proceso de organización.

El éxito de la logística está en sustituir los inventarios por información con el objetivo de lograr la satisfacción del cliente. La inversión logística debe invertir en tecnología de la información.

Los inventarios es un proceso desequilibrado con un alto costo; la administración de la información mejora el funcionamiento logístico. Se cree que al mejorar el contenido y velocidad de la comunicación se reducen tiempos rectores e incrementa la flexibilidad y sensibilidad de la organización ante demandas.

Un sistema de información combina la informática con procedimientos regulares y organizados para suministrar a los directivos y gerentes la información necesaria para la toma de decisiones.

<sup>12</sup> Extraído de <http://html.rincondelvago.com/sistemas-de-informacion-logistica-de-una-empresa.html> .

<sup>13</sup> Extraído de [Guía de Estudio Logística 1](#), Alfonso Antonio Gambino.

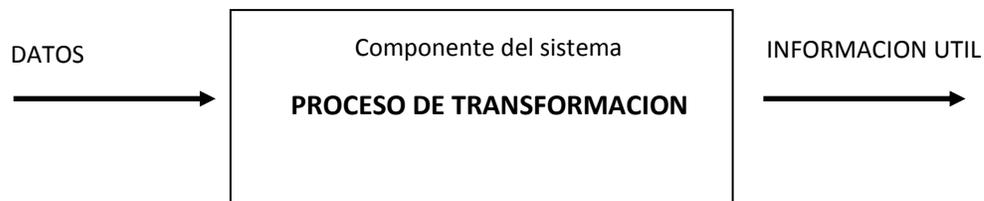


Todas las organizaciones dependen, en mayor o menor grado de una forma combinada de sistemas físicos con sistemas abstractos, que se denomina, sistema de información. Los sistemas de información son los que permiten la comunicación de datos e información útil entre las personas involucradas en actividades internas relacionadas o interactuando con personas de diferentes organizaciones.

### Características de los sistemas:

Los sistemas interactúan en forma activa con su medio ambiente, o sea, con todos los elementos que están fuera de los límites propios de esos sistemas.

Estos sistemas reciben entradas, estas entradas registran datos. Luego el proceso de transformación, mediante modelos ordenan y procesan los datos registrados y generan una salida formateada, que llamamos información útil. De no existir una retroalimentación los sistemas serán abiertos.



**Sistema abierto** (Representación mediante diagrama de bloque).

Existen sistemas que no interactúan con su medio ambiente, a estos se los denomina sistemas cerrados y solo existen como un concepto teórico.

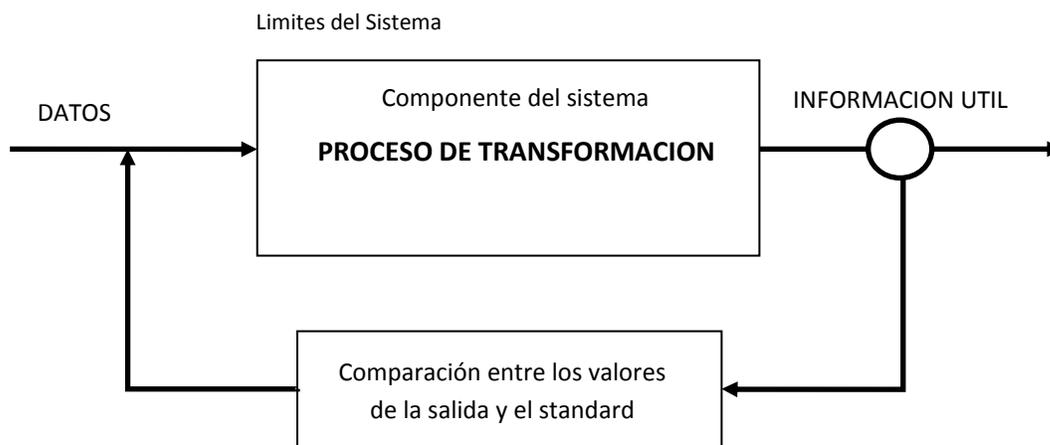
Para que un sistema funcione acorde a parámetros preestablecidos, se requiere comparar la salida que produce con los límites establecidos y las entradas recibidas.



Para lograr este tipo de sistemas, se deben colocar elementos de control el que se representa en el diagrama de bloque, mediante una retroalimentación de la salida hacia la entrada.

Los sistemas funcionan bien cuando operan dentro de los niveles de desempeño previamente fijados, conocido como niveles estándar. En resumen los sistemas emplean un modelo de control constituido básicamente por:

- El estándar o niveles aceptables de funcionamiento.
- Un método confiable que permita medir el desempeño actual
- Un medio para comparar el desempeño actual respecto al estándar.
- Un método para retroalimentar esa información y que permita la subsecuente corrección.



Modelo de sistema con los elementos de control.

Es importante destacar que aquellos sistemas que son capaces de mantener su funcionamiento dentro de los niveles estándar, son sistemas que seguirán funcionando y nos permitirá actuar en las mejoras concurrentes. Aquellos que no tienen esa capacidad, mas tarde o más temprano dejaran de funcionar.



---

El sistema de información es el resultado de la sumatoria de otros subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamientos de datos para archivos y base de datos.

Actualmente los sistemas de información de logística se dividen en dos tipos: ERP (Enterprise Resource Planning) y Best of Breed.

- **Enterprise Resource Planning**

Enterprise Resource Planning o sistemas de planeamiento de recursos de la empresa, es una herramienta de estrategia, que equipa a la empresa con las capacidades y recursos necesarios para integrar y sincronizar las funciones aisladas en un proceso continuo de negocios. Los sistemas proveen una arquitectura que cumple con los requisitos internos y externos para soportar todos los procesos integrados a través de la cadena de suministro.

Los sistemas ERP fueron diseñados a comienzos de los años setenta y sus antecedentes fueron el MRP y MRPII. El MRP (Materials Requirements Planning) permitía a un fabricante contar con los materiales correctos donde se les necesita y en el momento adecuado sin acumulaciones innecesarias y el MRPII es un sistema con base en computadoras que dirige el planeamiento y el control de la producción mediante la integración de información procedente de los departamentos de finanzas, contabilidad, personal y comercialización entre otros.

El ERP poco a poco ha ido cambiando el manejo de los negocios. Tras las primeras soluciones de tipo específico que mejoraban parte de la gestión operativa de una empresa, el software buscó la integración de todas las facetas del negocio como ingeniería, planificación, manufactura, ventas, recursos humanos y marketing, con el fin de disminuir los costos de producción, aumentar la competitividad y automatizar los procesos. De esta manera, por medio del ERP se logra visibilidad global y control sobre el negocio. Y es que muchas veces la realidad de la empresa es que cada unidad de negocio opera como una



“isla de información”. A ello ha contribuido el hecho de que una compañía normalmente va adquiriendo un software distinto para sus diferentes áreas de negocios, los cuales no están asociados a una estrategia global. Esto lleva a que la gerencia general, que es la que en definitiva toma las decisiones, no tenga información cabal de su negocio. Lo que ocurre es que la información está distribuida. Y las fuentes de error en el cálculo de los indicadores de gestión de la empresa son muy altas. En este sentido, el rol de los ERP es integrar la información de una empresa en uno sólo sistema.

Los sistemas ERP permiten, al tener información veraz y accesible en la organización, mejorar la atención al cliente, bajar los costos, aumentar los volúmenes de ventas, reducir tiempos ociosos en las empresas, alertar sobre posibles crisis, apoyar las decisiones para mejorar la efectividad, monitorear el desempeño a través de indicadores, mejorar la comunicación entre áreas de producción y reducir la duplicidad de la información, entre otros.

### **Modelos de los sistemas ERP**

Según el tipo de empresa que vaya a utilizar el ERP, se definen tres modelos de sistemas:

**Herramienta:** es una aplicación a la medida, capaz de funcionar totalmente de acuerdo con las necesidades del usuario. Son sistemas muy sofisticados que permiten utilizar rutinas ya confeccionadas y que proporcionan un lenguaje de programación de alto nivel para añadir código (programación) de manera muy eficiente y rápida con vistas a cumplir con los requisitos buscados.

**Aplicación Parametrizable:** incluye las funcionalidades empresariales totalmente terminadas y listas para trabajar, con capacidad de ajuste a necesidades mediante la definición de parámetros. En teoría éste es el sistema ideal, ya que supuestamente contiene todas las posibilidades de uso ya programadas requiriendo simplemente la indicación de los procedimientos y datos se quieren usar. Sin embargo, es imposible contemplar y programar de antemano todos los posibles procedimientos que cualquier empresa pueda necesitar por



---

lo que se considera suficiente para evitar la programación adicional pero no cubre todo el espectro de necesidades.

**Aplicación Fija.** Es la que lleva ya la programación terminada con los procedimientos preconcebidos e inmutables. Es la más económica pero también es la más rígida, al no permitir variaciones sobre el diseño original.

### **Características de los sistemas ERP**

Cualquier sistema debe poseer una mínima cantidad de características para ser calificado como una verdadera solución para el tema ERP:

**Flexibilidad:** para responder a las necesidades cambiantes de las organizaciones.

**Modular y abierto:** cualquier modulo puede ser separado o interceptado en cualquier momento que sea necesario, sin afectar a los demás módulos.

**Comprensivo:** Tiene que ser capaz de soportar una variedad de funciones organizacionales y debe ser adecuado para un amplio rango de empresas

**Más allá de la compañía:** no debe estar amarrado sólo a los límites de la compañía, sino que tendrá permitir conectarse a otras entidades del negocio de la organización.

**Los mejores procesos de negocios:** debe contener una colección de los mejores procesos para negocios aplicables mundialmente.

**Simular la realidad:** Debe simular la realidad del proceso, del negocio, en el computador. Por ningún motivo debe tener el control más allá del negocio y debe asignar responsabilidad a los usuarios detrás del sistema.

- **Aplicaciones “Best of Breed”**

El término “Best of breed” es frecuentemente utilizado durante el proceso de selección de un software. La mayoría de personas que emplean este término están de acuerdo en que



---

esto significa utilizar la mejor solución de software para un trabajo en particular. Este trabajo puede ser manejar un centro de distribución, administrar un programa de beneficios para los empleados o un plan de mantenimiento en la empresa.

Es cualquier solución que mejor se ajusta a los requerimientos funcionales de la organización. En un mundo globalizado como el actual la solución tiene que ser parte de un gran rompecabezas, por lo tanto este debe ajustar con otras piezas relacionadas, la integración juega un rol en la determinación de un “best of breed”.

Asimismo una empresa “best of breed” hace referencia a aquella que se enfoca en un eslabón de la cadena de valor, “best of breed” significa escoger el mejor producto disponible para cada función del negocio. Las compañías que están buscando agilidad y efectividad en su negocio, competir más efectivamente en nuevos mercados, ven la solución “best of breed” como el mejor camino; por la velocidad de la implementación y la evidencia tangible; es decir se muestran resultados rápidamente.

Podríamos hacer la pregunta ¿best of breed significa utilizar los mejores paquetes funcionales junto con la integración tanto como sea posible?

Para contestar esta pregunta es necesario tomar en consideración un factor muy importante; el costo. Las aplicaciones funcionales producen beneficios tangibles, pero también se incurren en costos de adquisición, implementación y administrativos. Por lo tanto una solución “best of breed” es aquella que produce un mejor retorno.

Otro factor a considerar es el riesgo. La implementación de un software “best of breed” puede ser terriblemente compleja, sobregiros en el presupuesto, tiempos de finalización excedidos y otros que pueden ser atribuidos al pobre manejo y conocimiento del paquete.

No es fácil decidir cual “best of breed” escoger ya que lo que trabaja para una compañía puede que no funcione para otra.



---

“Best of breed” significa muchas cosas. Significa tomar la mejor solución para la situación, significa tener el mejor retorno sobre la inversión y significa vivir con un nivel de riesgo.

Algunas de las aplicaciones más comunes desarrolladas como “best of breed” se presentan a continuación:

### Sistema MRP:

En las últimas décadas la manufactura y fabricación ha logrado la automatización de los sistemas aplicando el método de "Materials Requirement Planning" es definido usualmente como: "un sistema de información, basado en Computador, designado para realizar la Planificación de pedidos y tiempos". Este método de gestión de materiales ha sido el más extendido en la industria durante los últimos 25 años, y ha pasado a múltiples países.

Ante todo debemos realizar una pequeña introducción en este método, hacia 1950, dominaba en todas partes el sistema del lote óptimo o el del punto de pedido. En realidad este sistema de disposición y control de materiales funcionaba según los métodos de "tirón". Su finalidad era mejorar la administración de gestión de materiales buscando minimizar las cantidades lanzadas al flujo logístico para cubrir necesidades de recursos en la fase posterior. El "tirón" provenía pues de las necesidades (planificadas o pronosticadas), para la fase de transformación en producción.

El sistema no lograba sin embargo satisfacer con la suficiente rapidez las exigencias de respuesta flexible a los deseos de los clientes. El responsable de almacenes fijaba un nivel mínimo bajo el que no debían caer las existencias, y que servía para determinar el momento de lanzar una orden en firme de compra o aprovisionamiento. Uno podía fijar una cantidad en el cual debería quedar el depósito, y cuando él se llegara a los niveles más bajos, se pedía más materiales. En realidad, el flujo logístico de materiales en un centro de producción es muy similar al flujo de vehículos en una vía pública. La meta perseguida al resolver esos problemas de flujo es configurar sistemas de información y planificación que permitan regular ese "tráfico", es decir, el flujo de materiales. Eso es lo que se intentó, en diversas etapas de sucesivo perfeccionamiento en dichos sistemas, con el MRP.



El concepto básico del MRP es planificar la producción y cantidades de materiales para toda la producción: desglosar todo el proceso productivo en sus elementos más simples y calcular los tiempos y cantidades para realizar esos elementos en un orden adecuado. El sistema MRP implica el cálculo las cantidades necesitadas de los distintos elementos y del momento en que deberán suministrarse para que se realice la fabricación en función de las demandas.

Así se pasó del primer MRP ("Material Requirement Planning"), como una técnica para la planificación de necesidades de material para los almacenes al MRP II ("Manufacturing Resource Planning"), un sistema global de planificación de recursos materiales, orientado a determinar con mayor precisión "los tiempos" en que deben suministrarse dichos materiales o componentes, así como mejorar el control de dispositivos mediante órdenes en firme de pedidos o toma de medidas, sobre la marcha, para contrarrestar toda alteración en los niveles de existencias. Al final, este sistema posibilita incluso un control cibernético (con flujos de feed-back) sobre el conjunto de las operaciones de aprovisionamientos, almacenamiento y fabricación.

En los nuevos sistemas informatizados de MRP II se incluyen una Base de Datos de fabricación, procedimientos para poner al día esa base de datos según el estado actual de operaciones y otro software para controlar la ejecución de planes.

El MRP posee tres entradas principales:

- a) El ' plan maestro ' de producción ("master schedule"): Muestra cuál es el producto final a elaborar, cuándo deberá estar terminado, y en qué cantidades
- b) Las "listas de materiales": Desglose o descomposición, en que se describe la estructura o composición del producto, sus materias primas, componentes, subconjuntos. Este desglose puede articularse en bases de datos relacionales que definen cantidades de ítems para configurar unidades de orden superior y tiempos necesarios para obtener (por compra o por fabricación) dichos ítems.
- c) El "fichero sobre situación de stocks y Orden de pedidos abiertos": que muestra existencias disponibles, o ya pedidos, para cada ítem y en cada período. Además informa sobre los 'lead-time', cuántas de lotes a pedir para cada ítems, o demandas remanentes de



---

períodos anteriores.

Cuando se posee un plan maestro para un producto final, el MRP calcula necesidades en bruto y netas para los elementos y subconjuntos necesitados en cada período de producción del producto. Estos cálculos se basan en el BOM y en el fichero de estado de inventarios, tienen en cuenta los 'lead time' y necesidades netas, constatan además si existen y están disponibles las capacidades. Como resultado pueden elaborarse órdenes (planificadas) o abrirse en firme órdenes de aprovisionamiento (paralelamente a las correspondientes órdenes de trabajo).

La eficiencia del MRP dependerá de la fiabilidad de dichos tres entradas de información, Pero muchas veces el 'plan maestro' es un mero reflejo de lo que los jefes habrían deseado en el pasado, o de lo que les gustaría hacer en el futuro inmediato, y no es realmente algo factible (por deficiencias en capacidades o en motivación para hacerlo). En estos casos se realizarán aprovisionamientos de ítems todavía no utilizables, o inconvertibles de hecho en el producto final, y el resultado serán existencias elevadas.

### **Ventaja de las MRP:**

Entre las ventajas de un sistema MRP se pueden considerar los siguientes ítems:

1. Capacidad para fijar los precios de una manera más competente.
2. Reducción de los precios de venta.
3. Reducción del inventario.
4. Mejor servicio al cliente.
5. Mejor respuesta a las demandas del mercado.
6. Capacidad para cambiar el programa maestro.
7. Reducción de los costos de preparación y desmonte.
8. Reducción del tiempo de inactividad.
9. Suministrar información por anticipado, de manera que los gerentes puedan ver el programa planeado antes de la expedición real de los pedidos.



10. Indicar cuándo demorar y cuando agilizar.
11. Demorar o cancelar pedidos.
12. Cambiar las cantidades de los pedidos.
13. Agilizar o retardar la fecha de los pedidos.
14. Ayudar en la capacidad de planeamiento.
15. Reducción hasta el 40% en las inversiones de inventario

### **Desventajas De Los MRP:**

Los principales problemas de las MRP se encuentran basados en las fallas del proceso de instalación. Los principales factores son a nivel organizacional y de comportamiento. Se han identificado tres causas principales: La falta de compromiso de la alta gerencia, el hecho de no reconocer que la MRP es sólo una herramienta de software que no genera toma de decisiones y la integración de la MRP y el JIT. Parte de la queja relacionada con la falta de compromiso de la alta gerencia puede ser la imagen de la MRP, ya que da la impresión de ser un sistema de fabricación en lugar de un plan empresarial. Sin embargo, un sistema de MRP se utiliza para planear los recursos y desarrollar los programas. La MRP debe ser aceptada por la alta gerencia como una herramienta de planeamiento con referencia específica a los resultados de las utilidades. Por lo cual es necesaria una educación del área ejecutiva sobre el énfasis de la importancia de la MRP como instrumento de planeamiento estratégica, integrado y de ciclo cerrado. La segunda causal de problemas, es que las MRP se presentaron y se percibieron como un sistema completo y único para manejar una compañía y no como una parte del sistema total.

Otro de los puntos que presenta grandes quejas por parte de los usuarios es que las MRP requieren de una gran exactitud para funcionar correctamente.

### **MRP de ciclo Cerrado.**

De esta forma, se difundía a gran escala el MRP, que dio como resultado la necesidad de obtener más beneficios y mejorar en la técnica. Gran parte de este



desarrollo se dio mediante Prueba – Error.

Es así como en los años 70, cuando el sistema de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) tienen retroalimentación de la información proveniente de los resultados de su módulo, esto se denominan MRP de ciclo cerrado. La sociedad americana de control de inventarios y de producción define la MRP de ciclo cerrado como:

"Un sistema creado alrededor de los requerimientos de materiales que incluye funciones adicionales como la planificación de ventas y operaciones (planificación de la producción, programación maestra de la producción y planificación de los requerimientos de capacidad), genera una vez completada la fase de planificación y aceptado los planes como realistas y asequibles, las funciones de ejecución. Estas incluyen las funciones de control de fabricación, medición de insumo producto (capacidad), la programación y despachos detallados, al igual que los informes anticipados sobre retraso tanto de la planta como de proveedores. El término "ciclo cerrado" implica que no sólo se incluye cada uno de estos elementos en el sistema global sino también las funciones de ejecución que proveen una retroalimentación de manera tal que se puede mantener válida la planificación en todo momento".

En resumen, el ciclo cerrado significa que las cuestiones y los datos resultantes se ingresan de nuevo al sistema para su verificación y de ser necesaria su modificación.

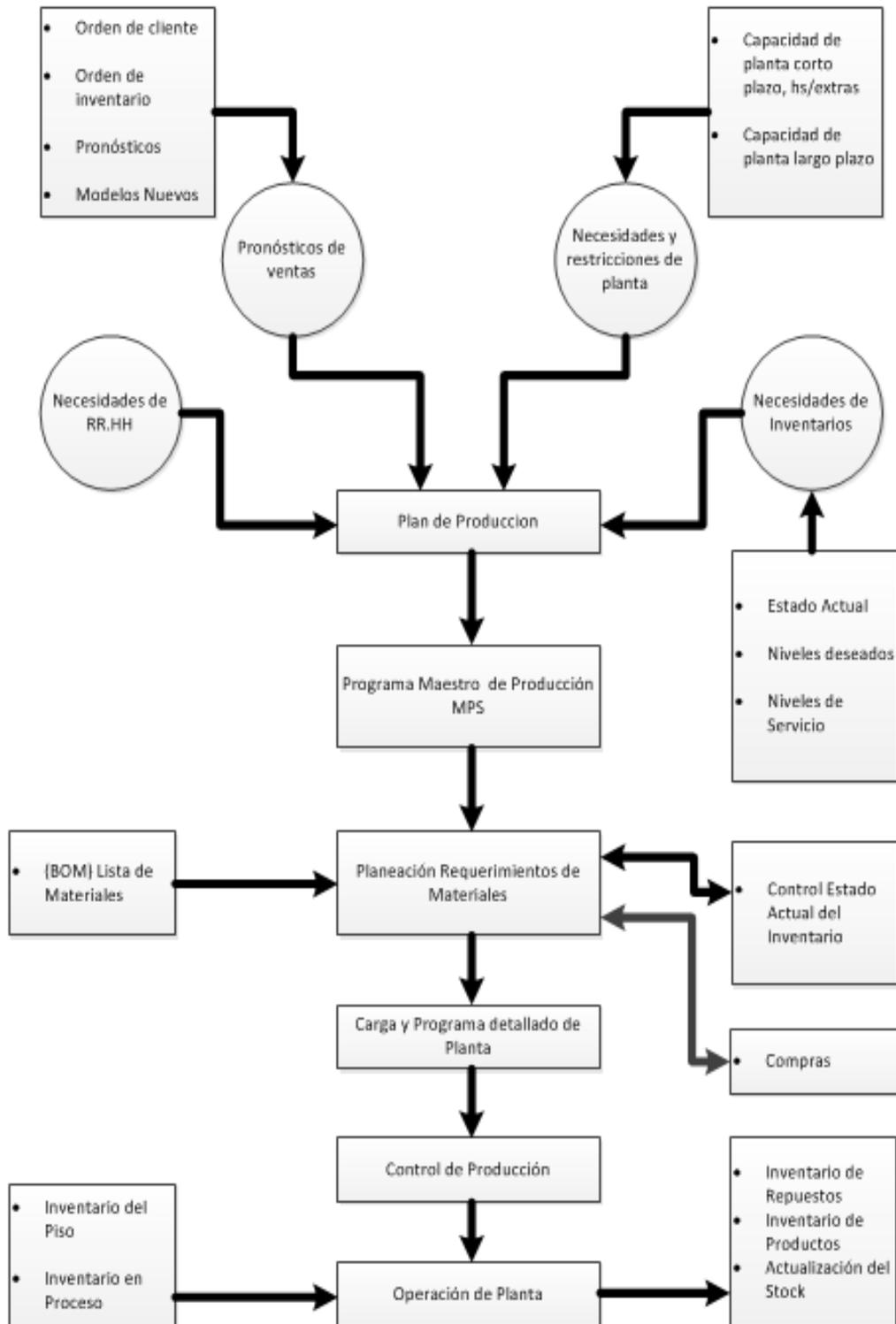
MRP II (Planificación De Los Recursos De Manufactura).

Una expansión del sistema de Planificación de Requerimientos de Materiales, para incluir otras porciones del sistema productivo era natural y se preveía. Uno de los primeros elementos en incluirse era la función de compras, al mismo tiempo, había una inclusión más detallada del sistema productivo mismo, es decir, la planta, el despacho y el control detallado de la programación. La MRP había incluido ya las limitaciones de capacidad con respecto al centro de trabajo, así que era obvio que el término de Planificación de Requerimiento de Materiales, ya no era adecuado para describir el sistema expandido. Por tal motivo, probablemente "Ollie Wight", en 1980, introdujo el término de planificación de recursos de manufactura (MRP II), para reflejar la idea de que una mayor parte de la firma se está involucrando en el programa.



El intento inicial para la MRP II fue planear y monitorear todos los recursos de una firma manufacturera, entre ellos se incluía el mercadeo, la manufactura, las finanzas e ingeniería de procesos, a través de un sistema de ciclo cerrado que generaba cifras financieras. El segundo intento importante del concepto de MRP II fue que este simulará el sistema de fabricación.

A continuación presentamos un modelo en bloque de un MRP II.





---

Analizamos el grafico:

1. El pronóstico de ventas surge de las ordenes en firme (clientes e inventarios), mas los pronósticos de marketing y los nuevos modelos en fase de pre – producción.
2. Las necesidades y restricciones de planta surgen de la capacidad instalada menos la capacidad comprometida por planes anteriores.
3. El plan de producción (MRP), se construye a partir de estas informaciones ( $1^1$  y  $2^2$ ) y consideran los requerimientos de mano de obra y de inventarios.
4. A partir del plan realizamos el programa maestro de producción (MPS).
5. El BOM representa la estructura del producto y el grado de desagregación identificando cantidades de cada parte por unidad de producto y sub-ensambles.
6. Entre el punto 4 y 5, dan formato a los requerimientos de materiales y a la carga de las maquinas generando los programas detallados y las ordenes de trabajo (internas) y las ordenes de compras (a proveedores).
7. Por último vemos el bloque de seguimiento y control.



---

## 1.6 Tablero de Control:

El tablero de control (*TdeC*) es una herramienta, del campo de la administración de empresas, aplicable a cualquier organización y nivel de la misma, cuyo objetivo y utilidad básica es diagnosticar adecuadamente una situación. Se lo define como el conjunto de indicadores cuyo seguimiento y evaluación periódica permitirá contar con un mayor conocimiento de la situación de su empresa o sector apoyándose en nuevas tecnologías informáticas.

El diagnóstico y monitoreo permanente de determinados indicadores e información ha sido y es la base para mantener un buen control de situación en muchas de las disciplinas de la vida. Como ejemplo de estos podemos señalar a la medicina, basada en mediciones para el diagnóstico de la salud de los pacientes, a la aviación, cuyos indicadores de tablero de control sintetiza la información del avión y del entorno para evitar sorpresas y permite a los pilotos dirigir el avión a buen puerto; el tablero de un sistema eléctrico o de una represa son otros ejemplos. En todos estos casos el Tablero permite a través del color de las luces y alarmas ser el disparador para la toma de decisiones. En todos estos ejemplos es fundamental definir los indicadores a monitorear.

La empresa como organización formal e informal es sujeta de parametrización en muchos de sus valores para facilitar el diagnóstico y la toma de decisiones. Si bien hay indicadores genéricos para todas las empresas, especialmente en áreas como las económicas financieras, cada empresa o sector requiere definiciones a medida de sus propios parámetros y definir quién y cómo va a monitorear esa información. El Tablero de Control nace al no existir una metodología clara para enseñar a los directivos a organizar y configurar la información. En un campo en que las ciencias empresariales han podido evolucionar notoriamente dada la revolución de la información generada a finales del siglo XX. Es necesario generar metodologías gerenciales para que las empresas no se basen sólo en su intuición y conocimientos de cada directivo o por la sola inteligencia existente en herramientas informáticas.

<sup>14</sup> Extraído de [http://es.wikipedia.org/wiki/Tablero\\_de\\_control](http://es.wikipedia.org/wiki/Tablero_de_control).



---

### Antecedentes:

Si bien el concepto de Tablero puede no ser nuevo ya que las nociones de Gerenciar por excepción, o de Tablero de comando, fueron muy generalizadas y difundidas en su momento. A finales de las décadas de los 80 y principio de los 90 habían perdido fuerza. Además de la evolución tecnológica señalada anteriormente, existieron una serie de razones, para que esto ocurriera:

- El exceso de información: muchos de los sistemas manejaban gran cantidad de datos e indicadores sin un mecanismo de selección que permitiera tener una idea general con sólo un golpe de vista.
- La visión funcional: Las estructuras funcionales generan islas y falsas apropiaciones sectoriales de la información, dificultando una agrupación por proceso de negocio que permitiera una visión más global. Las nuevas tendencias de management en cambio, impulsan a contar con divisiones por negocio o con gerencias funcionales que tengan una visión más por procesos e integral de la empresa.
- La creación de falsas expectativas: la calidad de “comando” de un tablero es mayor que la de control, ya que implica la selección de muy pocos indicadores para dirigir. Al ser demasiado ambicioso el querer dirigir la empresa sólo con indicadores pudo no cubrir expectativas, dando por tierra con el mejor de los proyectos. En muchos casos estos proyectos terminaron en una dirección por objetivos con gran necesidad de formalización.
- La falta de medios informáticos: en la década de los 60/70 no eran tan adecuados para manipular la información directiva, lo que hacía que muchos de estos sistemas fueran muy difíciles de mantener actualizados y poco prácticos para dirigir.
- El método de trabajo comienza identificando como áreas clave a aquellos "temas relevantes a monitorear y cuyo fracaso permanente impediría la continuidad y el progreso de su empresa o sector dentro de un entorno competitivo, aun cuando el resultado de todas las demás áreas fuera bueno". La misma fue creada inicialmente para ser aplicada a la empresa en su conjunto, con una visión global, pero demostró ser



aplicable también a un sector o función dentro de la empresa. Los indicadores claves son los datos, índices, mediciones o ratios que generan información de la situación de cada área clave. A partir de definir áreas e indicadores y apoyando con nuevas tecnologías informáticas se puede conformar una potente herramienta de diagnóstico. El Tablero propiamente dicho serán entonces las áreas e indicadores que sinteticen un diagnóstico completo de situación, por lo cual podría ser llevado en papel, pero su uso se potencia mucho más utilizando modernas herramientas informáticas del mundo de Business Intelligence. De esta forma se puede acceder a la información relevante para completar el diagnóstico e implementar acciones correctivas.

En todos los Tableros después de la definición de los temas e indicadores clave se deberá definir él:

- **Reporte o Pantalla:** que muestre la información clave para el diagnóstico, con su formato y configuración. La arquitectura del reporte debe reflejar la necesidad de información y cultura de uso de la empresa y es recomendable que sea estándar a distintos niveles de la organización. Este es un paradigma de la revolución de la información que busca, por ejemplo en la web, sistematizar y estandarizar el acceso a la información para facilitar y divulgar su uso.
- **Período del Indicador:** día, mes, acumulado del ejercicio, proyectado a fin del período fiscal o para los próximos meses, etc.
- **Apertura:** forma en la cual se podrá abrir y clasificar la información para acceder a sucesivos niveles de desagregación, en tablas o matrices multi-divisionales por producto, sector geográfico, dimensión de análisis, etc.
- **Frecuencia de actualización:** tiempo que transcurre entre distintas actualizaciones de los datos. Ejemplo: on-line, diaria, semanal, mensual.
- **Referencia:** base sobre la cual se desean calcular las desviaciones. Puede ser un estándar, la historia, el mes anterior, el promedio de los últimos doce meses, el presupuesto inicial o revisado, un objetivo o una meta (como versión más optimista que el presupuesto), etc.



- 
- **Parámetro de alarma:** niveles por encima o por debajo de los cuales el indicador es preocupante, por ejemplo más o menos 5% sobre una base de referencia.
  - **Gráfico:** La mejor forma de representar gráficamente la realidad que nos muestra la información. Por ejemplo, tortas, barras, líneas, etc.
  - **Responsable de monitoreo:** Es quien debe informar al nivel superior cuando haya en el indicador alguna sorpresa desagradable
  - **Avisos automáticos,** que emitan las bases para detectar problemas de acuerdo a parámetros incluidos en el sistema.

### Tipos de tableros:

A partir de la experiencia de implementación y de las diferentes necesidades de las empresas me he encontrado con la posibilidad de implementar cuatro tipos genéricos de Tableros:

- **Tablero de Control Operativo:** Es aquel que permite hacer un seguimiento, al menos diario, del estado de situación de un sector o proceso de la empresa, para poder tomar a tiempo las medidas correctivas necesarias. El Tablero debe proveer la información que se necesita para entrar en acción y tomar decisiones operativas en áreas como las finanzas, compras, ventas, precios, producción, logística, etc.
- **Tablero de Control Directivo:** Es aquel que permite monitorear los resultados de la empresa en su conjunto y de los diferentes temas claves en que se puede segmentarse. Está más orientado al seguimiento de indicadores de los resultados internos de la empresa en su conjunto y en el corto plazo. Su monitoreo es de aproximadamente cada mes. Puede incluir indicadores de todos los sectores para los directivos claves o sectorizado para un directivo.
- **Tablero de Control Estratégico:** Nos brinda la información interna y externa necesaria para conocer la situación y evitar llevarnos sorpresas desagradables importantes respecto al posicionamiento estratégico y a largo plazo de la empresa.



- 
- **Tablero de Control Integral:** Información relevantes para que la alta dirección de una empresa pueda conocer la situación integral de su empresa. Engloba a las tres perspectivas anteriores

### Alcance del Tablero

El Tablero tiene determinado alcance que limita pero a su vez refuerza su utilidad:

- **Refleja sólo información cuantificable:** como herramienta formal de concreción el tablero tiene un alcance limitado como para poder recoger toda la información informal y cualitativa. Si bien es útil para intentar cuantificar lo que antes considerábamos no cuantificable a través de encuestas, calificaciones subjetivas en números etc., hay límites claros que indican que el tablero debe ser complementado con otras herramientas de control formal e informal.
- **Evalúa situaciones, no responsables:** nos permite saber cómo está la empresa o un sector pero no identifica directamente quién es el responsable de que esto ocurra. Para evaluar responsables hay otras herramientas más útiles en cuyo diseño debemos aplicar criterios de contabilidad, asignándole cada partida a quien la controla significativamente, y de equidad, reconociendo el resultado a quien le corresponda.
- **No focaliza totalmente la acción directiva:** en principio establece qué mirar para diagnosticar y generar un buen ambiente de análisis. Esto puede ser un gran avance, pero para focalizar la acción directiva hay que definir aquellos indicadores que reflejen en objetivos prioritarios los impulsos estratégicos de la empresa.
- **No reemplaza el juicio directivo:** siempre habrá que aplicar el sentido común para emitir juicio a partir de la información. En general la información para alguien que está actuando en el negocio, no hace más que confirmar algo que ya conoce, con lo cual hasta puede darse cuenta si la misma es veraz o errónea de acuerdo a sus vivencias y conocimientos de la realidad. Por ello, el uso de la herramienta debe estar fundamentado en el desarrollo de una estrategia empresarial previa y en la construcción de una propuesta de valor, tras lo cual la creación de los tableros de medición permiten evaluar con el avance de cara a la estrategia.



- **No pretende reflejar totalmente la estrategia:** un Tablero de Control puede ser útil si ayuda a comprender la situación de una empresa de acuerdo a un perfil estratégico dado. No es por lo tanto una herramienta ideal para implementar una estrategia global. Para ello habrá que seleccionar y priorizar aquellos indicadores del Tablero, en los que habrá que ser excelentes y que le otorguen una personalidad propia a la empresa.

### El cuadro de mando integral:

Tal como indica Kaplan y Norton, la consultora Renaissance Solutions Inc (dirigida por el propio Norton) centraba uno de sus objetivos fundamentales en la asesoría de estrategia empresariales, empleando el CMI de forma que hubiera colaboración con la empresa en la traducción y puesta en práctica de la estrategia.

Dicha herramienta se fundamenta y elabora –tradicionalmente- en torno a cuatro perspectiva fundamentales:

1-FINANCIERA

2- DEL CLIENTE

3- PROCESOS INTERNOS

4- INNOVACION Y FORMACION

Esta herramienta –metodología – filosofía se basa en la configuración de un mapa estratégico gobernado por la relación causa efecto. Lo importante que ninguna perspectiva funciona de forma independiente, sino que podemos tomar la iniciativa actuando en cualquier de ellas.

En términos generales y grandes rasgos, el primer paso es la definición de los objetivos financieros, siendo precisos para alcanzar la visión y que constituyen el efecto de la forma de actuar con los clientes y, su vez el logro de sendos objetivos dependerá necesariamente de cómo hayamos programado y planificado los procesos internos. Por último, el CMI



---

plantea que el logro unificado de todos estos objetivos pasa por una formación aprendizaje y crecimiento continuos, siendo uno de los pilares básicos de esta metodología.

En definitiva estamos hablando de un sistema de gestión estratégica, útil para la gestión de la propia estrategia. Como señala Kaplan y Norton, las empresas y redes innovadoras están empleando el enfoque de medición CMI para desarrollar procesos de gestión definitivos:

- Traducción y/o transformación de la visión y la estrategia
- Comunicación y vinculación con los objetivos e indicadores estratégicos.
- Planificación, establecimiento de objetivos e indicadores estratégicas.
- Aumento del Feedback y de la formación estratégica.

### Visión y estrategia

Tal como apuntan Kaplan y Norton, verdaderamente el proceso de configuración del CMI se inicia cuando la dirección se pone manos a la obra en la traducción de la estrategia de la unidad de negocio en unos de los objetivos estratégico concretos, de forma que se pueden identificar sus inductores críticos.

Sin duda el fin del último del CMI es la integración y complementación de todos aquellos objetivos emanados desde la propia estrategia.

Desde el instante en que el sistema de indicadores se erige en un elemento de apoyo indiscutible en el proceso de toma de decisiones, estamos hablando de un verdadero sistema de gestión.

### Objetivos e indicadores del CMI

A veces se piensa que un CMI se caracteriza sólo por las cuatro perspectiva: Financiera, cliente interna y de aprendizaje y crecimiento. Y si no están estas cuatro no es un CMI. Estas perspectivas son las más comunes, porque son aplicables a un gran número de redes



---

para organizar el modelo de negocio y estructurar los indicadores y la información. Pero no constituyen condición necesaria para tener CMI.

La perspectiva financiera incorpora la visión de los accionistas y mide la creación de valor de la cadena. Responde a la pregunta ¿Qué indicadores tienen que ir bien para que los esfuerzos de la red realmente se transformen en valor? Esta perspectiva valora uno de los objetivos más relevantes de organizaciones con ánimo de lucro, que es, precisamente crear valor para la sociedad.

La perspectiva del cliente refleja el posicionamiento de la cadena en el mercado o más concretamente, en los segmentos de mercado donde competir. Por ejemplo si una red sigue una estrategia de costo es muy posible que la clave de su éxito dependa de la cuota de mercado alta y unos precios más bajos que la competencia.

Dos indicadores que reflejan este posicionamiento son las cuotas de mercados y un índice que compare los precios de la organización con los de la competencia.

Las perspectivas internas recogen indicadores de procesos internos de la cadena que son críticos para el posicionamiento en el mercado y para llevar la estrategia a buen puerto. En el caso de la red que compite en costo, posiblemente los indicadores de productividad, calidad e innovación de procesos sean los más importantes.

El éxito de estas dimensiones o sólo afecta la perspectiva del cliente, sino también la financiera, por el impacto que tiene sobre las rubricas de gastos.

La última perspectiva en este modelo de CMI es la de aprendizaje y crecimiento. Para cualquier estrategia, los recursos materiales y las personas son la clave del éxito. Pero sin un modelo de negocio apropiado, muchas veces es difícil apreciar la importancia de invertir, y en épocas de crisis lo primero que disminuye es precisamente la fuente primaria de creación de valor: se recortan inversiones en las mejoras y el desarrollo de recursos.

Pese a que estas cuatro son las perspectivas más genéricas, no son “obligatorias”. Para una organización si fin de lucro, la creación de valor entendida desde un punto de vista económico – financiero no es un objetivo primordial, sino más bien un recurso para poder



---

alcanzar la misión. En estas organizaciones, los indicadores financieros estarán presentes en la perspectiva de recurso y no serán tan comunes encontrar perspectiva económica absoluta. En el CMI los indicadores de resultados, se combinan con los factores que tendrán influencia sobre resultados futuros, los denominados inductores de resultados.

Lo cierto es la existencia de una práctica generalizada de intentar desagregar los indicadores estratégicos en medidas específicas del nivel operativo.

El CMI proporciona los pilares básicos para alcanzar la estrategia tomada en la unidad de negocio correspondiente. Lo importante es que todos los componentes de la plantilla se identifiquen y comprendan los objetivos estratégicos planteados en la red y fundamentalmente la estrategia consensuada.

Debemos insistir en que el CMI se circunscribe fundamentalmente hacia aquellos factores que generan valor a largo plazo. Como ya poníamos de manifiesto en el tema de cuadro de mando, la información financiera tradicional no ofrece información sobre la generación o eliminación de valor económico potencial, ofrece únicamente información estática del pasado.

Sin embargo, el CMI concentra su esfuerzo en determinar cuáles pueden ser los factores críticos que contribuyan a la creación del valor económico futuro o largo plazo. Entre dicho factores críticos, podemos señalar entre otros: los clientes, el aprendizaje organizativo los procesos internos de negocio, productos innovadores, crecimiento organizativo, etc.

Mapas estratégicos y relaciones causa efectos.

El mapa estratégico constituye uno de los elementos básicos sobre lo que se asienta el CMI. La configuración el mismo no es fácil, requiere un buen análisis por parte de la dirección de los objetivos que se pretenden alcanzar y que, verdaderamente, están en sintonía con la estrategia.

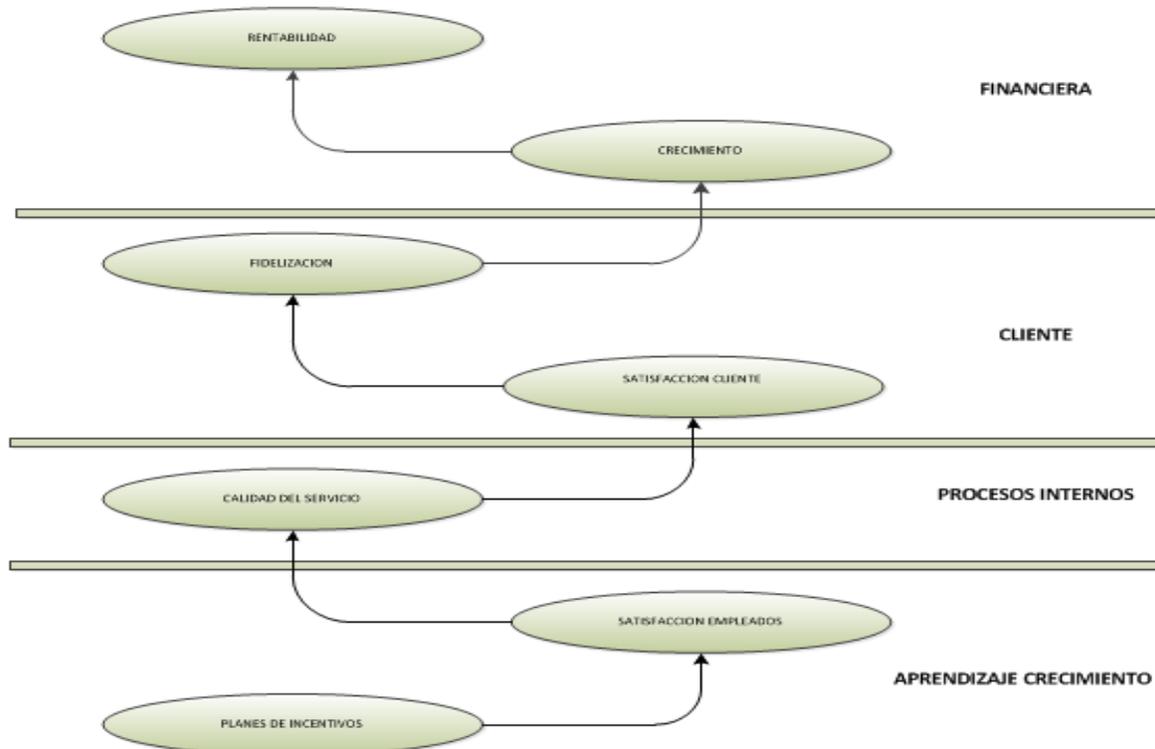
El proceso de configuración del mismo no es idéntico en todas las empresas, mantiene un componente de esfuerzo y creatividad muy importantes y, de hecho, no expresan relación matemática alguna, nunca es algo determinista.



Es importante hincapié en que las relaciones que se establecen en un mapa de estas características son entre objetivos, NO entre indicadores, ya que estos últimos nos sirven para la evaluación de los objetivos.

Se desprenden de todo esto que el hecho de llevar a cabo un esfuerzo en la preparación del mapa estratégico, proporciona aprendizaje para el equipo que está intentando implementar el CMI, y ello favorece que todos se alineen y enfoquen hacia la estrategia de la empresa.

### Cadena de relación causa-efecto.



Si miramos desde abajo la figura, en el área de aprendizaje crecimiento (ACr) la empresa podría establecer inicialmente como objetivos interesante una serie de planes e incentivos,



de forma que los empleados estén más satisfechos con su trabajo y sean más eficientes si cabe.

De ese modo, no cabe duda que la calidad del servicio se incrementaría, siendo este un objetivo clave del área de procesos internos (PrI) de la cadena.

Todo ello deriva en una satisfacción del cliente mayor, lo que consecuentemente puede desembocar en una fidelización notable de los mismos, aspecto muy cuidado en el área de clientes (Cli).

Finalmente ello genera mayores ventas lo que hace aumentar los beneficios, en cierto modo, estamos incidiendo en la estrategia de crecimiento de la red, lo que deriva en mayor rentabilidad y una creación de valor importante, aspectos significativos del área financiera (Fin) de la empresa.

La cadena de valor a través del CMI.





---

La infraestructura organizativa es un elemento clave para un correcto diseño, de ahí lo necesario que es emplear adecuadamente los medios tecnológicos con los que la organización puede contar, el mantenimiento del clima organizativo óptimo, la propuesta de programa de formativos para el personal con el objeto de solidificar sus funciones y tareas y en definitiva, una gestión de RRHH. Adaptada y acorde a las necesidades de la empresa.

De un modo u otro, todo ello contribuye a darle calidad a cuanto a eficiencia y eficacia, a los procesos de la red, entrando de lleno en el concepto de “cadena de valor “. Lo cierto es que es una buena metodología podemos eliminar actividades y/o procesos que no contribuya en dicha cadena, analizando pormenorizadamente el proceso productivo. Al fin y al cabo se trata generar valor tanto para el cliente como para el accionista que, en relación con el uso de herramienta, son de la propia estrategia de negocio.

Por el lado de los clientes, parece claro que una buena imagen de red, unos precios y una calidad excelente, un buen servicio post-venta y una relación extraordinaria, etc. Hacen que sean variables que deriva a la excelencia en los procesos y actividades de la cadena, lo cual, desde esta óptica genera una fidelización importante.

Y, en último término y en caso general de las organizaciones con ánimo de lucro, ello afecta de forma positiva al accionista. Su objetivo primordial es el aumento de su rentabilidad que puede derivarse simplificando mucho esquema, mediante un crecimiento del negocio o de una reducción e costo notable.

Los cimientos donde la cadena ha de conseguir cierta consistencia en sus planteamientos pero tomando acciones importantes en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento los recursos con lo que la empresa cuenta ha de renovarse cada cierto tiempo, han de hacerse sólidos, ya sea a través de la formación, la motivación ,etc. si los pilares del edificio están bien asentado es del todo probable que en términos de eficiencia óptima gestión de los recursos necesario y eficacia tiempo óptimo, servicio óptimo el proceso productivo funcione perfectamente. Dicho de otro modo, la perspectiva de proceso interno se



---

beneficiara consecuentemente de las mejoras y la solidez proporcionada en la perspectiva inferior.

Una vez que los procesos son excelentes se han eliminados aquellos costos superfluos e innecesario, los clientes son los siguientes eslabón. No cabe duda de que se beneficiaran todos los anteriores, siendo a corto, medio y largo plazo uno de nuestros objetivos básicos su satisfacción. Finalmente si todo funciona correctamente, si los pasos dados han sido los planificados y los adecuados, la empresa obtendrá sus beneficios, se generara un valor que se traducirá en unos de sus mayores beneficios, en unos menores costos, o ambos de manera que el último beneficiario será el accionista. La perspectiva financiera será la que al final saldrá favorecida.



---

## **2. RELEVAMIENTO Y DIAGNOSTICO:**

### **2.1 Relevamiento y Análisis Crítico de la empresa.**

Aspectos generales de la empresa:

Reseña Histórica:

Inmecar nació como una empresa familiar, allá por el año 1994, la cual con trabajo y sacrificio llegó a posicionarse en el mercado, esta empresa está catalogada dentro de las empresas pymes, ya que de acuerdo a la cantidad de empleados y el nivel de facturación se encuentra dentro de esta categoría, es una empresa del tipo familiar, ya que su fundador es el padre del actual dueño de la misma.

Hoy dicha empresa está ubicada en Av. de Japón 2425 en la ciudad de Córdoba Capital, cuenta con una planta de 4000m<sup>2</sup> (Ver figuras 1, 2 y 3), con capacitada tecnología de avanzada y un importante grupo humano; los productos se comercializan a través de una prestigiosa red de distribuidores llegando a más de trece provincias argentinas.



Figura N° 1: Ubicación geográfica de la empresa (Vista Aérea).



Figura N° 2: Vista frontal



Figura N° 3: Vista Aérea

El esfuerzo, el sacrificio y la capacitación permanente son las herramientas que logran la permanencia en el rubro y da a la empresa una posición de primera marca en un mercado altamente competitivo y exigente, en el que tienen un espacio privilegiado.

Sus productos son aberturas de chapa en la que se dividen en línea de ventanas y puertas livianas y reforzadas.

Línea Full Híbrida:



Características:

- Marco y hoja de aluminio
- Vidrio
- Rejas de hierro
- Celosías en chapa



Puertas Línea Max:



Características:

- Estructura de la hoja en caño estructural 30 x 70 x 0.9 Mm.
- Chapón interior de la hoja en chapa N°19 (espesor 1,10 Mm.)
- Rejas en hierro macizo (Hierro 12 Mm. y planchuela 1" x 1/8)
- Cerradura de seguridad doble paleta Marca PRIVE
- Terminación en anti oxido cromado al zinc.
- Marco en chapa N°19 (espesor 1,10 Mm.
- Postigo en caño estructural 15 x 20 x 0.9 Mm.
- Bisagras tipo munición



Puertas y portones línea reforzada:



Características:

- Hoja en caño estructural 30 x 70 mm.
- Rejas en hierro macizo (Hierro 12 mm. y planchuela 1" x 1/8)
- Cerradura de Seguridad
- Terminación en anti óxido cromado al zinc.
- Marco en chapa N°19 (espesor 1,10 mm.)

Ventanas línea reforzada:



Características:

- Marco en chapa N°19 (espesor 1,10 mm.)
- Hoja corrediza de caño estructural 25 x 25 mm.
- Terminación en anti óxido cromado al zinc

Ventanas línea liviana:Características:

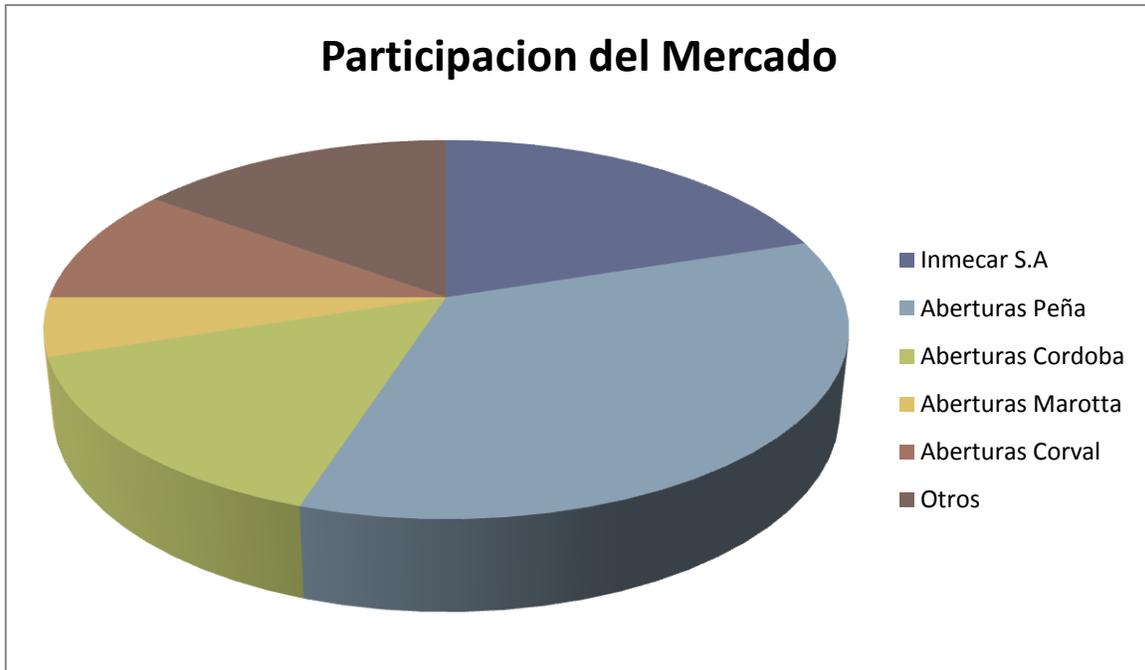
- Marco en chapa N°22 (espesor 0,65 mm.)
- Hoja corrediza de caño estructural 20 x 30 mm.
- Terminación en anti óxido cromado al zinc

Clientes: Inmecar S.A no vende de forma minoristas a clientes particulares, la única forma de como vende es a clientes mayoristas tales como:

- Ferrocons
- Las Magnolias
- Banderola
- J. Aberturas
- Pavone

La cual gracias a las compras que realizan los mismos abarcan un 20 % del total del mercado en Córdoba Capital, estos compran en grandes cantidades para luego revender de formas minoristas a clientes particulares.

Participación del mercado: Con respecto a la participación del mercado que ocupa la empresa en estudio, se observó que tiene una porción del mercado equivalente al 20% sobre el total del mercado, el resto está repartido entre sus diferentes competidores cuyo porcentaje de mercado son: Aberturas Peña 35%, Aberturas Córdoba 15%, Aberturas Marotta 5%, aberturas Corval 10%, y otros 15%.



Visión, Misión y objetivos de la empresa:

En lo que respecta a los puntos de Visión y Misión de la empresa estamos en condiciones de decir que las definiciones que se detallan a continuación son temporales e implícitas hacia la organización, dado a que estas las tienen bien en claro los directivos, pero todavía no están definidas explícitamente hacia toda la organización; ya que cuando se realizó el relevamiento a la empresa, se nos informó que la misma aun no contaba con una clara definición, es por este motivo que las siguientes definiciones son del tipo temporales para la organización.

Visión de la empresa: La visión de Inmecar es ser una empresa sólida, confiable, rentable y digna de ser parte de la misma, que la gente se sienta orgullosa de formar parte de esta, poder conquistar tanto los mercados locales, como así también el Nacional.



---

Misión de la empresa: La misión de la empresa es fabricar y comercializar aberturas de máxima calidad, proveyendo a las cadenas de ferreterías y centros de ventas a nivel local y nacional, bajo premisas de precio, calidad y servicio acorde a las exigencias del mercado, asumiendo una gestión de control hacia los costos internos.

Objetivos: El objetivo de la empresa es brindarle a los clientes los productos que solicitan con la mayor calidad posible y al menor costo, además ofrecerles a los mismos la posibilidad de que la empresa les entregue los productos solicitados con sus sistemas de transporte propios, para que estos sepan que día y a qué hora les vamos a entregar el productos, sin necesidad de depender de terceros.



---

## 2.2 Entorno de la empresa

### Ambiente General:

Entendiéndose como ambiente general a las instituciones o fuerzas que se encuentran fuera de la organización y que pueden afectar el rendimiento de esta.

El ambiente general incluye todo lo que está fuera de la organización y que no pueden ser controlados por esta.

**Condiciones Económicas:** Tal como podemos notar las ventas de aberturas en la Argentina va asociada al índice de la construcción, lo cual es un panorama alentador por que la construcción en estos últimos diez años ha sido muy alentadora.

De todos modos hay algunas luces de preocupación como ser el hecho de no poder detener la inflación, el esfuerzo que hace el BCRA para mantener el dólar en términos que mantengan la competitividad de las Empresas argentinas. La falta de planificación clara a largo plazo en lo que refiere a la política económica a llevar por la Argentina.

La caída del peso con respecto al dólar hace más competitiva la producción en Argentina con respecto a la mano de obra de otros países otorgando una ventaja competitiva a las exportaciones.

**Condiciones políticas:** El acuerdo a las medidas económicas adoptadas por el gobierno, dan un marco alentador a las empresas por las restricciones a las importaciones, lo que alienta a la producción nacional.

Por otra parte, la presión de los sindicatos para posicionarse y los decretos sucesivos del Poder ejecutivo, complican la competitividad de las Empresas.

**Condiciones socio-cultural:** Las condiciones sociales y culturales argentinas impulsan al consumo masivo a la construcción en la medida que el consumidor pueda acceder a ellos.



---

**Condiciones tecnológicas:** Se plantean algunos puntos principales, dado a que venimos de unos procesos antiguos en donde toda la producción era totalmente manual y se está evolucionando hacia los procesos semi-automáticos de mayor escala, donde la diferencia radica en los conocimientos y las buenas prácticas.

Para incrementar capacidad de dominio de tiempo y distancia en el transporte de carga, capacidad para generar, almacenar, transportar y distribuir, capacidad de diseño y modificación de propiedades de materiales como aleaciones, mecanización y automatización de procesos del tratamiento de la información (Computadoras) y procesos físicos.

**Ambiente, Recursos Naturales:** En estos últimos años, debido a las bajas temperaturas que afecto al país y a la falta de inversión por parte del gobierno en lo que respecta a energía (eléctrica y gas) las empresas Argentinas, como INMECAR S.A., se vieron obligadas a reprogramar turnos nocturnos de producción durante horas e incluso días en diferentes sectores, haciendo que los plazos de entrega y los compromisos adquiridos se posterguen.

**Ambiente Especifico:**

Entendiéndose como ambiente especifico a las variables que dentro de la organización en una cierta medida se pueden controlar, representado por:

**Competidores:** Dentro de lo que son los competidores existen muchas herrerías, talleres que trabajan por producción a pedidos, ya que ninguno trabaja de forma industrializada en producción de serie a gran escala, lo cual Inmecar se ha beneficiado al optimizar los procesos para la fabricación a gran escala, ayudando así a lidiar sobre los costos y lograr una ventaja competitiva por encima de sus competidores.

**Proveedores:** Esta es otra desventaja. Dado a que los principales proveedores de materia prima que abastecen a INMECAR S.A se encuentran en Buenos Aires, produciendo un alto impacto en el flete y en los tiempos de reaprovisionamiento.



Los insumos que se compran en Buenos Aires son de tres tipos, estos son chapa, caños y hierros; en lo que respecta a los proveedores de la chapa y de hierro no hay tanto problema con el abastecimiento ya hay varios proveedores a quienes se les puede comprar dichos materiales, pero en lo que respecta a los caños estos son muy críticos por que existe un único proveedor de caños en todo el país, ya que son monopolios, además estos fabrican una medida de caño solamente tres veces al año, lo cual ve obligada a la empresa a comprar caño para abastecerse hasta que estos vuelvan a producir.

**Clientes:** Los clientes a los cuales abastece INMECAR S.A, están compuestos por cadena de ferreterías de gran escala tales como Ferrocons, aberturas las magnolias, Banderolas, y casa Zarate, estas están ubicadas en la ciudad de Córdoba y en el interior del país se encuentran, en la Rioja un cliente llamado J aberturas, y en San Luis un cliente llamado Paone, dichos clientes tanto de la provincia de Córdoba como del interior, son clientes que compran en grandes cantidades es decir de forma mayorista.

**Grupo de presión:** El grupo de presión más relevante es la UOM (unión obrera metalúrgica), este grupo garantiza a los empleados la continuidad laboral por parte de la empresa. Exige a la misma las condiciones de seguridad e higiene y establece los acuerdos salariales establecidos por este grupo, con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de los empleados.



---

### 2.3 Matriz BCG

Desarrollamos la matriz BCG para determinar a qué productos se les va a asignar mayores recursos y prioridades, tomando como base de los mismos la participación del mercado y la tasa de crecimiento de los mismos:

**Estrella:** Los productos estrellas son aquellos que tienen gran crecimiento y gran participación en el mercado, en el caso de Inmecar el producto estrella son las puertas de chapa galvanizada. Estos productos son los que generan el mayor porcentaje de ganancia debido al volumen de producción y ventas.

**Incógnita:** Los productos incógnita son aquellos que tienen gran crecimiento y poca participación de mercado, en este caso el producto incógnita de la empresa son los productos híbridos, tales como las ventanas de aluminios compuestas por los marcos de chapa. Estos productos están creando un nicho de mercado de nuevos clientes, dado al crecimiento que tiene en el último año.

**Vaca:** Los productos Vaca son aquellos que tienen poco crecimiento y alta participación de mercado, en este caso el producto Vaca que tiene la empresa son las ventanas de chapa. La demanda de estos productos no ha tenido crecimiento, pero los volúmenes de ventas se mantienen estables.

**Perro:** Los productos Perro, son aquellos que tienen poco crecimiento y poca participación de mercado, en este caso el producto perro que tiene la empresa son las portadas. Estos productos son aquellos que se fabrican solamente a pedidos, dado a la poca rotación de los mismos.



**Gráfico: Matriz BCG**

Tasa de Crecimiento





---

## Introducción:

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto es conveniente que comprendan sus necesidades de aquellos actuales y potenciales, satisfagan sus requisitos y que se esfuercen por superar sus expectativas.

Hemos pasado la época en donde la empresa estaba centrada en el producto para hacer negocios. Cada vez más las empresas están orientando al cliente como su centro. Las ventajas de orientar el negocio hacia el cliente, es llegar a conocerlo mejor, y ¿cómo se conoce al cliente? Pues extrayendo y recopilando de él información con el fin de sacar ventajas con una información que sólo conoces tú (la empresa).

La información sacada nos puede permitir ofrecer a esos clientes, lo que hemos denominado una propuesta de valor de altas prestaciones, esta propuesta de valor está basada en ese conocimiento que hemos extraído de ellos. Lo que supone una ventaja difícil de superar por la competencia.

En resumen, orientar nuestro negocio al cliente con un enfoque metódico nos puede permitir averiguar sus problemáticas, necesidades y tormentos más profundos... Para acto seguido ofrecer a cada cliente una propuesta de valor de altas prestaciones. Una propuesta que no podría ofrecerle una competencia sin conocimiento de ese cliente.

Esto tiene absoluta relación con el principio de la integración transversal de la gestión entendiendo al cliente como cada uno de los destinatarios de cada proceso de gestión, sin discriminar si se trata de una acción interna o externa a la empresa.

Orientar la empresa al cliente, no sólo puede ser tarea de un departamento ni de un responsable, debe ser una estrategia de negocio que se debe interiorizar e implantar-usar en toda la organización.



---

## 2.4 La organización orientada al cliente:

Al relevar la empresa se consultó sobre si la misma se orientaba a los requerimientos de los clientes para comprender sus necesidades, a lo que nos informaron que dicha empresa se orienta en un 70% aproximadamente, si bien no existe un área en particular que haga un estudio de los requerimientos de potenciales clientes, ya que los productos que ellos fabrican no tienen una gran evolución en el tiempo, porque hace décadas que las aberturas no presentan cambios significativos en los diseños. Pero de todos modos cada cierta cantidad de tiempo no especificada por la empresa, se hacen pruebas con nuevas aberturas para ver cómo responde el mercado ante los cambios que realizan, lo que no es suficiente para orientarse totalmente a lo que los clientes desean realmente.

La empresa se orienta al cliente en lo que para ellos es un factor de suma importancia en el rubro, que es la rápida entrega, este factor es de suma importancia para sus clientes, dado a que es un producto de gran consumo y de suma necesidad. Además este factor les permite a los clientes tener solamente uno o dos productos de muestra en sus locales comerciales, porque saben que en caso de necesitar más stock lo puede solicitar y en una semana pueden tener el producto deseado por dicho cliente.

En lo que respecta a los clientes internos podemos decir que se trabaja de manera coordinada, ya que los insumos que necesita cada sector de la misma son comunicados hacia el área correspondiente y así ser abastecida sin necesidad de entrar en quiebre de stock, cabe destacar que la empresa cuenta con una gran acumulación de stock en todos los sectores de la misma.

Con respecto a sus clientes externos la empresa atiende los requerimientos de los mismos a través de estadísticas y reportes elaborados en base a las ventas de años anteriores, pudiendo así estimar que tipo y cantidades de productos va a solicitar un cliente determinado, además de esto se puede saber por los reportes históricos si un cliente es confiable o no, con respecto a los pagos de los productos que este compra.



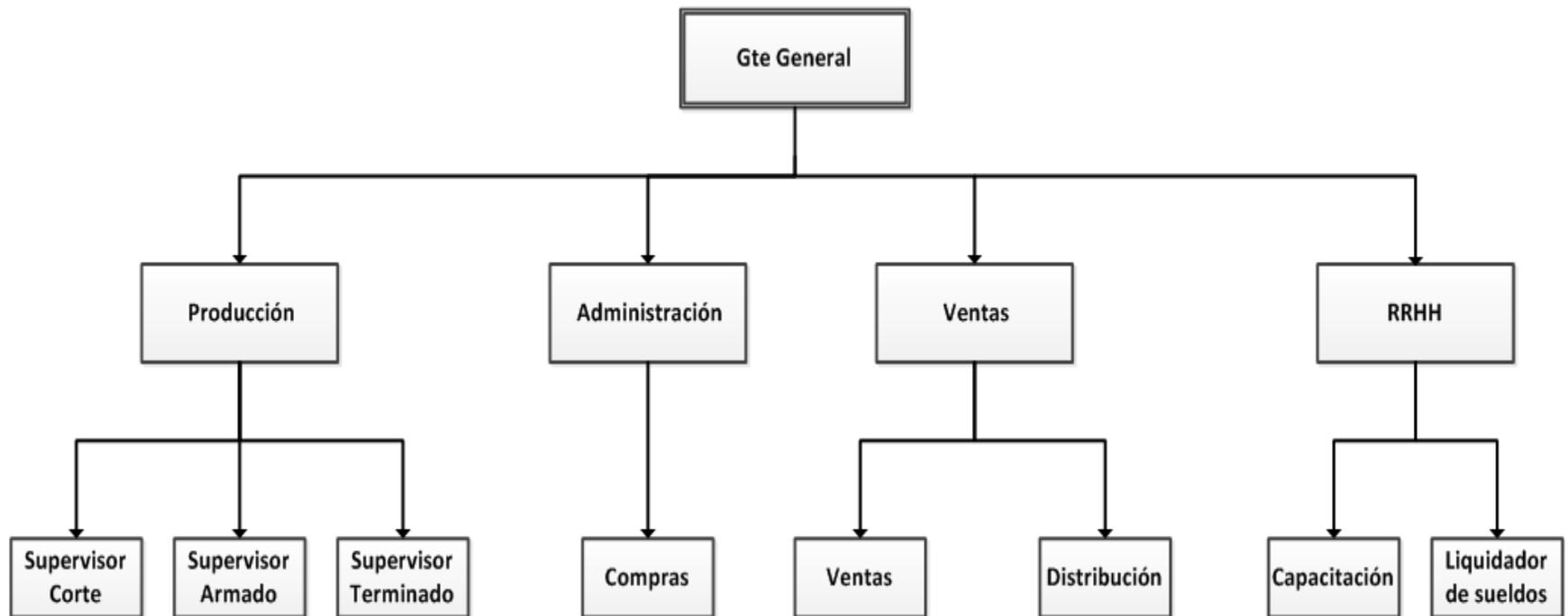
---

En lo que respecta a la relación que tiene la empresa para con sus clientes podemos decir que es muy buena, ya que como dijimos anteriormente la empresa es líder en Córdoba y no tiene grandes competidores, si bien esa relación se podría mejorar aumentando la calidad de los productos y servicios, no hay expectativas a corto plazo de una aplicación de mejoras que le ayuden a conquistar nuevos mercados, reducir sus costos y mejorar su rentabilidad.

En la organización se detecta la falta de equilibrio entre las necesidades de los clientes internos y externos para con los proveedores, al no poseer una producción equilibrada, ya que hay procesos que son más rápidos que otros y producen mayor cantidad, provocando así grandes almacenes de productos en procesos con los costos que ocasionan, donde la principal causa es que no cuentan con un sistema de información que le permita determinar tal necesidad.

La empresa no mide el grado de conformidad y de disconformidad para con sus clientes, sólo actúa cuando un producto falla y recibe quejas del mismo, en estos casos lo que la empresa realiza es cambiar el producto defectuoso por uno nuevo del mismo tipo y pide las disculpas correspondientes por lo sucedido, por lo que no realiza ningún tipo de estudio de mejoras como podría ser la implementación de un tipo de herramienta como el ciclo PDCA, o alguna herramienta similar que les permitiese a ellos reducir los defectos que se producen por la propia producción o manipulación de los productos.

## 2.5 Organigrama





---

### Comunicación dentro de la organización:

La comunicación de las necesidades del cliente hacia la organización, es manipulada por el nivel estratégico, que se remite a informar al nivel operativo para cada turno la cantidad, tipo y especificaciones de los productos a realizar, mediante orden de corte y de producción. Es decir que la comunicación entre los integrantes de la misma es del tipo vertical y dicha comunicación no es del todo buena ya que tiene sus falencias.

En cuanto a la comunicación, entre los diferentes sectores y niveles de la organización, se dificulta debido a la búsqueda de resultados propios y no están alineado al objetivo general, por lo que estamos en presencia de una empresa que la información del tipo transversal no existe en ningún punto de la misma, lo cual dificulta la comunicación desde el nivel estratégico hacia el operativo.

La comunicación de los directivos con el personal, sobre los objetivos mensuales, semanales o diarios según sea el caso, es prácticamente de forma explícita, ya que los objetivos establecidos sólo lo saben el personal designado para tal fin, por lo que el resto del personal no sabe cual son los objetivos reales de la empresa.

Por consecuencia de la falta de información hacia la parte operativa, se detecto que existe una falta de compromiso del personal, ya que trabajan las horas que le corresponden y luego de su jornada laboral se van a su casa y si por algún motivo o razón la empresa les llegase a solicitar quedarse un rato mas para hacer horas extras, para finalizar algún trabajo que está comprometido, estos responderían que no, lo que demuestra falta de compromiso de estos para con la empresa, producto de la falta de información de los objetivos reales de la empresa.



---

### Proveedores:

Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para agregar valor.

Esta empresa tiene la particularidad de que la materia prima necesaria para su productos depende de proveedores que manejan el mercado ya que son monopolio ya sea chapa, caños, hierros. El volumen de consumo no le da la posibilidad de negociar fácilmente y se complica más por la distancias ya que los mismos están radicados en la provincia de Buenos Aires.

También cuenta con proveedores locales de los accesorios e insumos, la empresa a la hora de seleccionar los mismos, lo que hace es de forma intuitiva, calificarlos de acuerdo al tiempo de entrega, calidad y precio, como la diferencia de precio entre ambos proveedores es muy poca y la calidad de los productos es similar, la empresa le da mayor ponderación al tiempo de entrega, ya que estos son insumos del tipo accesorios, como bisagras, pernos, cerrojos, tornillos, remaches, etc.

La empresa no selecciona proveedores claves que permitan optimizar las ganancias de ambos al trabajar de forma conjunta y coordinada, tampoco tiene políticas de mejoras para con los proveedores que le permitan ir mejorando los productos que estos les brindan para un mutuo beneficio, además no se les comunica las necesidades actuales y futuras de la empresa a los proveedores, lo cual dificulta a la hora de hacer una estimación de cuánto y cuales productos va a necesitar la empresa.

Lo que se observó es que la empresa no reconoce cuando los proveedores cumplen en tiempo y forma, es más hay veces que los proveedores previamente solicitan del permiso de la empresa para abastecer de sus productos con menor tiempo a la planificación estipulada, lo cual demuestra un gran esfuerzo por parte de éstos, que no son reconocidos a la hora de la entrega de los mismos, cuando hablamos de reconocerlos no estamos



---

hablando de darles un recompensación monetaria, si no que estamos hablando de dar por parte de la empresa las felicitaciones por los logros obtenidos y los esfuerzos realizados para entregar el producto en tiempo y forma.

#### Ciclo de Abastecimiento:

La empresa por parte de los componentes, accesorios e insumos, promueve acciones planificadas en base a la demanda, tiempo de reaprovisionamiento, estructura del producto y el stock de productos terminados, que le permiten obtener información de que comprar, cuando y cuanto comprar.

En lo que respecta a las materias primas principales como son las chapas y caños (Ver figuras 4 y 5), dada a la poca condición de negociación con estos proveedores que son grandes monopolios, lo que realiza el pedido de forma intuitiva en base a la experiencia y al pensamiento especulativo, dado a que consideran como inversión tener grandes cantidades de stock del mismo sin considerar los costos asociados.



Figura N° 4 (Deposito de Chapas)



Figura N° 5 (Depósito de caños)



## 2.6 Procesos:

### El proceso logístico en la empresa, la cadena de valor interno:

Al analizar el proceso logístico de la empresa pudimos observar que la misma es del tipo vertical. Este proceso es así desde que se inicio la empresa y nunca se hizo ningún esfuerzo por intentar cambiar hacia una visión transversal. Esta resistencia al cambio se debe a que esta todavía no tiene bien definida su visión y hacia dónde quiere llegar como empresa. Además desde la empresa dicen que no es una prioridad para ellos ya que así siempre funciona y hasta ahora les ha ido bien, sin tener en cuenta que una organización transversal puede llevar a la empresa a niveles más altos en calidad, reducción de costos, productividad y servicios, orientándose a un trabajo mutuo y cooperativo para el cumplimiento pos de objetivos de eficacia y eficiencia comunes.

Pasar por alto pronósticos del comportamiento del cliente, inhibe el grado de mejora que pueda alcanzarse. Obtener mejor información para un sistema logístico, respecto a cuanta demanda real habrá durante un periodo de tiempo específico es un reto que se debe vencer. La eficacia de la empresa está relacionada con la precisión de esa información, y su grado de anticipación se relaciona a la eficiencia en el control de costos de la gestión.

Sin embargo, y al no haber conciencia de una gestión orientada transversalmente al progreso, los representantes de ventas aceptan y transmiten números no confirmados o artificialmente “engordados”, y tampoco son flexibles a comunicar rápidamente los cambios de programa que puedan afectar las operaciones de manufactura o distribución.

Por otra parte los compradores no comprometidos transmiten a proveedores cifras viejas no revisadas que provocan a estas empresas pronósticos de previsión inexactos y que sea motivo de conflictos con los mismos compradores que dijeron esas cifras. Y podríamos seguir repasando otras áreas en la empresa que manejan la información al menos, con un grado “ligero” de compromiso sin importar el impacto en el resto de las áreas y proceso.



Además la empresa cuenta con recursos insuficientes que retardan el proceso, ya que la situación actual no le permite que cuente con todos los recursos necesarios para emprender todas las oportunidades de mejoramiento.

El asegurarse de tener suficientes personas, tiempo y recursos para formar equipos de acción parecería que se ha vuelto un factor limitante. Es mucho más fácil ignorar las oportunidades con la excusa de que no valen la pena los gastos extraordinarios o bien suspender las iniciativas hasta que se cuenten con recursos internos. Lamentablemente esta concepción tiende a bloquear la evolución de las empresas hacia una real cadena de valor interna, que luego se expanda hacia el exterior de la compañía.

El sistema resultante funciona sólo a causa de un servicio heroico, y no por un proceso organizado y controlado. El progreso está inhibido por la percepción, que esta situación no puede mejorarse.

La tendencia de aplicar una tecnología de manera reactiva o desorganizada da como resultado una pobre gestión informativa, por lo que luchan contra sistemas informáticos que no ayudan a la comunicación y coordinación interna de los procesos.

Muchas compañías tienen perspectiva estrecha del alcance completo de la cadena de valor interno y se necesita un esfuerzo adicional para sustentar la mejora en la organización.

En el relevamiento realizado notamos que la empresa no cuenta con un mapa de procesos que le permita ver como es la relación entre los diferentes tipos y como están relacionados estos con los clientes internos y externos. Al no contar con una clasificación y descripción de estos, no se puede distinguir los procesos claves, estratégicos y de soporte y menos aun mejorar la coordinación entre los elementos claves de la organización.

En lo que respecta a la documentación de los procesos se observo que tampoco se documentan los mismos, ya que no están identificados y por consiguiente no se



documentan ni se delimitan. Es decir que al no contar con la división y delimitación de estos, no es posible armar equipos de trabajos para orientar a la empresa hacia una gestión por procesos orientada al cliente.

La empresa se ve afectada en forma directa al no estar alineada bajo estos, ya que de esta forma no le es posible llevar a cabo acciones de rediseño para incrementar la eficacia, reducir costos, mejorar la calidad y acortar los tiempos reduciendo los plazos de producción de entregas del producto.

#### Orientación al proceso:

Los procesos están definidos a grandes rasgos sin contar con una descripción precisa de los procesos con los que se cuenta, además no se identifican las entradas ni las salidas de los productos de cada proceso, lo cual hace más difícil la identificación de los mismos. Tampoco se lleva un control y coordinación de las operaciones entre procesos, lo que dificulta la secuencia con que se realiza cada proceso y el tiempo que demora cada uno de estos en llevar a cabo dicha tarea.

Cada uno de los procesos con los que se cuenta lleva consigo un cierto riesgo, ya sea para los clientes internos, proveedores y demás partes interesadas en el mismo. Sin embargo la empresa no evalúa los riesgos, impactos y consecuencias posibles que estos le pueden traer a sus clientes internos y externos, en caso de falla o defecto producidos por los mismos.

Los clientes y proveedores de cada proceso en la empresa están determinados pero en grandes rasgos, no existe un control bien definido, ni se lleva a cabo un relevamiento de los insumos con los que cuentan cada actividad, por lo que se hace difícil determinar qué tipo de insumos lleva cada proceso en particular.



---

### Toma de decisiones:

Por lo general las decisiones son de tres tipos: a corto, mediano y largo plazo, las decisiones a corto plazo son las decisiones del día a día, es decir el cumplimiento de las entregas de los productos a los clientes y todo lo relacionado a la cantidad de producto a producir, las máquinas a utilizar, los insumos necesarios, etc.

Estas decisiones por lo general se toman de acuerdo a un pronóstico histórico de ventas realizadas en años anteriores, es así como se calcula la cantidad de ventas que va a realizar en un futuro, por lo que la misma no utiliza ningún tipo de método para estimar las ventas que realizará en el futuro.

Las decisiones de mediano plazo son las actividades programadas periódicamente, como revisión del inventario, evaluación de proveedores, mantenimiento de las maquinarias, etc. Pero estas programaciones son informales ya que la empresa no cuenta con ningún procedimiento que les permita saber cada cuanto tiempo se debe realizar el mantenimiento de las máquinas o cada cuanto tiempo se debe hacer una evaluación de los proveedores, por lo que estas son toma de decisiones de forma media informal y no programada.

En cuanto a las decisiones de largo plazo, éstas son del tipo estratégicas que involucran el avance, crecimiento y el desarrollo de la empresa hacia la visión de la misma. Estas decisiones son tomadas por el gerente de la empresa que es quien evalúa las decisiones estratégicas a tomar y luego se las trasmite al resto de la organización. Estas decisiones son por ejemplo; el cambio de lay out de la empresa, la evaluación de la compra de una nueva máquina, etc.



### Mantenimiento:

La empresa no promueve acciones predictivas, ni preventivas en lo que respecta al mantenimiento de los equipos y maquinarias que los mismos utilizan para la elaboración de los productos. Esta sólo emplea medidas correctivas, es decir que recién cuando alguna maquinaria se rompe o genera algún desperfecto grave, recién ahí se la revisa y se evalúa el arreglo a realizar, lo que impacta de forma negativa a la producción de sus productos.

Este mantenimiento se lleva a cabo mediante las personas encargadas de dicha área, que observan y analizan el tipo de falla detectado por los operarios de la planta; luego evalúan si dicha anomalía se puede solucionar en la posición o si hace falta llevar dicha maquinaria al área de inspección para su posterior desarme, inspección y reparación de esta, una vez que esta etapa ya está cumplida se prueba la misma y si funciona bajo las condiciones normales se vuelve a la línea, en el caso de que la falla sea demasiado compleja para ser reparado por el personal de la empresa, lo que se hace es llamar a una empresa externa de mantenimiento que se encargara de reparar dicha avería.

Cabe destacar que tanto en el mantenimiento que realiza la propia empresa, como los mantenimientos realizados por la empresa externa, no se lleva ningún tipo de control de cuanto, cuando y qué tipo de mantenimiento se le aplica a cada máquina que ingresa a esta área, con el fin de poder evaluar los costos que estos producen por la falta de disponibilidad de la misma, por el propio costo que genera su mantenimiento y para poder llevar un historial de mantenimiento de esta.

### Mejora continua:

Para realizar las mejoras en los procesos y en todo el entorno de la organización, en este último tiempo se ha comenzado aplicar la mejora continua para optimizar el lay out de la empresa, buscando asesoramiento a través del personal del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), para mejorar la distribución de la máquinas en toda la fabrica y optimizar así sus resultados. En lo que se refiere a los procesos productivos la



---

organización no realiza ningún tipo de mejoramiento, ya sea para aumentar la calidad de los productos o para reducir sus desperdicios, aunque es un tema pendiente que tienen para aplicarlo en un futuro.

Lo que la empresa está realizando hoy en día es una mejora en el lay out de las maquinarias de todos sus procesos, para lograr optimizar estos, ya que los procesos en estos momentos no son tan eficaces y eficientes como deberían ser. A estos se los podría mejorar para lograr un mayor beneficio para la empresa y optimizar su capacidad de producción y rentabilidad.

Este escenario es lo que detectamos como oportunidad para mejorar los procesos internos y lograr un control de los costos.

#### Capacitación:

Otro aspecto muy importante que nos resultó interesante, fue el tema de la capacitación constante para los empleados; al consultar sobre si la empresa promueve acciones de capacitación de metodologías, técnicas de trabajo, higiene y seguridad en el trabajo, se nos informó que la misma no realiza ningún tipo de capacitación en cuanto a estas, para poder superarse a sí misma y sobrepasar sus propios objetivos. Además para que su personal sea cada vez más eficiente mediante las capacitaciones y conocimientos adquiridos por tales capacitaciones.

Como bien sabemos la capacitación y desarrollo del recurso humano, es una estrategia empresarial importante, que deben acompañar a los demás esfuerzos de cambio que las organizaciones lleven adelante.

Mediante esta estrategia los colaboradores aprenden cosas nuevas, crecen individualmente, establecen relaciones con otros individuos, coordinan el trabajo a realizar, se ponen de acuerdo para introducir mejoras, etc. En otras palabras les conviene tanto al colaborador como a la empresa.



Como podrá apreciarse la capacitación y desarrollo comienza con una inversión que las empresas deberán poner atención, e invertir más para lograr con eficiencia y rentabilidad mejores logros.

Las capacitaciones han demostrado ser un medio muy eficaz para hacer productivas a las personas, su eficacia se ha demostrado en más del 80% de todos los programas de capacitación. No obstante, los gerentes no deben dar por hecho que exista una relación causal entre el conocimiento impartido, las destrezas enseñadas y el aumento significativo de la productividad.

## **2.7 Inventarios:**

Inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

### Objetivos del inventario:

El manejo del inventario implica equilibrar la disponibilidad del producto o servicio al cliente, por una parte, con los costos de suministrar un nivel determinado de disponibilidad del producto, por la otra. Como puede haber más de una manera de cumplir con el objetivo del servicio al cliente, buscaremos minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel del servicio al cliente.

### Relevamiento:

Cuando se realizó el relevamiento de los inventarios con los que disponía la empresa, observamos que cuenta con una gran cantidad de inventarios tanto de materias primas, materias primas en procesos, para la elaboración de los productos, como así también de productos terminados ya listos para ser entregados a sus clientes.



Se observa que cada uno de estos materiales no disponen de un lugar físico bien detallado para su correcto almacenaje, ya que hay material disperso por toda la empresa, por lo que se hace muy difícil contabilizar, determinar su uso y la función de cada uno de estos. Además los productos terminados no se encuentran bien identificados como para saber de qué tipo de producción y características eran tales elementos, solamente se identifican los mismos por medio de un operario de la empresa que hace años que trabaja en la misma y sabe identificar perfectamente el tipo y las características de cada uno de los elementos que realiza la empresa, es así como la misma identifica los inventarios de los productos terminados que dispone.

En este relevamiento nos encontramos que la empresa cuenta con cinco tipos de inventarios para la realización de los productos que comercializa, estos inventarios los podemos clasificar en:

- a- Inventario de Materias primas
- b- Inventarios de Materiales y Suministros
- c- Inventarios de Producción en proceso
- d- Inventarios de productos Terminados

A continuación haremos una descripción detallada de cada como son cada uno de estos inventarios en la empresa, describiendo como trabaja la misma con cada uno de estos inventarios.

#### **A. Inventarios de Materias Primas:**

Estos tipos de inventarios están conformados por las chapas, hierros y caños (Ver figuras 6, 7 y 8), estos son el activo de mayor valor económico dentro de sus balances y gastos generales por inventarios, ya que son los elementos principales con los que cuenta la empresa para poder realizar la producción. Los mismos son manejados por una persona a cargo quien se encarga de llevar el control del stock, estos son muy críticos para la producción. Además el proveedor de estos son del tipo monopolio, por lo que no hay opción de comprar a otros proveedores en caso de faltante de stock.

Este tipo de proveedor fabrica distintas medidas de caños, pero con la dificultad que sólo fabrica la medida de caño que la empresa utiliza tres veces al año, por lo que hay que abastecerse de buen stock cada vez que se compra.

En el caso de que llegase a faltar stock, habría que esperar que el proveedor vuelva a fabricar dicha medida, además de esto hay que sumar que dicho proveedor es de buenos aires, por lo que el tiempo que demora en llegar la mercadería es mayor que si fuese de la provincia, son por esos motivos que estos productos son muy críticos para la producción lo cual hay que tener un especial cuidado en lo que se refiere al punto de pedido y recepción de la materia prima.



Figura N° 6 (Depósito de caños)

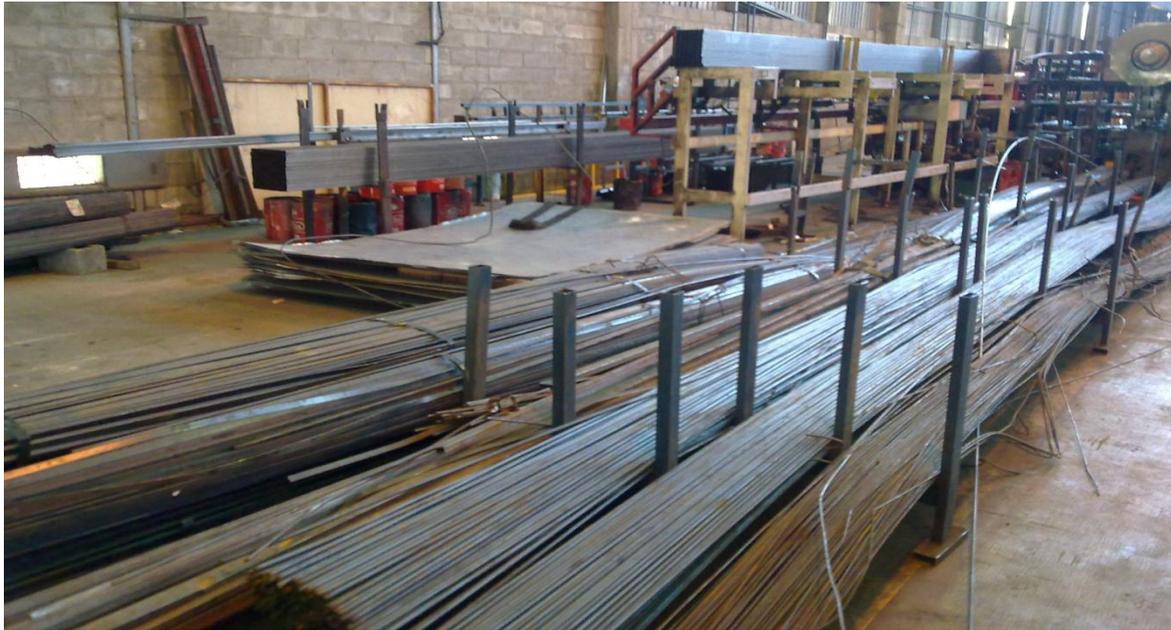


Figura N° 7 (Depósito de hierros)



Figura N° 8 (Depósito de chapas)



---

### Costos de estas materias primas:

A continuación describiremos los costos asociados que tienen estos tipos de stock, estos costos pueden ser de tres tipos: Costos de adquisición, Costos de mantener inventario y costo por falta de existencia, describiendo a continuación como son cada uno de estos aplicados al inventario de las materias primas:

Antes de comenzar a analizar los costos de los inventarios, vamos hacer de cuenta que la inflación del país es prácticamente depreciable.

### Costos pertinentes:

Para poder determinar la política de inventarios que maneja la empresa, es importante realizar un estudio de los tres tipos de costos generales, para establecer si los mismos están en conflicto o en equilibrio entre sí, dichos costos son los siguientes: Costos de adquisición, costos de manejo y costos por falta de existencias.

- Costo de adquisición: Estos son los costos asociados con la adquisición de bienes para el reaprovisionamiento del inventario.

En el caso de estas materias primas este costo es muy grande dado a que este tipo de material se compra en grandes cantidades y el precio de los mismos es muy alto, además el costo para procesar el pedido son altos y establecer el punto de pedido de los mismos es muy difícil dado a la cantidad de materiales que hay que solicitar, el costo del transporte desde Buenos Aires hasta Córdoba es demasiado alto dado a las características de materiales y el peso de los mismos, son por estos motivos que los costos de adquisición de estos tipos de materiales son muy representativos a la hora de hacer un análisis de costos.



---

### Costo de mantener este tipo de stock:

Los costos de mantener inventarios resultan de guardar, o mantener artículos durante un periodo de tiempo determinado hasta que el mismo sea utilizado para agregar valor en algún periodo de la producción, dichos costos los podemos clasificar como: costos de espacio, costos de capital, costo de servicio de inventario, y costo de riesgo de inventario.

- Costos de espacio: Estos costos son los costos hechos por el uso de volumen dentro del edificio de almacenamiento.

En el caso de las materias primas este costo es muy grande dado a que estas se compran en grandes cantidades y se compran para un periodo de tiempo prolongado, además hay que tener en cuenta que en la empresa no existe un lugar físico bien designado para el almacenado de este tipo de materia. Si bien la empresa no alquila ningún tipo de depósito extra para alojar a la misma, los costos se ven reflejado en el espacio utilizado por la empresa para alojarlos.

- Costos de Capital: Los costos de capital se refieren al costo del dinero en conexión con el inventario.

En este caso el costo de capital es bastante grande para la empresa, dado que la misma hace una gran derogación de dinero para comprar este tipo de materia prima, ya que compra dos veces o a lo sumo tres veces al año, lo que le hace perder la oportunidad de invertir ese dinero en otra posibilidad de negocio.

- Costo de Servicio de Inventario: Estos tipos de costos son los costos relacionados con los seguros y los impuestos que también son parte de los costos de mantener inventarios.

En este caso el costo de servicio de inventario es mayor de lo necesario dado a que la cantidad de materia prima que compra la empresa es demasiado grande, por lo que los costos del seguro (protección de perdidas por incendio, tormentas o robos), son mayores y no agrega ningún valor que se pueda justificar dicho precio,



además el costo de los impuestos también es mayor porque la cantidad comprada representa mayor derogación de dinero.

- Costo de riesgo de inventario: Son los costos relacionados con el deterioro, pérdida (robo), daño, u obsolescencia.

En este caso este costo para la empresa es bastante grande dado a que en la mayor parte del año la empresa cuenta con estos tipos de materiales almacenados dentro de la empresa muy cerca de la producción, lo que hace que estos productos sean muy vulnerables a ser dañados y afectados por el oxido, si bien posibilidades de robo prácticamente no existe dado al tamaño y la difícil manipulación de los mismos.

#### Costo por falta de existencias:

Este tipo de costo son los costos por falta de existencia cuando se coloca un pedido pero este no puede surtirse desde el inventario al cual esta normalmente asignado.

En el caso de la empresa podemos decir que no posee perdidas por falta de existencias dado a que la misma compra en grandes cantidades y nunca ha caído en un quiebre de stock que le permitiese no poder cumplir con los compromisos asumidos con sus clientes.

#### Control y manejo de los inventarios:

En lo que representa estos tipos de stock, la empresa no utiliza ningún tipo de control informático para llevar a cabo la contabilidad de los mismos, la empresa solamente realiza un único control que es cuando llega la materia prima, lo único que se hace es realizar una inspección ocular para ver que la calidad sea la correcta y se procede a pesar dichos elementos para asegurarse que la cantidad solicitada por ellos es igual a la cantidad que reciben, ese es todo el control que se realiza con respecto a estos tipos de materiales,



además se observó que la empresa utiliza el método de manejo de inventario tipo (push), ya que la empresa cuando realiza el pedido de este tipo de material no tiene en cuenta el resto de los materiales o materias primas, además produce todo lo que puede con los materiales y las máquinas que tiene, posee grandes cantidades de stock distribuidos por toda la empresa.

Las máquinas trabajan a full hasta que las mismas se rompen y recién ahí se les hace un control correctivo, estos son algunos de los ítems que nos llevo a determinar que la misma trabaja con este método.

#### Disponibilidad del producto:

Definimos disponibilidad del producto como el manejo de inventarios para asegurar que el producto esté disponible en el momento y en las cantidades deseadas, para determinar esta disponibilidad podemos representarla mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Disponibilidad del producto} = 1 - \frac{\text{Número de unidades agotadas}}{\text{Demanda anual total}}$$

Al analizar la disponibilidad del producto que tiene la empresa, se les consulto sobre cuando había sido la última vez que la misma había agotado sus productos y de qué cantidad fue el faltante sin poder satisfacer al cliente, haciendo esperar al mismo para ser reaprovisionado, por lo que se nos informo que esa faltante fue el año pasado y fue de 4000 Kg de chapa sobre un total de 80000Kg anual que se consumen, en base a estos datos podemos determinar la disponibilidad del producto según el siguiente calculo:



$$\text{Disponibilidad del producto} = 1 - \frac{4000}{80000} = 0.95$$

Es decir que la disponibilidad del producto el año pasado fue del 95%, vale aclarar que nos estamos refiriendo a las materias primas antes mencionadas, como las chapas, hierros y caños, lo que represento a un 5% la oportunidad de no estar en el stock para la elaboración de sus productos.

#### Pedidos de materiales:

El gerente de administración que tiene a cargo el departamento de compras activa las compras de chapa y caños en base su experiencia, dado a que hace 25 años que realiza esta tarea de forma intuitiva, determinando la cantidad de materiales que hay en stock y para cuantos días de producción tiene con el mismo, además en base a esta inspección visual determina cuando se debe realizar el pedido y la cantidad a solicitar.

No realizando una evolución de los costos de un lote optimo que permita minimizar los costos de adquisición, tenencia y manejo de los mismos, para establecer cuál sería la mejor forma de comprar.

Justifican esta conducta en base a la características del proveedor, dado a que es monopolio y tiene poco poder de negociación, y al comprar en exceso especulan con el precio y evitan el quiebre de stock.

En consecuencia la empresa no tiene en cuenta los materiales que se usaran para reaprovisionar el inventario, ni la frecuencia de reaprovisionamiento de este, lo que lleva a la misma a comprar en grandes cantidades y a tener un stock de inventario bastante voluminoso.



### Salida de los materiales desde el depósito hacia la producción:

Al realizar el relevamiento sobre cómo se incorpora la materia prima hacia la línea de producción, se nos informó que se emplea el método FIFO para la incorporación de dichos elementos, es decir que los primeros elementos en stock que son comprados, son los primeros en ser consumidos. Estos son puestos en producción según los criterios del supervisor de producción que es quien establece que tipo y qué cantidad de material se pondrá en la línea de producción.

Cabe destacar que no se lleva ningún control en cuenta al consumo de estos materiales, ya que no hay ningún tipo de sistema de información logístico, ni informes de consumo de materiales que le permitan determinar qué tipo y qué cantidad de material se ingreso a la línea para ser producido.

### **B. Inventarios de Materiales y suministros:**

Llamamos inventarios de materiales y suministros (Ver figura N° 9, 10), a aquellos inventarios que son usados para formar el producto terminado. Son aquellos inventarios que se incorporan a la producción en sus últimos procesos de la misma, dichos inventarios están compuestos por una diversidad de más de 30 tipos, de las cuales nombraremos los más importantes y las más usadas en la línea de producción. Entre ellas encontramos las bisagras, pernos, fallebas, remaches, tornillos, etc.

Estos inventarios son el activo de menor valor económico dentro de los inventarios, comparados entre la cantidad y el precio que representa la compra de estos.

Estos materiales si bien no son el inventario principal para la producción de los productos, son también de suma necesidad, dado a que para poder terminar un producto determinado se lo necesita.



Estos materiales son manejados por un operador en el pañol interno, quien es el que lleva el control de todos estos elementos. El control de los mismos se lleva por medio de una planilla de excel, si bien el sistema de control es obsoleto a la empresa hasta ahora les ha servido para controlar la cantidad de stock existente en el depósito. Esta planilla le informa al operador la cantidad de materiales existente en depósito, el punto de pedido y el punto crítico, el operador es el encargado de realizar la descarga de materiales cada vez que se entrega al área de producción y actualizar los datos en la planilla del Excel.

Una vez actualiza esta planilla, la misma calcula los materiales que quedan en stock y si el mismo llega al punto de pedido le informa al operador por medio de un color amarillo que es el momento de solicitar un nuevo pedido de dicho elemento, en ese caso el operador envía un mail al área administrativa de compras informándole de la necesidad y esa área es quien emite la orden de compra a los proveedores para ese material, en este caso la cantidad de materiales que figura en el excel continúan de color amarillo hasta que los mismos son reabastecidos y cargados en la planilla.

Si por algún motivo el operador no llegara a enviar el mail al área correspondiente para la compra de dicho materiales y se siguiera haciendo la descarga de los materiales de la planilla, la misma seguiría mostrando el color amarillo indicando el punto de pedido, hasta que llegue al punto crítico, ahí cambiaría al color rojo indicándole que es el punto crítico y que sólo le queda para 5 días de stock.

Para el reaprovisionamiento de estos materiales la empresa cuenta con cuatro o cinco proveedores para cada tipo, cabe destacar que en varios de estos materiales son reabastecidos por un mismo proveedor. Estos proveedores ya están pre calificados por la empresa desde hace años, dado a que los mismos son de Córdoba y hace mucho tiempo que la empresa les compra ya que conoce sus productos, calidad, servicio de entrega y estos conocen sus exigencias para con ellos.

Como bien dijimos anteriormente la empresa trabaja con varios proveedores para estos tipos de inventario, si bien el precio entre estos suele diferir, la diferencia no es



significativa por lo que la empresa prefiere darle más ponderación a la calidad y al tiempo de reaprovisionamiento.



Figura N° 9 (Deposito de Bisagras en el pañol).



Figura N° 10 (Computadora del pañol).

- Costo de adquisición:

En el caso de los inventarios de materiales y suministros, este costo es bajo para la empresa dado a que el precio de los mismos por unidad no es significativo y la misma compra en grandes cantidades, si bien ellos saben que tienen varios proveedores que les pueda proveer de dichos elementos en caso de faltante de stock, la empresa prefiere comprar en grandes cantidades para aprovechar el descuento de economía de escalas, ya que hay proveedores que le hacen grandes descuentos si compran una cierta cantidad de material.

Muchas veces cuando la empresa emite un pedido de un artículo en particular a un proveedor y este proveedor a su vez le es proveedor de otros artículos, lo que hace la empresa para aprovechar el costo del transporte y fijarse en cómo está el stock de los artículos que ese proveedor le provee y de los que menos le queda emite un pedido del mismo, por más que aun no sea el punto de



pedido de dicho material, esto lo realiza como dijimos anteriormente para aprovechar el costo del transporte.

Se nos informo además que muchas veces los proveedores saben tener descuentos en los productos que los mismos ofrecen y cuando hacen esos descuentos avisan a la empresa de los mismos, por lo que la empresa aprovecha tales ofertas para llenar el depósito de este tipo de material, sin importar el nivel de stock existente en ese momento.

Por la consultas realizadas se pudo observar que el costo del transporte de dichos materiales no son altos, dado a que los proveedores son todos locales, si bien lo que hace es aprovechar el mismo transporte para la adquisición de otros materiales esto lo puede realizar dado a que el costo de los mismos y de la emisión de pedido no es tan altos, son por esos motivos que los costos de adquisición de estos tipos de materiales no son altos.

#### Costo de mantener este tipo de stock:

Los costos de mantener este tipo de stock son los siguientes:

- Costos de espacio: En el caso de los inventarios de materiales y suministros este tipo de costo no es grande dado a que los precios por unidad de cada uno de estos materiales no es relevante, si bien este tipo de costo se incrementa para la empresa por que posee más de 30 tipos de estos inventarios y compra en grandes cantidades lo que hace que el stock de los mismos sea suficiente como para dos o tres meses de producción sin ser reabastecida.

Además la empresa posee un deposito de 6 por 5 metros de diámetro para albergar estos tipos de materiales, en este depósito se pudo observar que no se encuentra una clara disposición donde va alojado cada material, no se encuentra



identificado con ningún tipo de cartel o identificación que le permita al operador saber qué tipo de material se encuentra en cada lugar asignado.

No se lleva un control físico de los elementos utilizados, en los pasillos interiores se encuentran alojados elementos que no pertenecen al depósito y que hacen que la circulación interior sea dificultosa, además existen materiales dentro del depósito que hace diez o doce años que no son utilizados para nada, lo cual están ocupando un lugar valioso dentro del mismo que podría ser utilizado para otro tipo de inventario.

Además la disposición y forma de los cajones que se utilizan para albergar estos tipos de inventarios, no son tan prácticos ya que no se puede visualizar bien los materiales que se encuentran en los mismos por la formas y distribución que poseen.

- Costos de Capital: Este tipo de costo en lo que representa a estos tipos de inventarios, es un costo bajo, tomando como referencia a cada inventario por unidad y la cantidad de estos utilizados para la composición del producto final.

Si bien la empresa compra en promedio cada dos meses estos tipos de inventarios por lo que la derogación de dinero es mayor dada a las características y el volumen de pedido que se realiza.

- Costo de Servicio de Inventario: Este tipo de costo en lo que representa estos tipos de inventarios no son significativos dado al volumen de cada compra y los costos de los mismos, si bien la empresa compra grandes cantidades y posee grandes cantidades de estos en stock, los costos de servicio para este tipo de inventario sigue siendo poco.



- Costo de riesgo de inventario: Estos costos para la empresa son bastante grande dado a que la misma no lleva ningún tipo de control físico en cuanto a estos materiales, y es muy fácil la pérdida o el robo de los mismos, lo que hace muy vulnerable el control de este tipo de inventario.

En lo que respecta a la obsolescencia de los mismos no hay problema porque son elementos que son utilizados durante años y no poseen ningún tipo de vencimiento, ni problemas de oxidación u otro tipo de fallos por tiempo.

#### Costo por falta de existencias:

En el caso de este tipo de inventario la empresa no posee perdidas por falta de existencias dado a que la misma compra en grandes cantidades y siempre aprovecha las ofertas ya antes mencionadas por parte de los proveedores, lo cual hace que el stock siempre este sobre el punto de pedido, por lo menos esto ocurre en los materiales que más se utilizan.

En el caso de llegar a un estado crítico de stock al ser los proveedores de Córdoba no habría problemas en cuanto al pedido de materiales por lo menos en el pedido de una cantidad mínima para salir del quiebre, lo único que se pagarían los productos más caros de lo que normalmente paga, por comprar en menor cantidad de lo habitual y desaprovechar la economía de escala.

#### Control y manejo de los inventarios:

Para este tipo de stock la empresa para llevar el control de los mismos utiliza una planilla de excel, la cual cuenta con todos los inventarios materiales y suministros que se utilizan para la producción de los productos que la misma comercializa. Esta planilla además de brindarnos el tipo y cantidad de materiales que hay en stock nos da la información para



cuantos día de producción nos queda con el stock en depósito, nos informa cuando fue el ultimo día que ingreso materiales al depósito y de cuanto fue ese stock.

El manejo de esta planilla es bastante sencilla, ya que consiste en que el operador vaya cargando en la misma los materiales que se van consumiendo y esta realiza el cálculo indicándole de cuanto es el stock que queda en el depósito y para cuantos días de producción tienen con esos materiales.

El inconveniente que existe con este tipo de sistema para el manejo de stock que utiliza la empresa es que no existe ninguna política de seguridad para el guardado de los datos, por lo que en caso de que llegase haber alguna falla en la computadora que contabiliza el inventario se perderían todos los datos del stock existente.

En lo que respecta a como la empresa realiza el control para que los materiales que se encuentran físicamente coincidan con lo que nos informa el sistema o planilla de excel mencionada anteriormente, se nos informo que no existe ningún patrón de tiempo que les diga tal día hay que controlar un material en particular, si no que ellos solamente controlan que los materiales existente coincidan con lo que figura en sistema sólo cuando los materiales entran en lo que ellos lo denominan punto de pedido o cuando entran al punto crítico, vale aclarar que muchas veces no se realiza ningún tipo de control para determinar estas coincidencias entre lo físico y lo que nos informa el sistema, es decir esto se hace con muy poca frecuencia.

#### Disponibilidad del producto:

Al analizar la disponibilidad de estos materiales que tiene la empresa, se les consulto sobre cuando había sido la última vez que la misma había agotado sus productos y de qué cantidad fue el faltante sin poder satisfacer al cliente, haciendo esperar al mismo para ser reaprovisionado, por lo que se nos informo que dicho faltante les ocurrió solamente una sola vez hace 5 años aproximadamente, el faltante fue de lo que ellos llaman falleba y les



falto una cantidad de 1500 piezas aproximadamente, lo que llevo a que la producción de ventanas y puertas ventanas no pudieran quedar en el estado como producto terminado debiendo esperar al reaprovisionamiento durante dos días, por lo que en base a estos datos podemos determinar la disponibilidad de estos productos según el siguiente calculo:

$$\text{Disponibilidad del producto} = 1 - \frac{1500}{21600} = 0.93$$

Es decir que la disponibilidad de la empresa hace 5 años fue del 93%, vale aclarar que nos estamos refiriendo a una de las materias primas antes mencionadas, más precisamente las fallebas.

#### Pedidos de materiales:

En base al relevamiento realizado se detecto que la empresa realiza pedidos cada dos meses de acuerdo al inventario, lo pedidos se realizan cada ese tiempo por que la empresa aprovecha para comprar la mayor cantidad posible con el fin de aprovechar el descuento por la economía de escala, dado a que estos tipos de inventarios no son caros y no ocupan demasiado espacio.

Además se observó que para solicitar el pedido de los materiales se hace de acuerdo a una planilla de excel anteriormente descripta; esperan que el stock llegue al punto de pedido, cuando el nivel de los mismos llega a este punto el operador de turno manda un mail al área de administración informando la situación actual y del faltante en cuestión. Allí la persona encargada de las compras de materiales enterado de la situación comienza a llamar a los proveedores y le informa de la cantidad y tipo de material a solicitar, y de acuerdo al proveedor que mejor precio le haga por dicha compra es a quien se le encarga la mercadería.



Por lo general en la mayoría de los proveedores con los que la empresa trabaja la orden de compra se emite con un tiempo de 20 días de anticipación a la fecha de quiebre de stock de ese material, dicha fecha es la fecha que el programa de excel nos informa que se debe emitir el pedido. Dicho pedido desde la emisión del mismo hasta que llega el material a la empresa demora un tiempo de 9 días aproximadamente, esto siempre dependiendo de qué proveedor es quien entregue la mercadería pero en general el tiempo entre un proveedor y otro varía de uno a tres días.

La empresa no realiza ningún tipo de cálculo que le permite determinar la demanda futura de estos materiales con el fin de ir previniendo el gasto y consumo futuro que les permita adelantarse a la demanda para no ser tomado por sorpresa por esta.

#### Salida de los materiales desde el depósito hacia la producción:

Al realizar el relevamiento sobre cómo se incorpora esta materia prima hacia la línea de producción, se nos informo que la forma de incorporación de estos materiales es bastante básica, ya que el personal que trabaja en las diferentes líneas de producción de la empresa son los encargados de buscar el material que necesitan para realizar el trabajo que están realizando, por lo que cuando necesitan algún tipo de estos materiales ellos dejan de producir por un momento y se dirigen hacia del depósito para buscar el material. Una vez allí el operador de turno le entrega el material solicitado y luego de esto el ingresa esta cantidad en el programa de excel para descontar dicho material del inventario existente. Este sistema que emplea la empresa es bastante básico y poco práctico, dado a que se está dejando de producir para poder buscar los materiales, sin embargo es el método que actualmente la empresa utiliza.



### **C. Inventarios de Producción en proceso.**

Llamamos inventarios de producción en proceso a aquellos inventarios de artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción (Ver figura N° 11). Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.

Dichos productos se encuentran en proceso en cada uno de los ocho puntos de los sectores de producción, dichos sectores son: Recepción, Guillotina, Matrizado, Plegado, Preparado, Armado, Pintura, Cierre y contra vidrio.

En cada uno de estos puntos se encuentran diferentes tipos de materiales semi-terminados, cada uno de estos inventarios lleva consigo asociado un determinado costo que varía según en los diferentes puntos de producción en que se encuentre.

Estos inventarios son de gran valor para la empresa dado a que en la mayor parte de los sectores de producción se encuentran en producción las materias primas más caras que son los caños, chapas y hierro, además si en algunos de estos puntos llegase haber algún desperfecto de producción que arruine o haga realizar un re trabajo para estos materiales seria de gran pérdida dado al valor de los mismos.

Estos tipos de inventarios son manejados y controlados por los mismos operadores según el sector de producción en el que se encuentre, los operarios son los encargados de buscar los materiales necesarios para agregarle valor en sus puntos de producción. Luego una vez que realizan el trabajo dejan los productos terminados en capachos para que el operador del proceso siguiente los busque y realice la operación que tiene a su cargo.

Se pudo observar que entre cada uno de los puntos de producción no existe ningún tipo de control en cuanto a la cantidad de productos realizados en ese punto, para poder determinar de cuanto es la cadencia en ese puesto, cada operador se encarga de producir para satisfacer la demanda de su cliente, dicho cliente es quien controla y le informa a su proveedor interno en caso de detectar falta de stock por parte de esta.



Figura N° 11 (Proceso de plegado).



Diagrama de Flujo proceso productivo:

En el siguiente diagrama observamos como es el proceso de la elaboración del cuerpo de las persianas, en este proceso ingresa la materia prima (chapa), luego es cortada según dimensiones preestablecidas en el plan de producción, y luego esta es insertada en la maquina plegadora que le da la forma tipo serrucho, quedando así terminado para ser intervenido por el siguiente proceso.

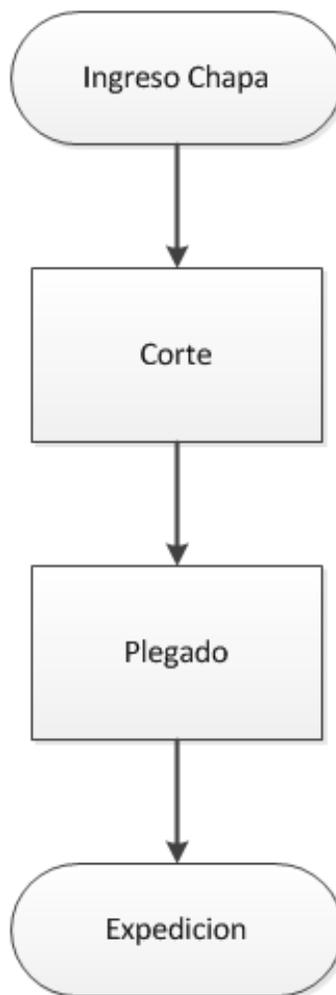




Figura N° 12 (Proceso de corte)

#### Costos de materiales en proceso:

A continuación describiremos los costos asociados que tienen estos tipos de stock, estos costos pueden ser de tres tipos: Costos de adquisición, Costos de mantener inventario y costo por falta de existencia, describiendo a continuación como son cada uno de estos aplicados al inventario de producción en proceso.

- Costo de adquisición:

El costo de adquisición de estos inventarios es bajo dado a que los mismos se encuentran dentro de la organización, además cada punto de producción es reabastecido por un proveedor interno, lo que elimina todo costo asociado al transporte, seguro y manipulación de dichos elementos.



En lo que se refiere a como se emite la orden de pedido de los mismos la forma que tiene el cliente para solicitar el pedido a su proveedor, es una forma fácil pero poco practica dado a que un descuido puede llevar a un quiebre de stock.

La técnica consiste en que cada área de producción detecte su propia necesidad de materiales y sea esta misma la encargada de hacer saber a su proveedor interno de esta falta, una vez que se detecta tal necesidad el mismo operador es el que se encarga de buscar su materia prima para agregarle el valor que le corresponde con el fin de proveer a su cliente interno.

#### Costo de mantener este tipo de stock:

Los costos de mantener este tipo de stock son los siguientes:

- Costos de espacio: El costo de espacio para el caso de los inventarios en proceso está definido por el espacio ocupado por la materia prima para generar el producto en ese proceso, el costo de estos tipos de inventarios varía de acuerdo a que parte de la producción se encuentren dichos inventarios, dado a que hay procesos que generan más costos que otros, dado a que poseen mayor cantidad de materiales en stock. Esto se produce porque la producción en la empresa no se encuentra balanceada, por lo que hay procesos que generan mayor cantidad de materiales que otros, haciendo que la producción no esté perfectamente equilibrada en cuanto a sus inventarios internos y los productos semi-elaborados.

Estos productos se almacenan en unos capachos que le permiten hacer saber al proceso siguiente que esos productos ya se encuentran disponibles para ser trabajados por el siguiente proceso, estos capachos se encuentran alojados por lo general a un costado del proceso productivo lo que le permite al operador con un mínimo de movimiento obtener este material para realizar la tarea que tiene asignada.

Además los capachos no se encuentran identificados con ningún tipo de etiqueta, ni designación que le permita determinar al operador que numero de operación se realizo.



- Costos de Capital: El costo del capital de estos inventarios varían según el proceso de producción en que se encuentren, por lo general estos costos son altos dado a que en la mayoría de los procesos se encuentran las materias primas más caras, además estos costos se incrementan si en algún punto de la parte productiva se desecha algún material porque fallo una matriz, por falla de la producción en sí, o por que el operador se equivoco y produjo un defecto en la pieza.
- Costo de Servicio de Inventario: Este tipo de costo para estos tipos de inventarios son prácticamente depreciable. Dado a que estos costos ya fueron pagados durante el análisis que realizamos en el anterior análisis de los inventarios de materias primas.
- Costo de riesgo de inventario: Estos costos para estos tipos de inventarios son insignificantes, dado a que cada sector productivo se encarga de almacenar la materia prima que va a necesitar para su operación, almacena lo que va a necesitar en un determinado tiempo de producción por lo que la pérdida o deterioro de estas materias son prácticamente nulas.

#### Costo por falta de existencias:

Este costo para este tipo de inventario es muy importante y representativo, dado a que en la empresa ha ocurrido muchas veces que la rotura de alguna de sus máquinas provocara la paralización de uno o varios sectores productivo de la firma, ocasionando esta que no se pueda seguir adelante con la producción planificada hasta que la misma se repare, ocasionando un costo adicional por la reprogramación de los pedidos.

Este tipo de costo les ha ocurrido a la empresa en varias ocasiones, dado a que la empresa no cuenta con ningún tipo de mantenimiento preventivo que le permita adelantarse a la falla y evitar pérdidas por parte de estos.



---

### Control y manejo de los inventarios:

El control de este tipo de inventario lo realiza el supervisor de la línea, quien es el que se encarga de controlar que todos los inventarios de los materiales en proceso se encuentren en tiempo y forma, para ser usados por el proceso siguiente. Este cada un determinado tiempo realiza un control del tipo periódico observando la cantidad de materiales que se están produciendo y el estado de los mismos, este control sólo es de forma visual ya que no hay ningún tipo de informe formal donde se lleve el control de la cantidad de piezas producidas por cada proceso, la cadencia de los mismos, el tiempo que se demora en producir cada una de estas, ni las piezas rechazadas por algún tipo de defecto, ya sea en la producción actual o en las anteriores, por lo que el control es del tipo informal, en donde no se lleva el control de las piezas producidas, re trabajadas o rechazadas.

En caso en que llegara haber alguna falla en la producción de alguna pieza, el operador le informaría al supervisor y es este quien evalúa si se re- trabaja o si se rechaza la misma.

### Disponibilidad del producto:

En cuanto a la disponibilidad de estos materiales podemos decir que según el relevamiento realizado, la empresa no tiene mayores inconvenientes, dado a que por lo general estos están presentes, por lo que podemos estimar la disponibilidad de estos hace dos años, de acuerdo al siguiente calculo fue de:

$$\text{Disponibilidad del producto} = 1 - \frac{1800}{15000} = 0.88$$



---

La disponibilidad de este producto fue del 88%, debido a que hubo un faltante de 1800 componentes, que se debieron a la sumatoria de las diferentes fallas producidas en las maquinarias de producción, por falta de mantenimiento de estas.

Este cálculo se realizó en base a una estimación aproximada, dado a que no existe un registro y seguimiento de la misma.

### Como realizan los pedidos de materiales:

En lo que se refiere a estos tipos de inventarios el proceso de pedido es muy simple dado a , que es el operario que se encarga de buscar los materiales semi elaborados desde el punto anterior a su producción, es decir su proveedor y este una vez que tiene estos materiales los lleva hasta su área de producción para agregarles el valor correspondiente, y luego separar los materiales terminados por este, colocarlos en los capachos que le corresponden para ser retirados por el personal del proceso siguiente, con el fin de que en cada puesto de trabajo se le agregue cada vez más valor hasta llegar al producto terminado.

Cabe destacar que estos tipos de pedidos internos se realiza diariamente y cada un determinado tiempo como puede ser cada tres horas, y la cantidad de materia solicitada puede variar de acuerdo a cada operario ya que depende del propio criterio de cada operador para realizar el pedido.

En lo que representa al consumo de materiales de cada puesto, la empresa no realiza ningún tipo de cálculo al respecto, para saber la cantidad de materiales demandado por los puestos de trabajo, con el fin de realizar un estudio para determinar con precisión la cantidad de materiales utilizados y el tiempo que demora cada puesto para producir la pieza en ese puesto.



#### **D. Inventarios de productos Terminados**

Estos tipos de inventarios son los materiales que ya están listos para ser entregados a sus clientes (Ver figura N° 13), es decir que han pasado por los distintos procesos de producción y han llegado al final de la línea de producción para ser entregado al cliente o bien para ser almacenado en el depósito de los materiales terminados, a la espera de su futura distribución a los clientes.

Estos tipos de inventarios se encuentran compuestos por una diversidad de cinco tipos diferentes de aberturas, de las cuales se encuentran:

- Ventanas línea full híbrida
- Puertas líneas máx.,
- Puerta línea reforzada
- Ventanas línea reforzadas
- Ventana línea liviana

Dichos productos son el resultado de los anteriores inventarios y trabajos de procesos productivos antes mencionados, además estos inventarios son los que le permiten a la empresa obtener los activos para poder seguir financiando todas las aéreas de la empresa y seguir creciendo día a día como lo han hecho hasta ahora.

#### **Control y manejo de los inventarios:**

Estos son manejados por un sólo empleado quien es el que se encarga de llevar el control de todos los productos terminados, sea cual sea el modelo del producto, el control de los mismos se lleva por medio de una planilla de excel, en donde se ingresa la cantidad y el tipo de los productos terminados y esta planilla es enviada y revisada por el área de administración para saber que productos están disponibles para su posterior comercialización o entrega a sus clientes.



El control de estos tipos de productos es muy básico y obsoleto, dado a que depende de un operario que se encarga de fijarse cuantos materiales y de qué tipo son los que están terminados, estos materiales no están identificados con ningún cartel, ni identificación específica que le permitan a este, determinar qué tipo de material es el que se termino.

El operario lo que hace es identificar, ya que conoce cada uno de estos, dado a la experiencia que tiene trabando en el lugar, una vez identificado, los contabiliza y los carga en la planilla de excel antes mencionada, para que el área de administración y expedición se encargue de gestionar la salida de los productos a los clientes.

Una vez que estos materiales son entregados al área de expedición para ser entregado a sus clientes, el operador descuenta de la planilla la cantidad de materiales entregados con el fin de llevar la contabilidad de estos materiales.



Figura N° 13 (Almacén de productos terminados).



### Costo de adquisición:

En el caso de los inventarios de los productos terminados, el costo de adquisición para estos tipos de productos es alto, dado a que llevan consigo parte de la materia prima más cara, que son las chapas, hierros y caños, además de los costos asociados a todo el proceso de producción, la cual hacen que estos tipos de materias sean los más caros de la empresa, además estos depende para su producción de todos los proveedores de la empresa para llevar a cabo su producción final, ya que si alguno de estos proveedores llegara a fallar no se podría completar el producto final.

La contabilización de estos productos se lleva en base a la cantidad y tipos de productos terminados en el turno, por lo general la empresa produce estos tipos de inventarios de acuerdo al pedido de los mismos, pero ha ocurrido casos que por falta de stock de algún material o por rotura de alguna máquina en particular tener que suspender esa producción por un cierto tiempo hasta que la misma se solucione.

### Costo de mantener este tipo de stock:

- Costos de espacio: En el caso de los costos de los productos terminados estos son altos, dado a que la empresa no tiene bien identificado el espacio físico para el almacenamiento de los mismos, el lugar físico donde se los guarda no se encuentra identificado con ningún tipo de cartel o identificación que le permita al operario saber qué tipo de producto es y que características posee, además la empresa posee una gran cantidad de estos inventarios en depósito por días sin ser entregados a sus clientes asiendo que el costo de mantenimiento de los mismos se incremente por la cantidad de estos.

La empresa no cuenta con un deposito identificado para estos materiales, si no que la misma destina una parte de la empresa para albergarlos, si bien dicen que



un sector se destina para albergar estos productos, se pudo observar que en la misma hay varias tipos de materiales terminados distribuidos por toda la empresa, lo cual demuestra una falta de coordinación y de política para con estos tipos de inventarios.

En lo que representa al control de estos, como se dijo anteriormente se lleva a cabo por medio de un operador, quien es el que se fija que material se ha terminado, lo carga al sistema y se encarga de colocar dicho material en el lugar que tiene asignado como depósito para la comercialización.

- Costos de Capital: El tipo de costo de capital que representa este tipo de inventario podemos decir que es un costo alto, dado a que como dijimos anteriormente lleva asociado consigo los inventarios en proceso más caros que son las chapas, caños y hierros, además del valor agregado que se agrega en cada paso de la producción hasta llegar al producto final.
- Costo de Servicio de Inventario: Este tipo de costo que representan estos tipos de inventarios son significativos dado al volumen que ocupan dentro de la empresa y los impuestos que se pagan por estos.

En el caso de estos inventarios para la empresa estos costos son mayores dado a que la misma posee gran cantidad de inventarios en depósito sin ser comercializado durante semanas, haciendo que este costo se incremente por unidad de productos producidos día a día.

- Costo de riesgo de inventario: Estos costos para la empresa son significativos dado a que la misma no posee bien designado un lugar para el guardado de estos y a



ocurrido caso en que los productos ya terminados y listos para ser entregados a sus clientes han sido golpeados, haciendo que estos tengan que volver al área de producción para ser re trabajados nuevamente, también se nos informo que se han producido averías a estos cuando se estaban subiendo al camión de transporte para ser entregados a los clientes.

#### Costo por falta de existencias:

En lo que respecta a este tipo de costo la empresa posee un porcentaje bastante significativo de perdida, dado por la falta de existencia de este tipo de inventario, ya que tiene una semana de demora según sea el pedido, pero hay casos que el pedido se puede entregar recién a las dos semanas, dado a que no se dispone del stock solicitado por los clientes.

Hubo casos como el que ocurrió en el mes de mayo del 2011 en el que se rompió una máquina produciendo la parada completa de una línea de producción y paralizando las entregas de esa línea por una semana más al pactado previamente con el cliente.

La empresa el único control que lleva en cuanto a estos inventarios es el control por medio de una planilla de excel, ya antes mencionada, vale aclarar que en esta planilla no le figura al operador cual es el punto crítico de esta, para poder activar la producción en caso de ser necesario, la producción sólo se activa desde la administración que informa a producción que tipo de inventarios son necesarios para ser producidos. Ha ocurrido caso en que la empresa poseía mucho stock de puertas y no tenía stock de ventanas por ejemplo, dado a que no hay un control para estos tipos de inventarios tan críticos para los clientes.

#### Disponibilidad del producto:

La disponibilidad de estos productos, se nos informo que la empresa se había quedado sin stock de puertas, (uno de los productos más vendidos), debido a la rotura de



una máquina que les paralizó la mitad de la línea de producción. Esta paralización se mantuvo durante dos días hasta que la máquina en cuestión pudo ser reparada, dicha parada de la planta hizo que 180 puertas no pudieran ser entregadas a sus clientes, haciendo reprogramar la entrega para 4 días posterior al pactado.

Además se les consultó si era habitual que les ocurra este tipo de imprevisto, a lo que nos respondieron que por lo general estos desperfectos ocurrían con bastante frecuencia, ya que como dijimos en párrafos anteriores la empresa no trabaja con un plan de mantenimiento preventivo, que le pueda ayudar a minimizar estos tipos de desperfectos.

De acuerdo a lo que nos dijeron en el último año no se pudieron entregar cerca de 1650 piezas a sus clientes debido a desperfectos similares a los anteriores mencionados o errores en la planificación de producción y entrega, por lo que la disponibilidad de estos productos según el siguiente cálculo fue de:

$$\text{Disponibilidad del producto} = 1 - \frac{1650}{12000} = 0.86$$

Es decir que la disponibilidad del producto el año pasado fue del 86%, vale aclarar que nos estamos refiriendo al promedio de los cinco tipos de productos que ofrece la empresa.

Este cálculo se realizó en base a una estimación aproximada, dado a que no existe un registro y seguimiento de la misma.



---

### Ventas de productos terminados:

La empresa cuenta con una cartera de clientes fijas en los últimos cinco años, estos compran de forma mayoristas.

El departamento de venta asigna una persona quien es la encargada de llamar a los clientes para ofrecerle los productos, además de visitarlos en sus domicilios en caso de ser necesarios.

Los clientes se comunican a este departamento para informar las necesidades de productos y cantidades que requieren, vía mail o telefónicamente, una vez recibida esta necesidad se revisa el estado de deuda para saber si el pedido puede ser activado o no, en el caso de que el cliente sea aprobado se enviara al departamento de producción la petición solicitada, quien será el encargado de activar el pedido para ser producido por la empresa.

Cabe destacar que estos pedidos por lo general se hacen de forma diaria, semanal o mensual de acuerdo al tipo de cliente y los requerimientos de los mismos, la demora que tiene la empresa para entregar los productos suele oscilar entre una y dos semanas a la fecha del pedido.

La empresa no realiza ningún tipo de cálculo que le permite determinar la demanda futura de estos materiales con el fin de ir previniendo el gasto y consumo futuro que les permita adelantarse a la demanda para no ser tomado por sorpresa por esta.

### Salida de los materiales desde el depósito hacia los clientes

La salida del producto se realiza de la siguiente manera: Una persona a cargo, visualiza la hoja de ruta, esa hoja de ruta nace según el recorrido a realizar por el transporte según la ubicación del cliente.

La hoja de ruta se analiza según el comportamiento del cliente con respecto a los pagos, es decir si el cliente está atrasado en los pagos se le informa que no se le va hacer



entrega de la mercadería solicitada hasta que el mismo no regularice la situación con la empresa.

La persona encargada de la visualización hace un cronograma de las entregas a realizar, según la ubicación de los mismos, el chofer del camión sólo lleva el remito la cual una vez que se entrega el producto al cliente, se le hace firmar la recepción del producto.

Una vez terminada la entrega, el remito firmado por el cliente se lo carga al sistema y este descuenta del stock de productos terminados los materiales entregados y a su vez se descuenta del stock pedido por el cliente.

Relación e impacto de los costos en los diferentes inventarios:

<u>INVENTARIOS</u>	<u>COSTOS</u>					
	Adquisición	Espacio	Capital	Servicio de Inventario	Riesgo de Inventario	Falta de Existencias
Materias Primas	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Bajo
Materiales y Suministros	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo
Producción en Proceso	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Alto
Productos Terminados	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Alto

<sup>15</sup> Biografía extraída del libro [Administración de la cadena de suministro - Ronald H. Ballou](#)



## **2.8 Logística de entrada:**

La recepción de los materiales se realiza cuando el camión que transporta dichos elementos llega a la empresa, en ese momento el guardia solicita la documentación correspondiente para proceder a autorizar a este, una vez que se autoriza, el mismo ingresa hasta el portón de ingreso de la empresa y en ese espacio procede a descargar la mercadería que transporta. Estos materiales son controlados por el responsable del depósito quien es el encargado de pesar cada uno de estos, comparar los mismos con el pedido realizado, para ver si coinciden los mismos para luego cargarlos en la planilla de excel para actualizar el sistema.

Como vemos en este relevamiento la carga de los mismos se realiza de forma manual, ya que la empresa no cuenta con ningún tipo de lector óptico, lector de códigos de barras, ni terminales de comunicación que le permita actualizar los datos de forma automática.

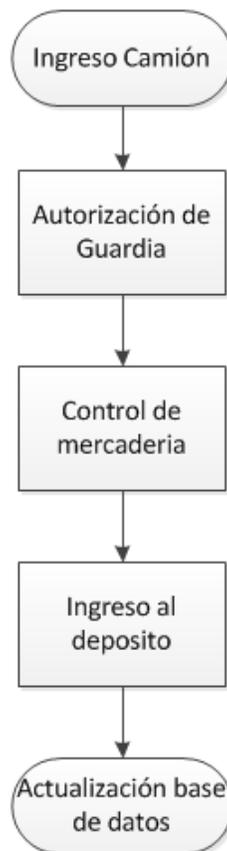
Estos materiales como se dijo anteriormente son almacenados temporariamente en el portón de ingreso a la empresa, muy cerca del sector productivo, se los aloja en dicho espacio hasta que los mismos sean controlados y pesados, luego de realizar el control correspondiente se los traslada hasta el depósito asignado para su próxima utilización.

A medida que estos materiales se van consumiendo en la producción, el operador del depósito va entregando estos y los va descontando de forma manual, el egreso de los mismos de la planilla de excel, esta planilla le informa a este de cuanto es el stock que queda en depósito, a su vez le informa cuánto tiempo tiene para producir con los materiales que existen en stock y cuando llega al punto de pedido, a su vez le informa cuando debe realizar el pedido de los materiales, para que el área de administración realice la compra de los mismos, cabe destacar que si el operador en algún momento se llegara a olvidar de cargar los materiales que ingresan al depósito o que egresan del mismo habría un desfase y no coincidiría lo físico con lo que dice el sistema, por lo que el punto de pedido que le indicaría el sistema sería incorrecto pudiendo llegar a provocar un quiebre de stock.



Estos materiales no se encuentran debidamente identificados y diferenciados dentro del depósito por lo que no cuentan con ningún tipo de identificación que les permita al operador del depósito saber qué tipo de materiales es el que se encuentra en cada uno de los lugares asignados para estos, por lo que el operador del depósito debe conocer a la perfección cada uno de estos para poder identificarlos sin la necesidad de un cartel o un sistema que le permita identificar los mismos.

A continuación se representa el mismo a través de un diagrama de flujos, detallando cada actividad del proceso de recepción de materiales.





---

## **2.9 Logística interna:**

### Identificación de actividades y tareas.

En este paso surgen preguntas que ayudarían a esclarecer la identificación y determinación de las actividades que conforman el proceso:

- ¿Cuáles suceden siempre?
- ¿Cuáles suceden a veces?

Realizamos una descripción de los procesos claves dentro de la organización. Para darle el enfoque del cliente comenzamos desde la necesidad.

Aberturas de metal Inmecar S.A produce 35 variedades en puertas y ventanas de diferentes formas y medidas.

Con una producción mensual de 3300 piezas de diferentes tipos, el proceso consiste desde el corte de la chapa de diferente medición, plegado de las mismas, armado, soldado de aberturas, pintado y puesta de contra vidrio.

Los productos varían desde el espesor de la materia prima hasta los diseños y medidas.

Entre algunas de las variantes que repercuten en el producto final se encuentran:

- Tiempo de trabajo, veinte días al mes.
- Opera en un turno en todos los departamentos
- 8 horas por turno más horas extra si es necesario
- Descanso 1/2hs para comer, sin seguir produciendo.



---

## Departamento de control de producción

La empresa recibe los pedidos de los clientes 15 días antes de la expedición y lo procesa mediante un visado que genera las órdenes de producción por cliente que sigue al pedido a lo largo del proceso de producción. Este visado está condicionado según los pagos, las ordenes de entregas, recorridos y stock interno.

Emite la lista de prioridades cotidianas a supervisores quienes establecen las secuencias de las órdenes de producción en su departamento basándose en esta lista.

Establece la programación diaria de entrega del departamento de expedición.

Esté procedimiento depende de una persona que realiza esta operación 2 veces por semana de forma intuitiva y en base a la experiencia, con esta información y los estados de inventarios realiza las ordenes de cortes y de producción.

1) Orden de corte: Es el documento que indica las cantidades de cortes y medidas que se deben realizar en el sector de guillotina, consta de 2 guillotinas, 2 operarios, tiempo de preparado 1hs, 2000 golpes por turno, (Ver figura N° 14).

Inventario observado 2 días delante de la guillotina y 3 días de chapas cortadas.

2) Matrizados: En esta operación se procesan los cortes con 2 balancines, 2 operarios que los movimientos le realizan con el puente grúa el mismo que en la operación anterior. 2 veces en el turno y con una demora de ½ hs c/una, (Ver figura N° 15).

3) Plegado: Es proceso manual consta con 5 plegadoras que procesan los cortes de chapas, dándole formas a los perfiles celosías, marcos y operan 4 operarios. Facilidades utilizan rack con capacidad de 12 piezas que movilizan con el puente grúa hacia almacén interna, (Ver figura N° 16).

Stock posterior al plegado 1 mes

4) Preparado: Proceso de agrupar y acondicionar los componentes para la operación de armado, con 2 operarios que reciben las órdenes de preparado de armado día por medio,



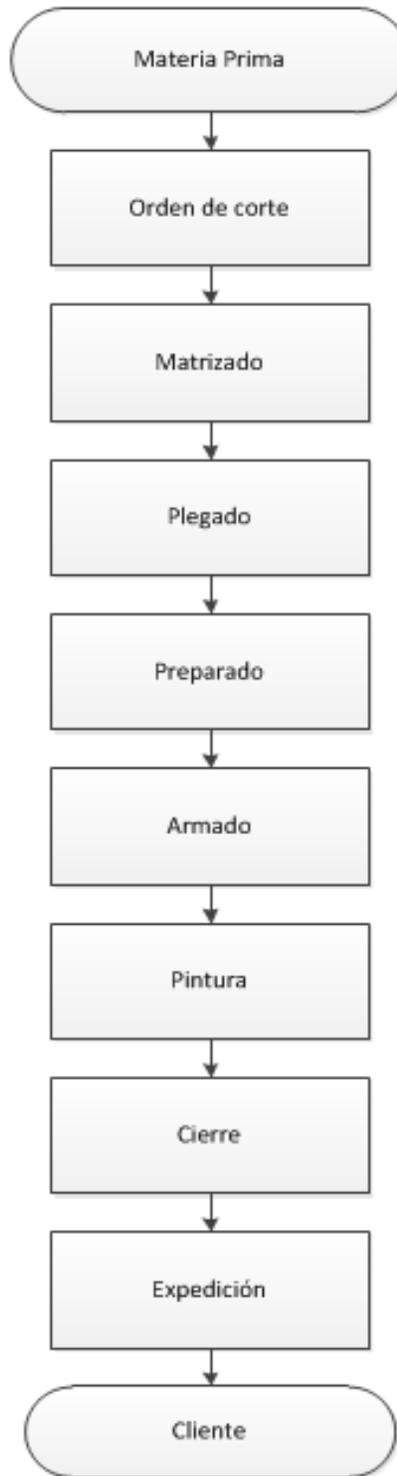
para el armado de 150 piezas por día, consta de 2 balancines y 2 soldadoras de puntos que sueldan las bisagras y colocan las grampas colocándolo en carros que son trasladados a la próxima operación, (Ver figura N° 17).

- 5) Armado: Proceso manual con 6 operarios, consta de 6 mesas y 6 soldadoras MIG en donde montan los diferentes componentes de las aberturas y la sueldan. Una vez completado la operación cierran orden de producción mediante la carga en computadora de la cantidad producida por medio de pistola lectora de código de barra. Reportando como producto terminado. Si bien todavía falta pintarlas y colocarles el contra vidrio, (Ver figura N° 18).
- 6) Pintura: Proceso manual con 2 pintores en cabina de pintura, asistida por personal que cargan la cadena transportadora que comienza en una plataforma elevadiza que facilita la carga de la cadena, que se traslada por la cabina y es pintada de forma manual y al salir pasa por unos túneles de aire que acelera el secado de las aberturas, (Ver figura N° 19).
- 7) Cierre y contra vidrio: Este proceso es manual y concite colocar los cierres a las aberturas y colocarles el contra vidrios de aluminio, esta operación la realizan con 2 cortadoras circulares y 2 atornilladoras, perforadoras que son operadas por 2 operarios, (Ver figura N° 20).
- 8) Expedición: Del proceso de visado recibe la hoja de ruta de las entrega, lo cual tiene que coordinar con pintura, cierre y contra vidrio y armado para asegurar el cumplimiento de las mismas, (Ver figura N° 21).

Luego de describir cada uno de los procesos, procedemos a realizar un diagrama de flujo desmostrando la interrelacion de cada uno de estos con el siguiente proceso en cuestion.



Diagrama de Proceso:



Continuando con la descripción de los procesos, procedemos a demostrar algunos de estos a través de imágenes y lay out para poder imaginar cómo son y cómo se distribuyen los mismos.



Figura N° 14: Corte



Figura N° 15: Matrizado



Figura N° 16: Plegado



Figura N° 17: Preparado



Figura N° 18: Armado



Figura N° 19: Pintura



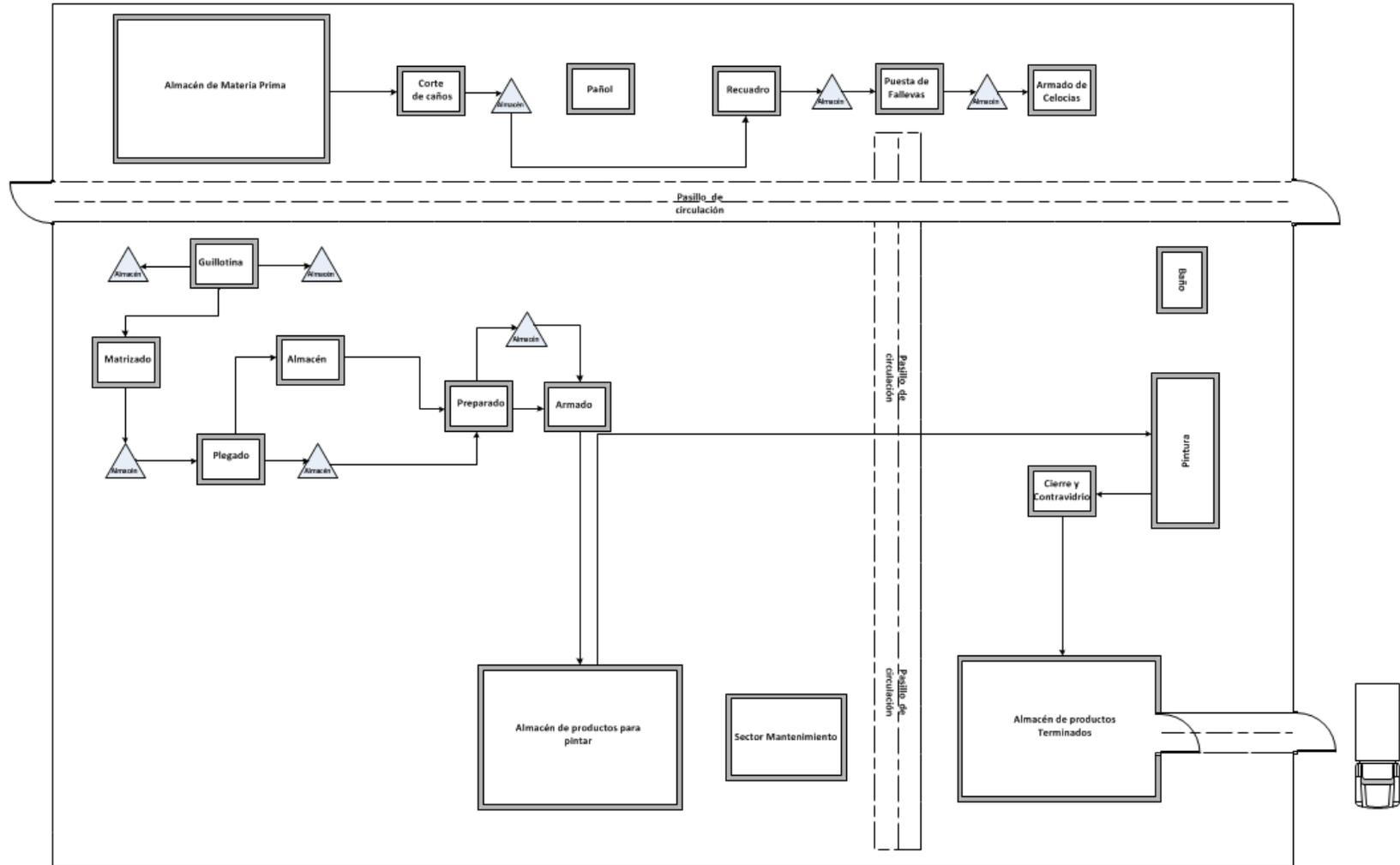
Figura N° 20: Cierre y contra Vidrio



Figura N° 21: Expedición



Lay Out actual:



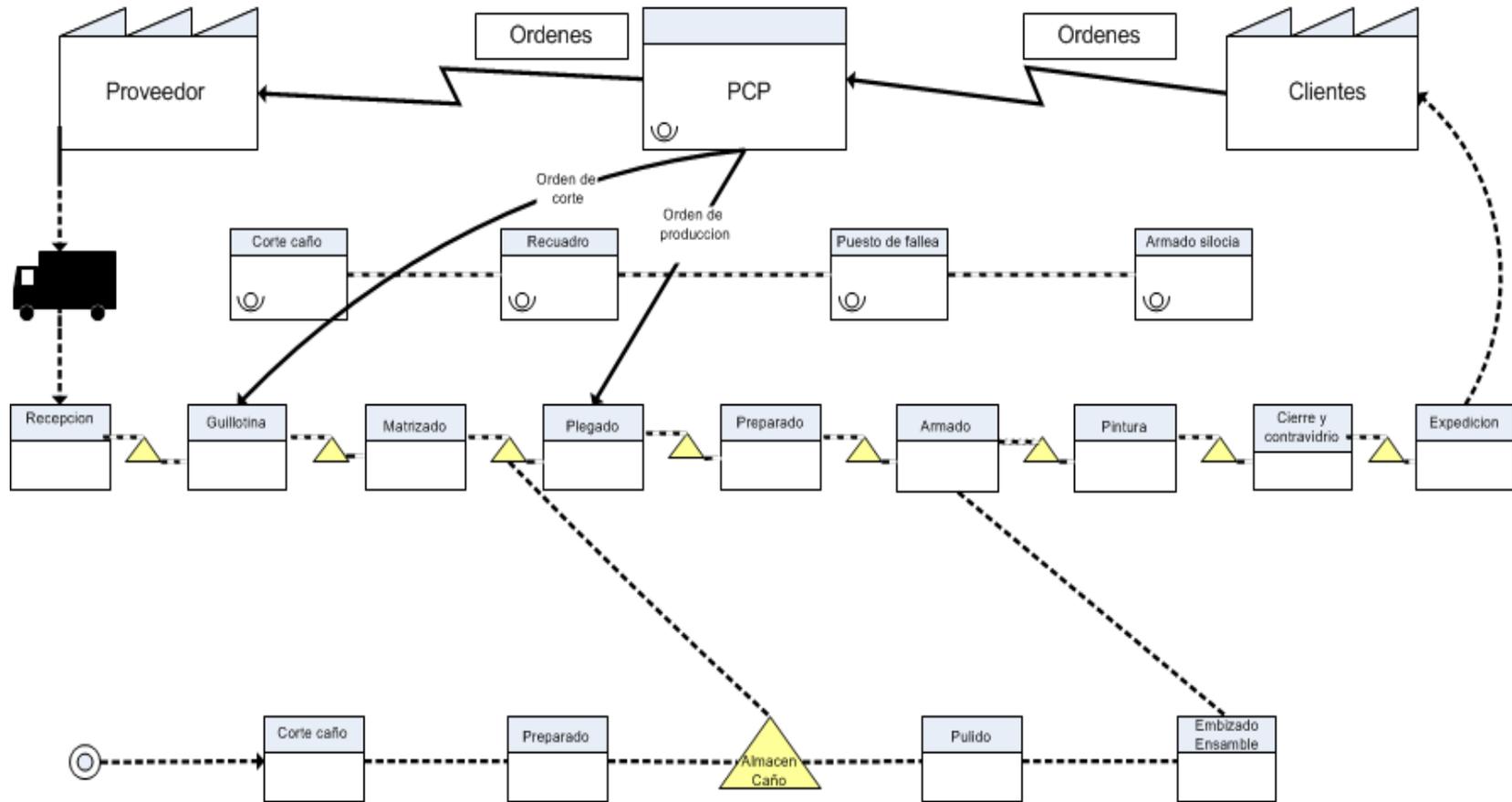


---

A continuación exponemos el mapa de proceso, como sabemos se puede detallar más profundamente pero preferimos determinar las actividades claves en el flujo de la información y de los materiales.



Flujo de información y de materiales:





---

La producción de aberturas se activa por la orden de cortes, como se observa en el mapa de proceso, en base de los pedidos de los clientes y como el proceso es rápido en base a la experiencia programa cortes de futuros pedidos lo que se genera varias almacenes intermedias de los diferentes proceso, recepción, guillotina, matrizado y plegado con un stock importante y sin control.

Es en preparado donde por medio de la orden de producción activa el proceso de armado, pintura, cierre y contra vidrio y expedición.

Es en el armado cuando se completa el proceso es reportado al sistema mediante una pistola lectora que lee un código de barra que reporta el cumplimiento al sistema de la orden de producción, aclarando que desde la orden de corte de la guillotina hasta el armado no se puede detectar en qué estado están los componentes.

Es en armado que se lo reporta como producto terminado si bien todavía falta los proceso de pintura y cierre contra vidrio, es el responsable de expedición del seguimiento de los estados de productos terminados en pintura, cierre y contra vidrio para garantizar la entrega diaria de las mismas. Por lo que el sistema debería reportar por diferenciado los productos pintados que serian los realmente PT que permitiría tener un control por sistema de los productos terminados, la falta de comunicación para el seguimiento de las ordenes de cortes ya que al haber varias almacenes de semis elaborado no hay control de la cantidad física ni en el sistema, sumado la falta de medios adecuados para las almacenes intermedias se genera movimiento innecesario y trasvaso de materiales por lo que requiere exceso de desplazamiento y desperdicio de espacio.

Es continua la decisión de mejorar el proceso de producción pero la falta de procedimiento o instructivos no dan la posibilidad de estandarizar el mismo.

Es fundamental la gestión de inventarios y control de las existencias almacenadas, ya que los costos de tener existencia almacenados son altos y en todo caso debemos conocer cuál sería el nivel optimo de esa existencia de tal forma que los costos total anual

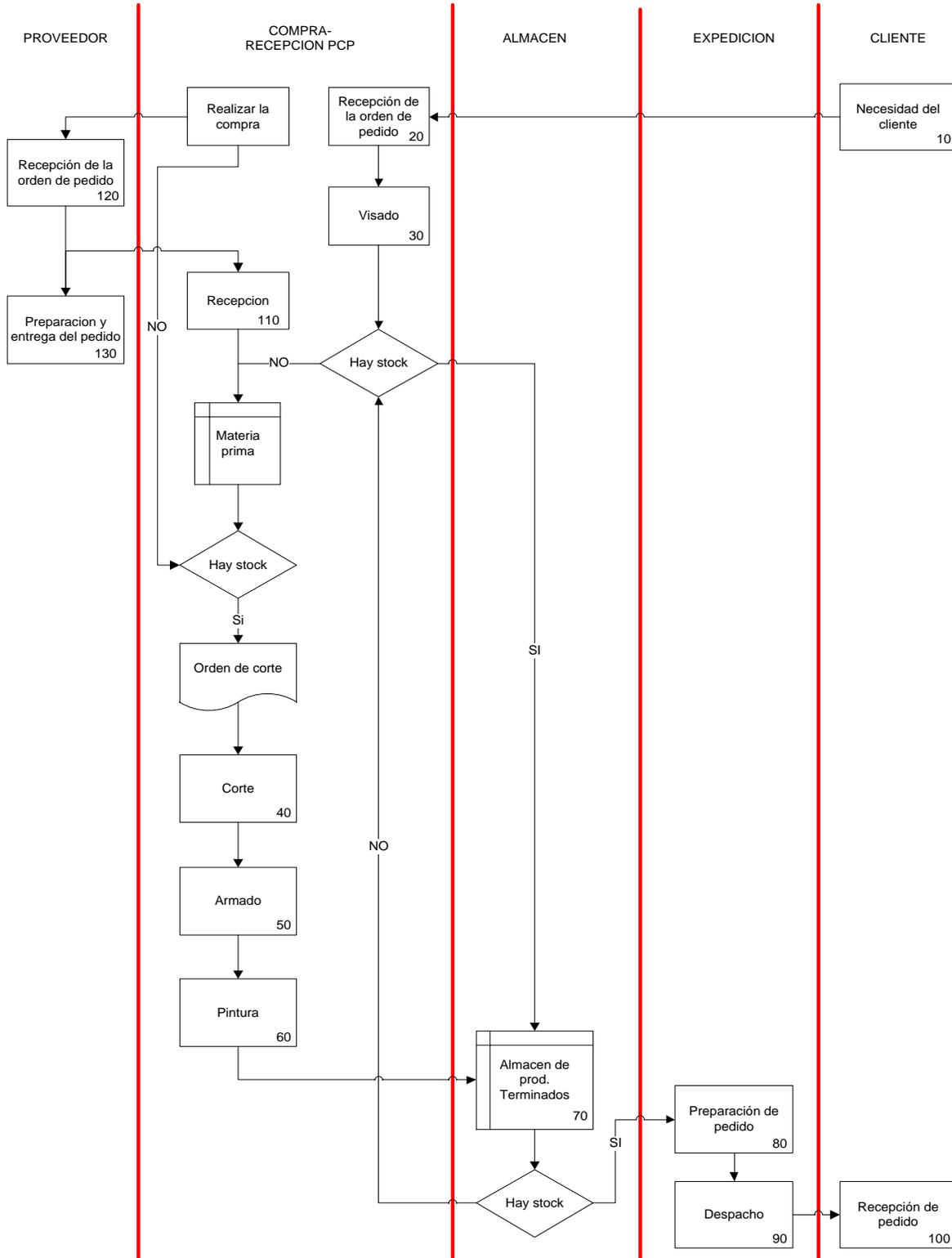


---

sean mínimo. Se deben controlar la materia prima como los componentes que se utilizaran en la fabricación así como de los productos terminados.



### 2.10 MAPA DE PROCESO:





- 
- 10) Necesidades del cliente
  - 20) Recepción de la orden de pedido
  - 30) Visado
  - 40) Corte
  - 50) Armado
  - 60) Pintura
  - 70) Identifica y almacena
  - 80) Preparación de pedido
  - 90) Despacho
  - 100) Recepción de necesidades
  - 110) Envía orden de compra
  - 120) Recepción de materiales
  - 130) Almacenamiento de componentes

Continuamos con la entrevista con los ejecutantes del proceso y con el objeto de mostrar las actividades que realmente ocurren optamos utilizar como herramienta el Esquema de tortuga. Para identificar los input - output los QUE, CON QUIEN, COMO Y CUANTO, para documentar sobre fallas que se comete en el proceso y determinar riesgos y punto de control, para poder monitorear el proceso y establecer los límites.

Decidimos esquematizarlo sobre la estructura de la gestión logística para definir las áreas ya que las mismas no cuenta con una estructura de departamentos ni tiene definidos los límites.

Como se observa en los cuadros de los COMO y CUANTOS no hay mucha información y consideramos de suma importancia los mismo ya que en esta parte importante para el control de la variabilidad de los procesos es necesario, listar las normas



---

internas (guías, manuales, procedimientos e instrucciones), adecuándose a la necesidad de estandarización en función de la gravedad de las consecuencias de errores potenciales, y en función del nivel de especialización del personal. En la planificación del proceso hay que tener desarrollado los documentos internos para actividades que requieren estandarización para minimizar la variabilidad.



---

## **2.11 Logística de salida:**

### Salida de los materiales desde el depósito hacia los clientes

En lo que respecta a los productos terminados podemos afirmar que la empresa tampoco identifica los mismos, con ningún tipo de cartel, ni identificación que le permita al operador diferenciar los distintos tipos de productos, ya que la empresa cuenta con una gran cantidad de estos de diferentes tipos y medidas, al operador se le hace muy difícil a la hora de saber qué tipo de producto es el que se terminó y cuáles de estos tiene que seleccionar para cargar en el camión para su próxima comercialización, la empresa se basa en que el operador conoce perfectamente todos los productos y sabe de qué tipo es cada uno de estos, pero no tiene en cuenta que el día que le falte esa persona que conoce prácticamente todo, se le va hacer difícil el despacho de los mismos.

Una vez terminado los productos, estos se informan de su terminación al área de administración, mediante una planilla de excel, que le informa que tipo de producto es el terminado y la cantidad de los mismos, luego el área de administración es quien se encarga de ver hacia donde se va enviar el pedido de acuerdo a sus prioridades y compromisos, es ahí cuando estos le informan a expedición, para armar la hoja de ruta de los materiales se van a cargar en el camión para ser transportados hacia su destino.

La salida del producto se realiza cuando una persona a cargo, visualiza la hoja de ruta, esa hoja de ruta nace según el recorrido a realizar por el transporte según la ubicación del cliente.

La persona encargada de la visualización hace un cronograma de las entregas a realizar, según la ubicación de los mismos, el chofer del camión sólo lleva el remito, la cual una vez que se entrega el producto al cliente se le hace firmar la recepción del producto.

Una vez terminada la entrega, el remito firmado por el cliente se lo carga al sistema y este descuenta del stock de productos terminados los materiales entregados y a su vez se descuenta del stock pedido por el cliente.



---

El transporte es propio de la empresa, ya que estos poseen sus propios camiones para el transporte dentro de la ciudad de Córdoba, por lo general estos transportan todos los tipos de elementos que comercializa la empresa, y cuando utilizan estos fletes lo aprovechan al máximo transportando todos los materiales posibles hacia los distintos clientes, por lo general tratan de hacer el recorrido más corto, pero el problema que tienen es que muchas veces cuando se carga el camión se los carga no por el tipo de producto a bajar según el cliente, si no que se los carga según los productos, haciendo que se haga muy dificultoso a la hora de seleccionar los elementos para entregar a dichos clientes.

El transporte que realiza la entrega de la mercadería no posee ningún tipo de sistema información para rastrear el progreso de los envíos, es decir que si algún producto no se llegara a entregar al cliente por la cuestión que fuere, la empresa recién se enteraría que no se entregó cuando el chofer llegue a la empresa y lo informe, de el mismo modo cuando el transportista entrega la mercadería a los clientes, la empresa sólo se entera si se entregó cuando el chofer entrega los remitos firmados por los clientes.



---

## 2.12 Método 5s:

### Relevamiento realizado a la empresa sobre el método 5s.

Al realizar el relevamiento se pudo observar que existían dentro de las áreas productivas una gran cantidad de elementos incensarios, tales como tarros de pinturas, caños, plásticos, herramientas, scraps, bidones de agua, vasos, cajones de soda, pedazos de maderas, bolsas de nylon, guantes, etc. Según lo que nos comento un operario todos esos elementos estaban allí por las dudas en algún momento se los llegase a necesitar, y otros estaban allí porque la limpieza y el orden no es de su prioridad, sin tener en cuenta que estos elementos perjudican al control visual del trabajo e inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas ocasiones pueden llegar a producir accidentes de trabajo.

Algunos elementos innecesarios se los puede observar mediante las siguientes imágenes ( Ver figura N° 22, 23), estas demuestran claramente como se dijo en párrafos anteriores que la empresa no tiene implementado el método de 5s, para lograr un ambiente más cómodo, tranquilo, limpio, ordenado:



Figura N° 22 (Almacén de materia prima, mezclado con material en desuso).



Figura N° 23 (Bidones de agua, gavetas, KLT obstruyendo el pasillo de la salida de emergencia).

La empresa no clasifica los elementos necesarios de los innecesarios, para poder determinar con precisión cuales son los elementos que le son útiles a esta, ya que a lo largo de la organización existe una gran cantidad de elementos innecesarios que no son utilizados para llevar a cabo ningún tipo de producto y no se utilizan desde hace días, meses y años inclusive; ya que por falta de compromiso de los empleados y de sus directivos estos no son removidos hacia otro sector de menor trabajo o eliminados del todo, ya que sólo sirven para dificultar y pueden llegar a provocar la confusión con algún elemento que si sirve, ( Ver figura N° 24, 25, 26).

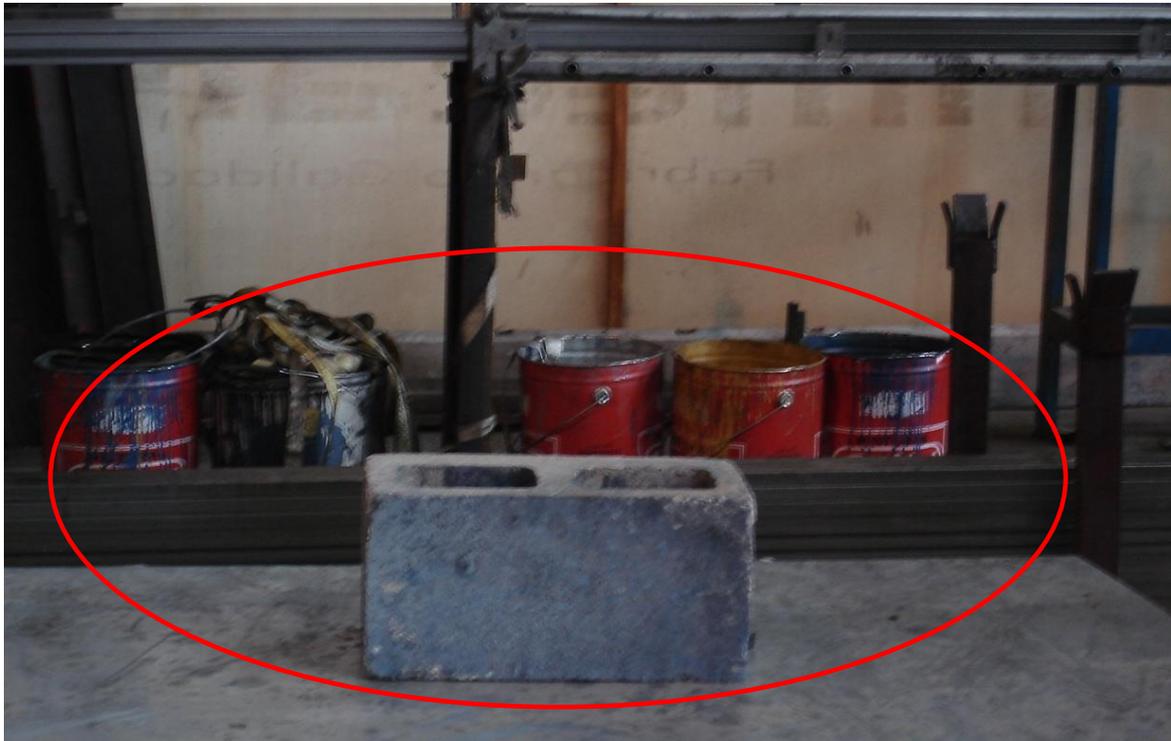


Figura N° 24 (No está definido ni señalado un lugar específico para los materiales inflamables y un ladrillo block mezclados entre estos).

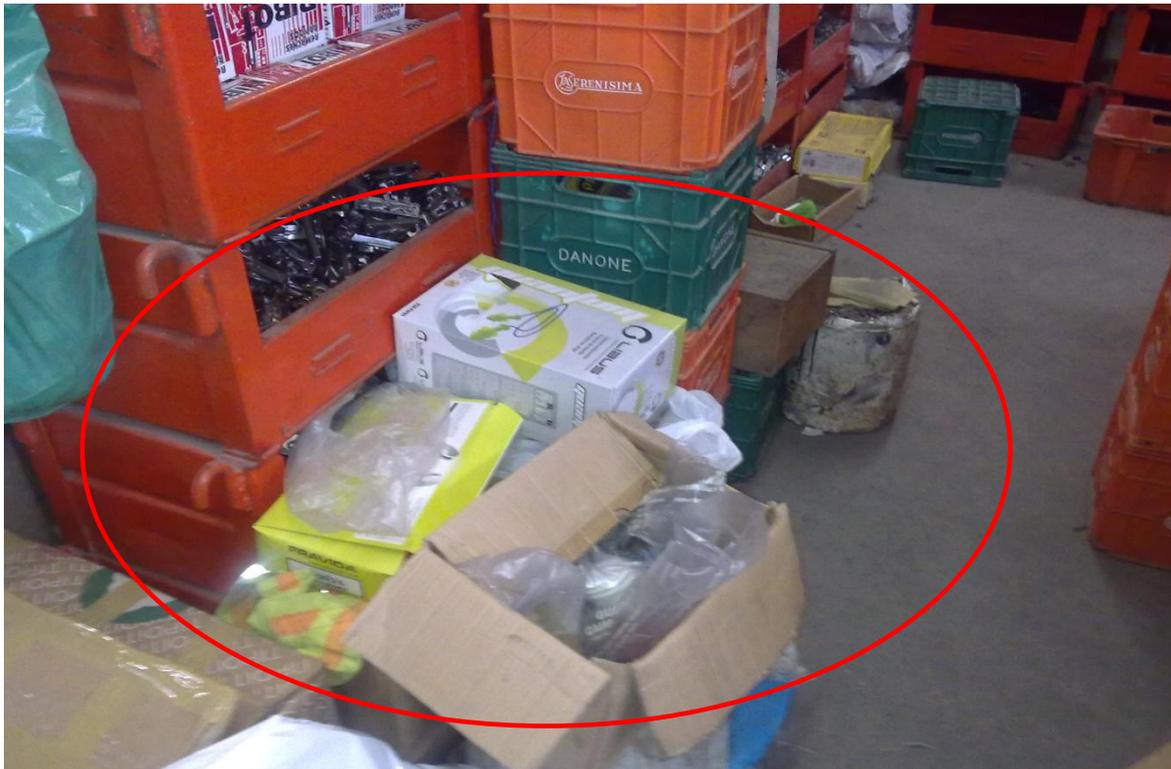


Figura N° 25 (Pañol de componentes y accesorios sin identificar y fuera del área correspondiente).

La empresa mantiene en cada puesto de trabajo muchos elementos para llevar a cabo la producción en ese punto, pero no sólo mantiene los elementos necesarios que va a utilizar para el desarrollo del producto, sino que también posee otros elementos que no son necesarios, además hay elementos que se utilizan para el desarrollo de un determinado producto, pero cuando cambia la producción, para fabricar otro tipo de producto estos elementos que se utilizaban antes y que ahora no se van a utilizar debido al tipo de producto a realizar, (este tiempo puede variar entre 5 horas y un par de días), no se usan y se siguen dejando en el lugar hasta que los mismos se vuelvan a utilizar nuevamente, según el relevamiento se nos informó que la empresa en general trabaja de esta manera por que les es más fácil a los operarios tener todos los materiales cerca del puesto de trabajo, los utilice en ese momento o no, pero tenerlos cerca.



Figura N° 26 (Tarros de materiales inflamables ya utilizados en sector de materias primas, columna apoyada en la pared con riesgo de provocar accidentes)

Existen herramientas que por su uso y disponibilidad son peligrosas para los operarios dado a la complejidad que posee para el uso o por la simple manipulación de la mismas; sin embargo en la empresa no le dan la importancia que se merecen y las mismas están distribuidas por toda la organización sin tener un lugar fijo donde guardarlas, no sólo para salvaguardar la seguridad de las personas que integran la organización, si no para poder llevar un orden dentro de la misma, ( Ver figura N° 27).



Figura N° 27 (Elementos de limpieza no tienen identificado, ni definido un sector de almacenamiento para estos).

La empresa posee muchos elementos que no son propios para la realización del producto, los mismos están mezclados entre las distintas máquinas y no agregan ningún tipo de valor, pudiendo llegar a causar la rotura de algunas de estas máquinas o de las piezas que se esté fabricando en ese momento, estos elementos pueden variar desde scraps hasta botellas ( Ver figura N° 28, 29), y se los puedo observar ubicado arriba de una máquina, mezclados entre la materia prima que utiliza la máquina para la realización de su tarea, en los pasillos, dentro de los deposito de la materia prima terminada, etc., estos materiales son muchos y se repiten con normalidad dentro de la organización; ya que no existe por parte de la gerencia ningún plan de acción que le permita eliminar los mismos y sacarlos de esos lugares que no son aptos para tales tareas.



Figura N° 28 (Basura ubicada en el sector de guillotina).



Figura N° 29 (Almacén de materiales en proceso, botellones en el pasillo, y semi-elaborados en el suelo).

Además de lo mencionado anteriormente en los pasillos interiores de la empresa, que son pasillos para que los operarios se pueden movilizar desde un punto hacia otro de modo seguro, sin molestar a ningún compañero y circular de esta manera hacia toda la organización, se observó que en muchos puntos del mismo, esos pasillos destinados solamente para la circulación peatonal, estaban ocupados por materias primas, mulitas, carros para el traslado de los materiales, cajones de gaseosas, etc.

Es decir que el pasillo que debería estar libre solamente para la circulación peatonal, estaba ocupado por distintos elementos haciendo que en muchos casos la circulación de los peatones se vea afectada por los mismos y en muchos casos a tener que mover el obstáculo para poder seguir circulando por el pasillo (Ver figura N° 30).



Figura N° 30 (Material sobre la calle de circulación obstruyen el transito).

La empresa no ordena los materiales, herramientas u otros objetos que utiliza con frecuencia según el modo de uso de los mismos, al no tener estos elementos ordenados según la frecuencia de su uso, hace que los operarios incrementen el numero de movimientos innecesarios, haciendo a su vez que se incremente el tiempo para poder acceder al elemento solicitado. Esto es siempre y cuando el elemento a buscar se encuentre ya que se nos informo que ha ocurrido en varias oportunidades que dichos elementos cuando lo fueron a buscar no lo encontraron donde supuestamente deberían estar, ya que la persona que utilizo dicho elemento anteriormente lo guardo en otro sitio que no estaba especificado para el mismo, esto ocurre por lo general en la empresa dado a que prácticamente ningún elemento tiene un lugar específico para su guardado, por lo general los empleados de la empresa guardan los elementos de trabajo según sus criterios (Ver figura N° 31).



Figura N° 31 (Material semi-elaborado sin ubicación definida).

Además cada máquina dispone de una cantidad determinada de elementos para su uso, estos elementos no están ordenados de acuerdo a cada una, lo que provoca que los operarios se confundan y busquen los elementos equivocados para la máquina que no es, teniendo que realizar el traslado nuevamente para buscar el elemento adecuado para la máquina correcta, esto es muy común en la empresa dado a que se repite con frecuencia este tipo de error por lo general cuando el operador es nuevo.

Al no llevar un orden de su lugar de trabajo en muchos sectores de la misma existen potenciales peligros, dado a elementos ubicados en sectores que no son aptos para tal fin, ya que en los pasillos de comunicación entre los diferentes sectores y las salidas de emergencia en muchos casos estaba obstruida por diferentes elementos, haciendo que el paso hacia otros sectores o salida se vea obstruida o se haga más compleja (Ver figura N° 32).



Figura N° 32 (Materia prima obstruyendo los pasillos de circulación)

La limpieza es de forma superficial de los lugares físicos donde circulan las personas, estas limpiezas se realizan cada tres días aproximadamente por una persona externa a la empresa, contratada para tal fin, esta persona sólo se dedica a limpiar algunos sectores de la misma, que no son suficientes, dado a que hay lugares donde existe una enorme cantidad de desperdicios y no se los tiene en cuenta para limpiar los mismo y hacer que estos desaparezcan de ese lugar y a su vez poder utilizar ese lugar para albergar otro tipo de elemento que sea aprovechado por la organización, ya que hace años que en un sector de la misma se alojan una enorme cantidad de desperdicios y no se toman medidas para poder eliminarlos.

En lo que respecta a la limpieza de las máquinas, no se lleva un programa de limpieza para poder mantener estas en óptimas condiciones de funcionamiento y prolongar la vida útil, las mismas sólo se las limpian cuando algunas de estas fallan o se rompen.



---

Algunas de estas máquinas poseen tanto en el interior, como en el exterior una gran cantidad de tierra y en muchos casos objetos extraños a estas apoyado sobre las mismas, haciendo más vulnerable la posibilidad de enfrentar una falla de dicha máquina.

Esto se debe a que no existe ningún tipo de plan de acción que les permita a los operadores mantener las limpiezas de todos sus lugares y máquinas de trabajo para poder identificar mejor las averías, fallas, escapes o cualquier tipo de fuga que pudiera existir en el sistema productivo.

Por lo consultado a las personas que integrantes la organización, tampoco se cuenta con ningún tipo de estándar que le permita poder llevar periódicamente inspecciones, con el fin de mantener la limpieza y el orden, no se les brinda a los operadores ni a los integrantes de la organización un entrenamiento adecuado que les permita concientizarse de la importancia de mantener el orden y la limpieza en toda la organización y los beneficios que trae la misma.

Además al no contar con una estandarización se hace muy difícil que los operadores puedan adoptar una disciplina para llevar el orden y limpieza en sus jornadas laborales, porque no cuentan con procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.



---

### **2.13 Mantenimiento:**

#### Relevamiento:

El mantenimiento que realiza la empresa es un mantenimiento correctivo, es decir que este mantenimiento se hace cuando alguna máquina o equipo de producción falla o se rompe.

Al contar solamente con este tipo de mantenimiento tiene un alto costo derivado de la pérdida de productos por falta de producción y quiebre de stock interno derivado de los costos asociados por la rotura de los equipos y máquinas. Estos tipos de falla ocurren cada vez más seguido, debido a que los equipos ya tienen una antigüedad considerable y sumado a la falta de mantenimiento hace que estos sean muy vulnerables a las falla.

El mantenimiento en la empresa se lleva a cabo cuando falla o se rompe una máquina en ese momento el operador de turno informa al supervisor de la línea lo ocurrido. Este hace un relevamiento de lo sucedido y se fija de acuerdo a su experiencia si puede solucionar el problema, en caso de que este sea de mayor complejidad y de no poder reparar el mismo, se le informa al sector de mantenimiento de lo ocurrido. Allí el encargado del mantenimiento evalúa el problema con el fin de determinar la complejidad de este, si es un problema que se puede reparar rápido lo repara en ese instante, si no evalúa el orden de prioridad y el uso de la máquina para otorgarle un turno para su reparación.

Dicho mantenimiento es llevado a cabo por una sola persona quien es el que se encarga de llevar a cabo todo el mantenimiento de todas las máquinas y equipos, a los operadores sólo se les informa de los problemas comunes que puede llegar a tener una máquina en particular; pero no se los capacita para que estos puedan tener un mayor conocimiento de las fallas, es decir que estos no participan activamente en la reparación y solución de las fallas de los equipos, los únicos que son involucrados y se les informa de las fallas y de las posibles soluciones son a los supervisores para que estos como dijimos en



---

párrafos anteriores puedan resolver pequeños problemas sin la necesidad de la intervención del área de mantenimiento.

La persona encargada de llevar el mantenimiento de todos los equipos de la empresa es una persona que posee conocimientos generales de algunas máquinas específicas pero no de todas, por lo que cuando se rompe alguna máquina que este no sabe reparar se tiene que contratar personal externo para solucionar dicho problema.

El personal que realiza el mantenimiento de los equipos no es competente, dado a que no posee conocimiento suficiente de estos y no hay registros de las habilidades que lo acrediten.

Los equipos carecen de información en cuanto a su historial y especificación de instrucciones, no se lleva ningún tipo de registro de mantenimiento y repuestos utilizados en cada una de las reparaciones que se llevaron a cabo.

No existe una gestión de repuestos para determinar el inventario que garantice la disponibilidad de estos en caso de ser necesarios, no existen métodos y procedimientos para solicitar la reparación de una máquina, tampoco existen indicadores que informen el cumplimiento del área.

Estos mantenimientos no son llevados a cabo como una estrategia global por parte de la empresa que le permita optimizar la productividad y minimizar las perdidas por falta de mantenimiento, si no que son llevados a cabo como una forma de solucionar los problemas para que se pueda seguir produciendo y no perder ventas por falta de producción. Es decir que la empresa no cuenta con una estrategia predictiva ni preventiva para llevar a cabo el mantenimiento de sus equipos, por lo que no se orienta a obtener una efectividad de forma global como empresa.



---

Por lo observado en este relevamiento los operadores no se involucran activamente para el cuidado de los equipos, ya que hay muchos casos ya sea en su tarea diaria o en un descuido colocan de forma incorrecta las piezas en las máquinas, haciendo que estas se rompan, o bien se dejan elementos sobre estas que no son propias de las máquinas, haciendo que las mismas se ensucien más de lo debido o se traben con estos, lo que demuestra una falta total de compromiso de estos hacia con la empresa, y una falta de control para con los usos de las máquinas.

En lo que respecta a la calidad de los productos, si bien se sabe que existen averías que perjudican la calidad de los productos, no se emplea ningún tipo de plan para eliminar los mismos y evitar así que sigan apareciendo, lo que se hace cuando aparecen tales defectos se los re trabaja sin darles importancia al problema y el motivo del mismo, lo que evidencia la falta de control, por parte de la empresa para solucionar tales defectos y evitar que los mismos sigan apareciendo.

Esta área si bien tiene asignado un lugar físico en la planta, carece de los recursos fundamentales para entenderlo como sistema de apoyo de la producción, se observa que existe falta de recursos, personal capacitado, información de las maquinarias ,falta de seguimiento de la gestión , de los inventarios de repuestos ,de máquinas intervenidas, inexistencias de procedimientos generales y específicos para estandarizar las intervenciones sobre las máquinas, y sobre todo la falta de indicadores para evaluar el desempeño de tal área que permitan analizar los coste correspondientes y contribuya al feed-back.



---

## **2.14 Sistema de Información Logístico:**

### Relevamiento:

Se detecta una amplia carencia de los procedimientos, si bien hay tareas que se realizan a diario, no existen procedimientos que estandaricen tal actividad operativa, como por ejemplo: el procedimiento para realizar las compras de almacén a los proveedores y cuando se debe comprar de acuerdo a un nivel de stock, la falta de los mismos no define las obligaciones y responsabilidades de cada actividad.

Se observó una gran cantidad de datos que no tienen un tratamiento adecuado para transformarlo en información relevante para la toma de decisiones, por ejemplo: en el nivel táctico a mediano plazo de acuerdo a estadística históricas, estimaciones de la demanda del mercado y datos de la competencia, que permita procesar la información necesaria para asignar recursos adecuados para el periodo de un año aproximadamente y determinar donde está situada la organización.

En cuanto al soporte físico, la empresa cuenta con los medios suficientes para almacenar y procesar la información, dado a que cuenta con computadoras, lectoras de código de barras, scanner, impresoras, internet, etc.; que nos ayuda a acelerar los procesos y la información que necesitamos, pero sin embargo todo se realiza de forma manual porque su funciones se ven limitada por el diseño del sistema informático, que por cuestiones de estrategia no desean que se automaticen y deben permanecer en forma manual.

Al verificar los tipos de corrientes de la información se detectó la corriente vertical ascendente, en donde los subordinados formalizan a sus superiores mediante informes de como marchó la producción diaria, se trata de un informe de lo que ya aconteció.

La corriente de la información vertical-descendente, de jefe a subordinado se detecto las órdenes de producción, de cortes y objetivos a cumplir, pero como dijimos anteriormente resalta la falta de procedimientos.



Por último en el canal de comunicación horizontal no fluye con demasiada movilidad, más bien demasiado lento o en caso no existen, esto provoca una falta de coordinación entre los departamentos, que se traduce la difícil tarea para el cumplimiento de metas y objetivos.



---

## **2.15 Control de las operaciones:**

### Relevamiento:

Actualmente, la empresa tiene grandes vacíos en la medición del desempeño de las actividades logísticas de abastecimiento y distribución a nivel procesos internos y externos, como a la satisfacción del cliente final. Lo que constituye una barrera para la dirección para la identificación de los principales problemas y cuellos de botella que se presenta en el proceso.

Esta no cuenta con ningún tipo de tablero para diagnosticar la situación en la que se encuentra, si bien cuenta con una gran cantidad de información de entrada, que le puede brindar un muy buen input para implementar tableros de diferentes clases, sin embargo todavía este tipo de herramienta está muy lejos de ser implementado, más allá de que los altos directivos saben que sería de gran ayuda la implementación de distintos tipos de tablero a lo largo de la empresa.

La organización cuenta con una gran cantidad de datos, provenientes de sus proveedores, clientes, como así también de los propios empleados, el diseño de presentación es en muchos casos en modos de listados de los mismos y no se convierte en información que agregue valor.

Cada información que la misma recibe se las percibe de diferentes maneras y formas, según sea quien procese esta información, debido que la visión de cada integrante se comporta de diferentes formas y según esta visión es como se toman las decisiones. Al no contar con parámetros para facilitar el diagnóstico y toma de decisiones y no definir quién y cómo monitorear esa información.

De la perspectiva financiera se destaca la información tradicional, informa el estado actual estático, ósea de lo que ha ocurrido, no se observó una comunicación explícita de la visión que vincule con una estrategia de aumento de la rentabilidad mediante el crecimiento



---

del negocio o reducción de costo notable, que dependerá de cómo se programe el proceso interno.

En lo que respecta al nivel estratégico podemos decir que existe poca información para la toma de decisiones a largo plazo, dado a la ausencia de indicadores que permitan ver con mayor claridad el panorama en que se encuentra esta.

Los directivos toman las decisiones de acuerdo a su intuición, conocimiento y experiencias que han vivido a lo largo de estos años, sin tener en cuenta información organizada y configurada, podrían ser de gran relevancia para tales.

De la perspectiva del cliente una estrategia de precios más bajo que la competencia y una cuota alta de mercado aparenta tener una buena de imagen con los precios, calidad, entrega y servicio pos venta, variables que derivaran de los procesos internos, Pero no se detecto indicadores que lo respalden.

Los procesos internos en el nivel operativo, los operadores lo único que hacen es realizar la producción diaria programada con anterioridad, sin saber si la producción que están realizando se encuentra nominal o no. Esto se debe ya que al no contar con un tablero, ni indicadores que le permita informar a estos cuando hay un desfasaje en la producción, ya sea en cantidad, tipos o la calidad de los mismos, lo que lleva a que la empresa recién se dé cuenta que algo está fallando o que falta algún tipo de producto de producir recién cuando se llega al final de la producción, causando grandes perjuicios para esta por el valor agregado que se introdujo para la elaboración del producto.

En lo que el nivel táctico, nos encontramos que en este sector lo que les importa es llegar a tener la producción al día, es decir que se completen los productos en el tiempo estipulado, estos no cuentan con ningún tipo de indicador para determinar cómo se está trabajando en cada sector de la empresa, o para ver si existe algún desfasaje en laguna parte de la misma, lo que dificulta a la hora de buscar algún tipo de falla que se pudiera



---

llegar a causar en alguna parte de esta, como así también si existe alguna falla es difícil encontrar donde se produjo, o en que parte del proceso productivo se produjo

Al no contar con indicadores, que les permita saber y determinar el tiempo y tipo de producto que se lleva a cabo en cada punto de la producción, ni la cadencia con la que debe producir en cada uno de estos, para determinar si la producción está siendo equilibrada o si existe un desfasaje en la misma no permite tener un control de los costos, ni información para disminuir y eliminar estos que no agreguen valor, que beneficiara a corto plazo con los clientes y en mediano plazo generara más valor, mayores beneficios que ambos mejoraran la situación financiera.



---

## 2.16 FODA:

Un FODA es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa, en su mercado (situación externa) y de las características internas (Situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

El FODA está compuesto por las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, veamos que significan cada una:

Las Fortalezas: Son todos aquellos elementos internos y positivos que diferencian al programa o proyecto de otros de igual clase

Las Oportunidad: Son aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que una vez identificadas pueden ser aprovechadas.

Las Debilidades: Son problemas internos, que una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

Las Amenazas: Son situaciones negativas, externas al programa o proyecto, que pueden atender contra este, por lo que llegado al caso puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearla

### Análisis de la empresa INMECAR S.A:

Cabe aclarar que las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas son alusivas al lapso analizado en la empresa en el año 2010.

A través de este análisis podremos determinar el estudio de la situación competitiva de una empresa en su mercado (situación externa) y de las características internas (situación



---

interna) de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

La situación interna se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas.

### **FORTALEZAS:**

- Precios ajustados a los costos
- Personal técnico especializados
- Personal operarios especializados
- Disponibilidad de equipo y herramientas
- Trayectoria de la empresa
- Personal jerárquico con conocimiento en diferentes actividades.

### **OPORTUNIDADES:**

- Posibilidad de incorporar los productos a nuevos mercados geográficos.
- Restricciones a las importaciones
- Disponibilidad para ampliar nuevos turnos de trabajo.
- Proyectos de desarrollo habitacional provincial y nacional.



---

## DEBILIDADES:

- Falta de control de la gestión de calidad.
- Departamentos que no están definidos por la gerencia.
- Personal desconoce valores, misión y visión.
- Falta de manuales de procedimientos.
- Falta programa de mantenimiento.
- Grandes costos de stock en procesos.
- Problemas en cuanto a las actividades y tareas que se realizan en cada departamento
- Relaciones informales, impiden logros objetivos.
- Restricción en los puestos aunque no se tengan los conocimientos en el área.
- Uso de recursos financieros de manera desorganizada y arbitraria.

## AMENAZAS:

- Falta de estabilidad en los precios debido a la inflación.
- Falta de incentivo en la producción por parte del gobierno.
- Falta de política de inversión en el mediano y largo plazo por parte del gobierno.
- Desabastecimiento por cortes en ruta, paros de camioneros, etc.
- Competencia de productos similares.
- Inestabilidad del Mercado Nacional.

<sup>16</sup> Extraído de: <http://milagrosazzi.aprenderapensar.net/files/2011/09/Gu%C3%ADa-Unidad-III.pdf>



---

## **2.17 Conclusiones del relevamiento realizado:**

### Conclusión del Relevamiento y análisis crítico.

El relevamiento realizado fue hecho durante el periodo de los años 2010 y 2011, en el que se encontraron varios puntos críticos que detallamos a continuación:

- ✓ Cambio de escenario de negociación.
- ✓ Grandes cantidades de movimientos.
- ✓ Almacenes transitorias.
- ✓ Problemas de calidad.

En esta primera instancia de diagnóstico es posible percibir que para seguir siendo competitivos y cubrir las necesidades del mercado, es necesario un cambio a nivel estratégico que analice el panorama futuro alentador, analizando nuevos proyectos.

En lo que respecta a la logística de entrada, se pudo observar que la empresa tiene una gran dificultad a la hora de realizar las compras de sus productos y o materias primas, ya que esta compra en grandes cantidades y no ve una posibilidad cercana de mejorar u optimizar las mismas, haciendo que el costo por las compras provoque grandes inventarios y los costos de mantenimiento de estos sea el mayor gasto que tiene la empresa.

Con respecto a la logística interna, se observó que la organización no cuenta con una estructura debidamente organizada, lo que no le permitiese optimizar su producción, en varios puntos, hay fallas de maquinarias, producción, coordinación, como así también de manejo de materiales, desde el aprovisionamiento del ciclo productivo, relación entre la planificación, almacenes de materia prima, productos terminados y manufactura, esto es debido a que no se cuenta con una política por parte del nivel gerencial para poder optimizar y mejorar todos los puntos que tiene débiles y que es necesario aceitarlos para un mejor y mayor funcionamiento.



Con respecto a la logística de salida, la empresa no cuenta con una gestión de inventarios que le permita generar la de información para mejorar los programas y plazos de distribución, además carece de medios para medir el grado de satisfacción de los clientes.

Nuestro trabajo será dar respuesta, en base a la información obtenida y conocimientos adquiridos, a la logística interna operativa-táctica de los productos actuales. En primera medida basándonos en la necesidad de pasar a un proceso continuo por montaje para coordinar los flujos de los materiales y flujos de información con el objetivo de lograr mayor efectividad en los procesos.

Es importante destacar que los productos seleccionados para nuestro análisis representan el 1° orden en facturación por el nivel de volumen, abarcando un 80% de la facturación anual, esto a los fines de que la estructura estratégica de la logística debe responder eficazmente a los requerimientos de los diferentes procesos; el logro de esta meta no es posible sin el rediseño del proceso productivo, arribando a la eliminación de las diferencias de flujo existentes de los diferentes conjuntos (que componen el general); ya que son varios procesos, tienen cadencia diferentes y en la operación de montaje final del proceso existen numerosas operaciones, lo que se transforma en una restricción.

Nuestra propuesta para dar solución a dicha problemática va a consistir en: Preparación de la maquinaria para lapsos prolongados, definiendo las máquinas para uso exclusivo del producto con distribución de máquinas, equipos y puestas de trabajo siguiendo el orden lógico del crecimiento vertical del producto, realizando tareas estandarizadas, rutinarias y simples.

En lo que respecta a lo logística de salida nuestro trabajo será el de cubrir las necesidades y requerimientos que retroalimenten el sistema, para elaborar un plan de mejora con el fin de optimizar y mejorar los puntos flojos con los que cuenta la empresa, nos basaremos para la realización de los mismos en bibliografías, como así también de información obtenida de internet y en base a la experiencia y los estudios realizados en



---

estos años de carrera, propondremos un plan de mejora para optimizar los puntos antes mencionados.



---

### **3. PROPUESTAS Y MEJORAS:**

A continuación exponemos las propuestas de mejoras. Estas serán desarrolladas de acuerdo a las deficiencias detectadas en el relevamiento.

Pretendemos con las mismas establecer métodos para la mejora y cumplimiento de los objetivos propuestos al Trabajo Final de Grado.

#### **Resumen de propuestas:**

- Gestión por sistema.
- Redefinición del proceso.
- Diseño de la cadena de valor propuesta.
- Reestructuración del Lay Out.
- Implementación de KanBan.
- Implementación del control del flujo de recursos, mediante MRP.
- Implementación de 5 S.
- Implementación de TPM.
- Implementación de Tablero de comando.



---

### **3.1 Gestión por Sistema:**

#### Objetivo:

Solucionar problemas internos y estructurales de la organización para lograr mayor eficiencia en la aplicación de los programas de mejoras que desarrollamos en el TG.

#### Meta:

Aplicar los programas de mejoras de forma eficaz.

#### Sinopsis:

Dada la falta de eficiencia en las áreas de la empresa por no contar con mediciones e índice. Este programa tiene por objetivo organizar todas las áreas delimitando las tareas y designando responsable.

Hacer conocer a todo el personal la misión, visión y objetivos de la empresa, como base sólida y sustentable para el desarrollo de las tareas, mejorando el flujo de la información a la dirección, a través del conocimiento mediante informes mensuales del estado de la organización y de la comunicación interna.

Formalizar los medios de comunicación interna, publicación del organigrama formal y desarrollo de los manuales de procedimientos.



---

Responsable:

- La Dirección

**Actividades:**

1. Realizar reuniones de directorio para definir valores, misión y visión.
2. Profundizar el relevamiento de cada una de las áreas para obtener la siguiente información: tareas, quienes las desarrollan, grado de superposición de las mismas, forma de procesamiento de datos y de obtención de información, tipo y medios de comunicación, método de control.

Mediante la técnica de esquema de tortuga.

3. Procesar la información relevada para delimitar tareas, asignar responsables y determinar la necesidad.  
El informe permitirá visualizar con claridad las etapas o momentos en que se generaban los inconvenientes.
4. Desarrollar los manuales de procedimiento de cada área.

1) Reunión de Dirección.

Una vez desarrollados los valores, misión y visión determinadas imprimiremos el organigrama en placa acrílica para ser publicado en la organización.



---

Realizar una reunión con el personal de toda la empresa, en donde el directorio anunciará valores, misión y visión e explicará la necesidad de conocer el organigrama, manuales de procedimientos, personas que desarrollarán las actividades y responsables de las mismas.

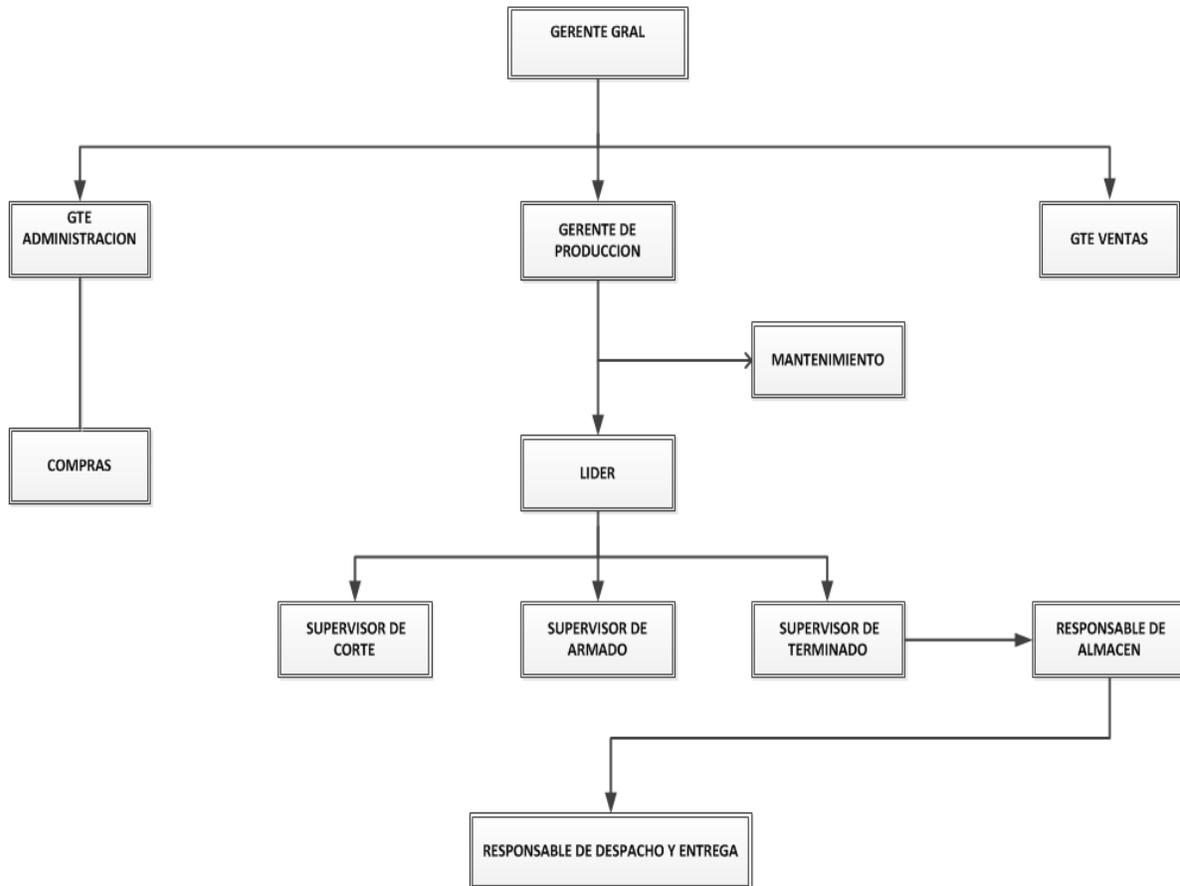
Como dice la teoría para entender a la organización como un sistema de procesos interrelacionados, poseer una visión más allá de su límite geográfico y funcional mostramos como sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupo de interés.

Que serán el punto de partida en el proceso de mejora o rediseño teniendo en cuenta que nuestra organización no tiene definidos los límites propios, representaremos una realidad compleja, sintetizando las relaciones dinámicas que existen. Incitando el nuevo pensamiento para la comprensión de los procesos existentes.

Basándonos en que la empresa ha diseñado su estructura desde la posición estratégica que desconoce todo el potencial de la logística y le asigna solo condiciones de actividades, no definieron sus objetivos logísticos, por lo que en el organigrama encontramos que la diferente de actividades logísticas, a la entrada y a la salida del sistema productivo, están distribuidas en diferentes áreas, desvinculadas entre sí y dependiendo de distintas relaciones jerárquicas. Esto trae aparejado que la coordinación de las actividades logísticas es pobre y en consecuencia disminuye la eficiencia del sistema y aumentan las pérdidas o costos logístico empresarial.



**Organigrama propuesto:**

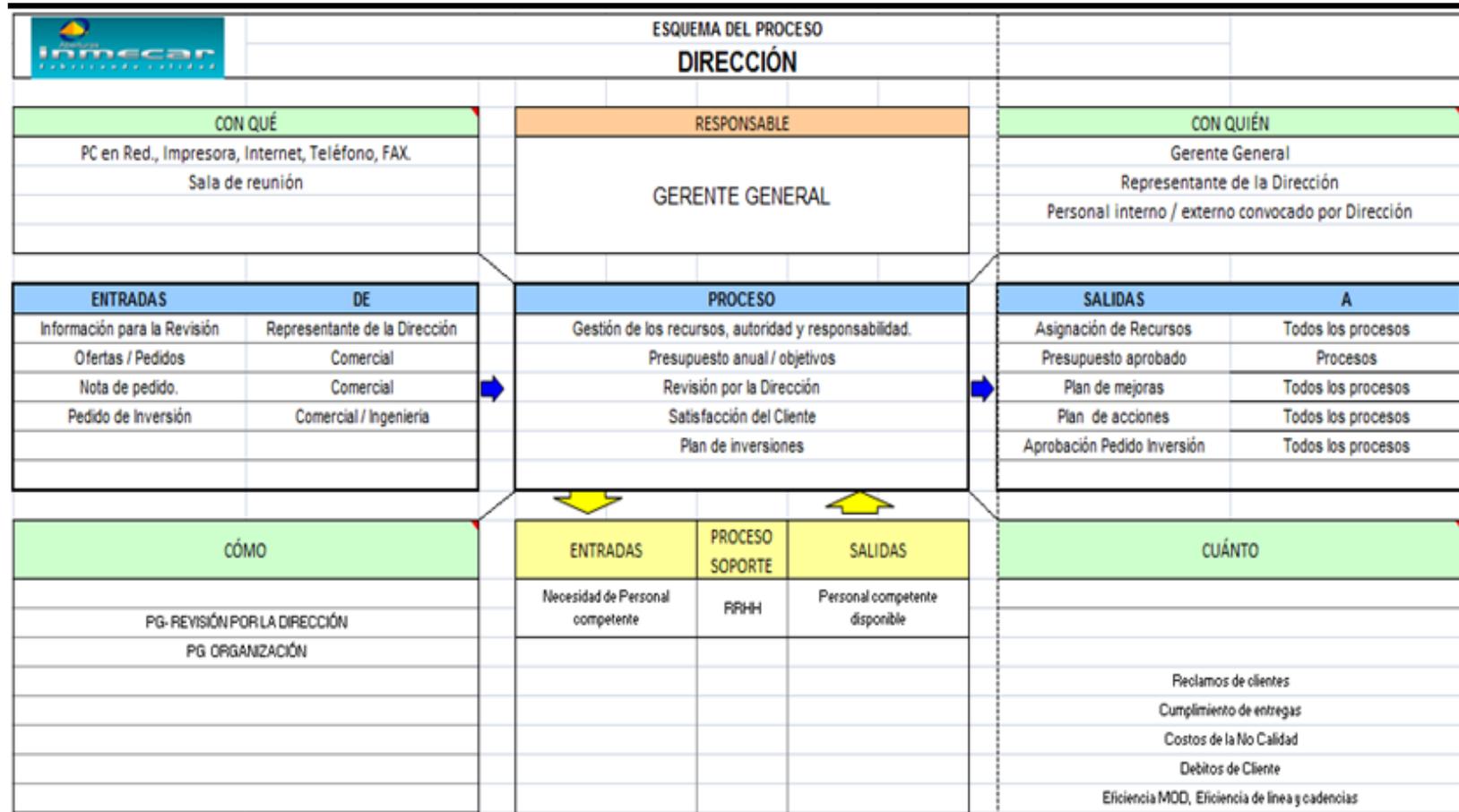


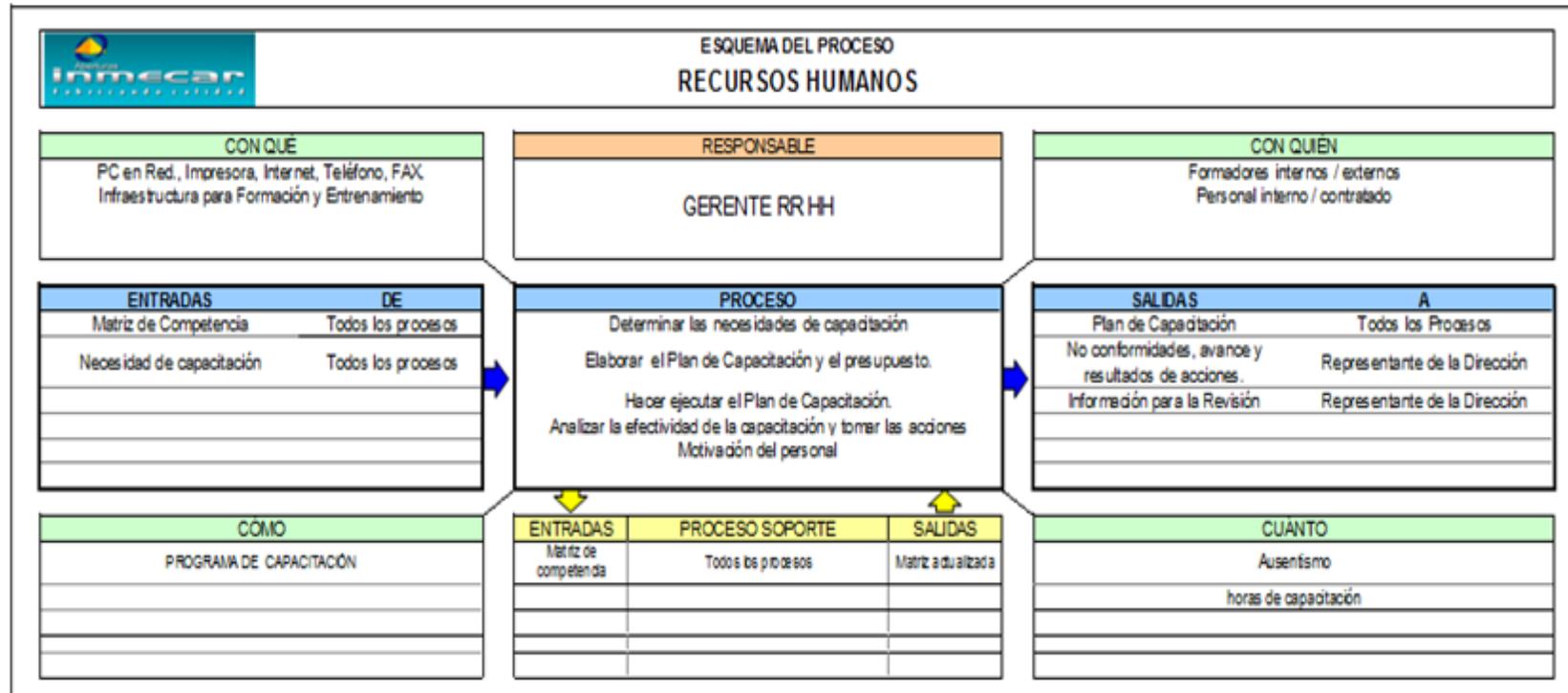
En el organigrama plasmado refleja la orientación de la organización hacia el cliente externo e interno, orientando a las áreas de servicio para contribuir al cumplimiento de los objetivos.

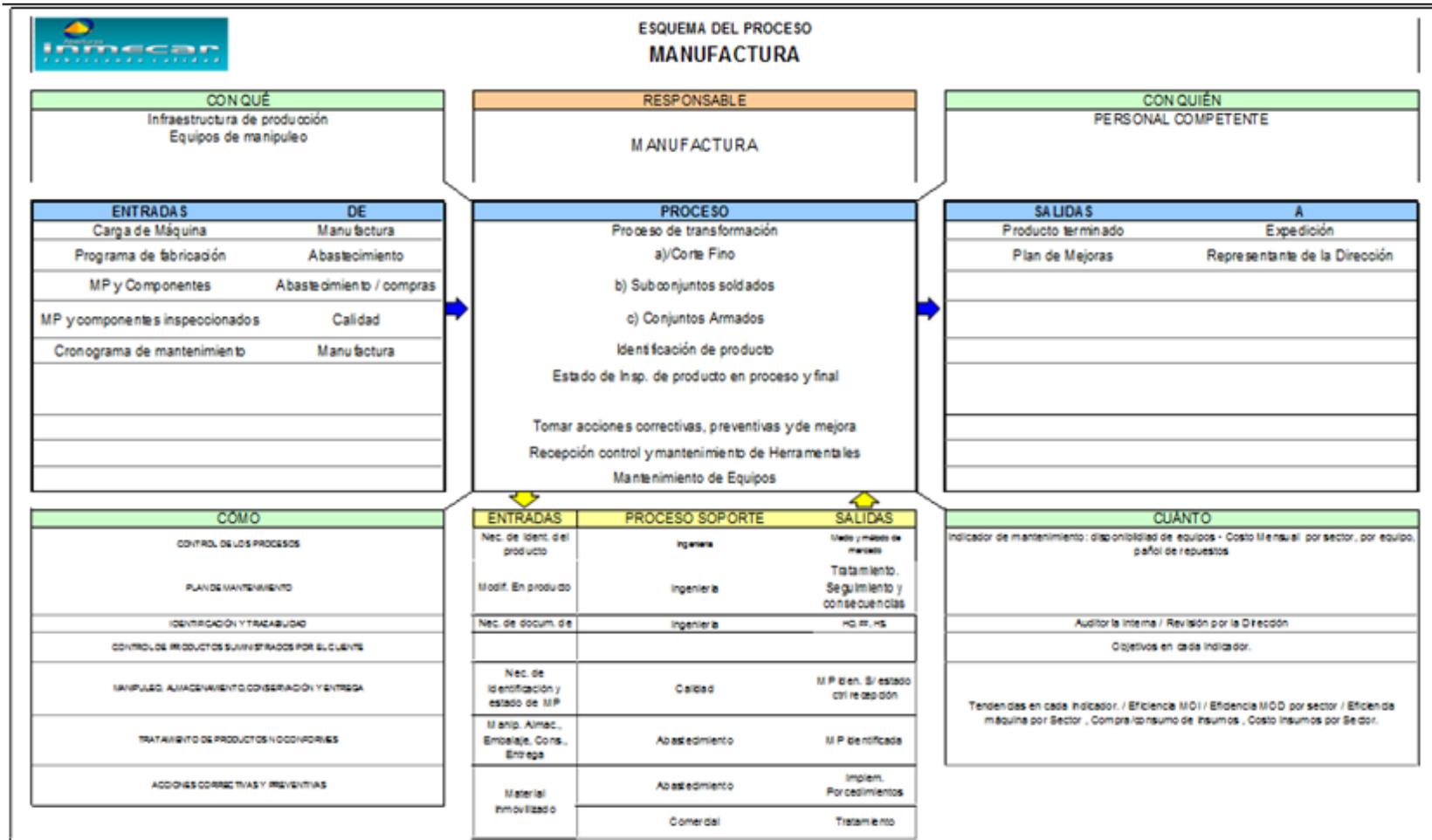


## 2) Aplicar los esquemas de tortuga:

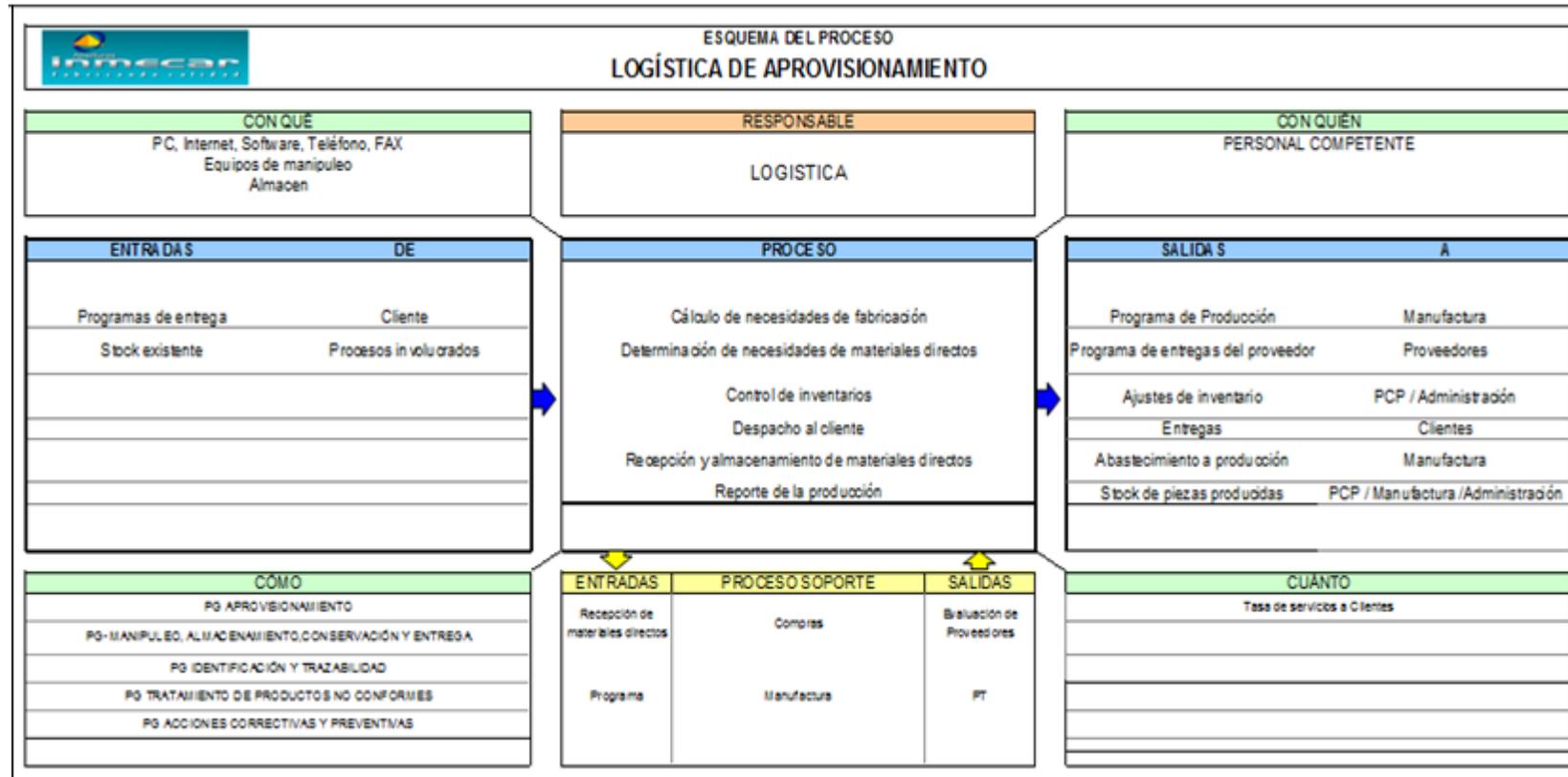
Como primer paso realizamos en planta clasificando los tipos de sistema de servicios objeto de análisis, y la determinación el grado de contacto del cliente con el proceso, grado de interacción y adaptación junto al grado de intensidad de la mano de obra. Esta clasificación es necesaria por su influencia en las decisiones de operaciones, y en el diseño y mejora de procesos.

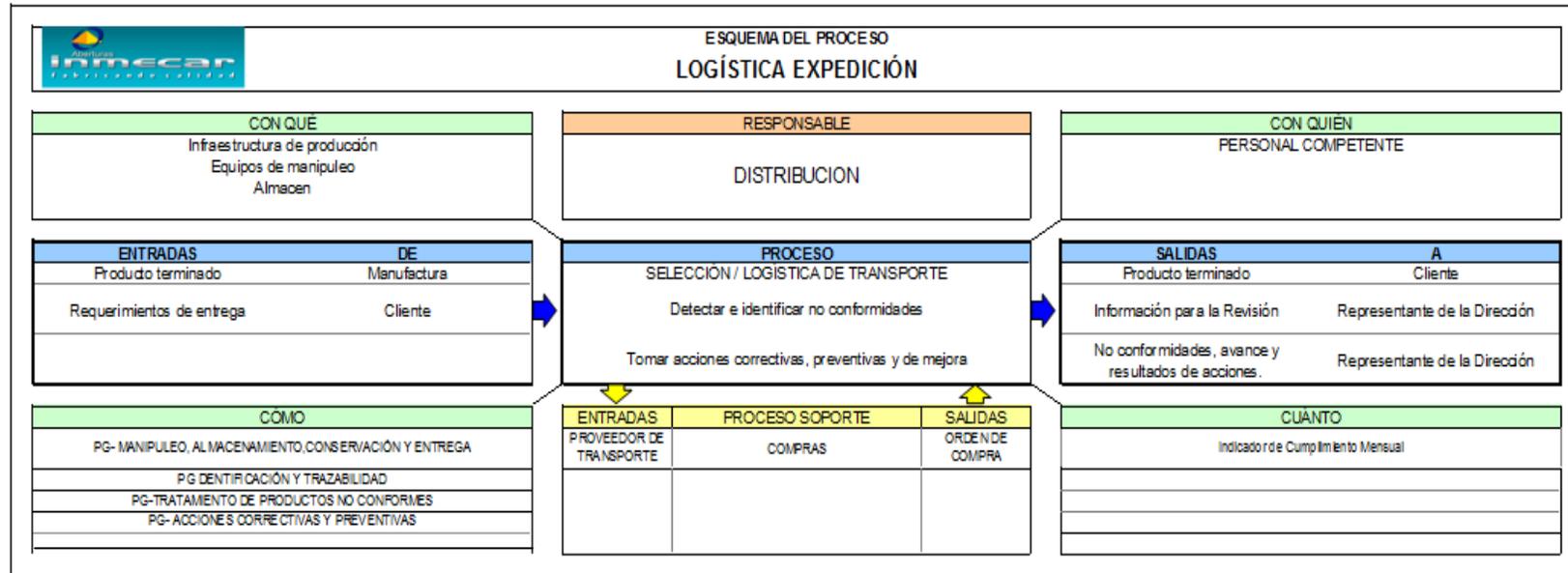














---

Como se observa en el relevamiento en los cuadros de los COMO y CUANTOS no hay mucha información y consideramos de suma importancia los mismos. Por lo que definiremos los procedimientos mediante la creación de los manuales de procedimiento y la creación de indicadores para lograr controlar el avance de los objetivos.

3) En base al organigrama y al esquema de tortuga definimos funciones y responsables a las tareas en cada departamento.

4) Generar Manuales de Procedimientos:

El manual de procedimiento es el documento que contiene la descripción de las actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de cada sector de la empresa.

Incluye el puesto que interviene, precisando su responsabilidad, además de información, documentos necesarios, maquinas e insumos a utilizar y datos complementarios para el correcto desarrollo de las actividades.

En esta etapa se unificara el criterio y formato que tendrán los manuales de procedimiento, para estandarizar la información que los mismos tendrán, como así también un lugar definido en el sistema para ser almacenado para su seguridad y consultas.

- Logotipo de INMECAR S.A.
- Nombre oficial de la organización.
- Denominación y extensión, es decir área de influencia
- Lugar y fecha de elaboración.
- Clave de forma. En primer término la PE serán procedimientos específicos, PG procedimientos generales, además entre la sigla y el numero colocaremos un guion para identificar los mismos. Ej. PE 01-01.



---

### Índice:

Relación de los capítulos y páginas correspondientes que forman parte del documento.

### Objetivos de los procedimientos:

El objetivo es informar y controlar el cumplimiento de la rutina de trabajo y evitar su alteración arbitraria; simplificar las responsabilidades por fallas y errores; facilitar las labores de auditorías, la evaluación del control interno y su vigilancia; tanto los empleados como sus jefes deberán conocer si el trabajo está realizado adecuadamente.

### Responsable:

Encargado de que los procedimientos se realicen como en el manual, es decir, adecuadamente.

### Políticas o normas de operación:

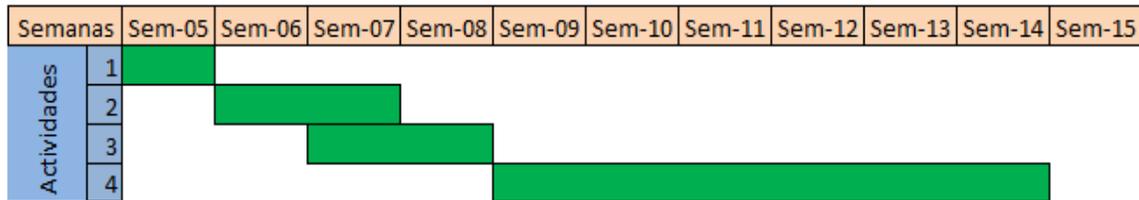
Esta sección incluye los criterios generales y acciones que determinen en forma explícita la realización y el alcance de los procedimientos.

### Procedimientos:

Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial cada una de las operaciones que se realizan, explicando en qué consisten, cuando, como, con qué, y en cuando tiempo se harán, señalando los responsables que la llevaran a cabo.



Planificación de la implementación:



Seguimiento y control de avance:

Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización estipulada	Fecha de Finalización	Tarea cumplida (Si/No)	Observaciones
1					
2					
3					
4					

<sup>16</sup>Extraído de <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/manproc.htm> y sitios de internet.



---

### 3.2 Redefinición del proceso

#### Objetivo:

Va a consistir en hacer una reestructuración del flujo de los recursos que utiliza la empresa para poder lograr una mejor eficiencia y eficacia en cada punto del proceso de producción, basado en las necesidades de cambiar de un sistema productivo intermitente por orden, a un sistema productivo continuo por montaje, para esto tendremos que redefinir el flujo de los materiales y de información.

#### Sinopsis:

El estado actual de la cadena de valor de Inmecar ilustra los problemas fundamentales de la producción en serie o producción de lotes empujados.

En este método, cada proceso de la cadena de valor funciona como una isla aislada, que produce un lote y empuja hacia adelante conforme a la programación que recibe del departamento de control de producción, sin tener en cuentas las verdaderas necesidades del proceso “CLIENTE”, situado más adelante. Como estos productos todavía no se necesitan hay que manipularlos, contarlos, almacenarlos, etc. ¡Muda pura!.

Además, los defectos quedan escondidos en el inventario hasta que aparecen de repente, cuando el proceso de adelante utiliza las piezas. Así pues el problema se agrava y es más difícil de detectar; por lo tanto, aunque el tiempo correspondiente al valor agregado de fabricar un producto es muy breve, el tiempo que tarda el producto en atravesar la fabrica es muy largo.

La fuente más importante de desperdicio es el exceso de producción es decir, producir más, más rápido y más pronto de lo que exige proceso de adelante. El exceso de producción es el origen de todo tipo de pérdidas, aparte de lo excedente de inventarios y por consiguiente de los recursos monetarios inmovilizados, hay que almacenar lotes de piezas, lo que exige espacio, manipuleo, para lo cual se precisan personal y equipos para clasificarlos y retrabajarlos mas tarde.



La sobreproducción con lleva a la escases, por que los procesos están dedicados a fabricar las piezas equivocadas. Esto significa que hacen falta más operarios y capacidad de equipos en la producción de piezas innecesarias. También prolonga los plazos de entrega lo cual limita la flexibilidad para atender la demanda del cliente.

Desde la planificación estratégica a largo plazo de este producto y dado al crecimiento de este, es aquí la necesidad de cambiar de un sistema intermitente de bajo volumen dado a que sus características como:

- Preparación de máquinas para lapsos cortos ya que las ordenes de trabajo requieren de pocas hs de máquinas.
- En general se trabaja por órdenes de producción.
- Elevado costo distribuido de preparación o puesta a punto del sistema productivo por la modificaciones y la cantidad de tiempo de ociosidad
- Difícil balancear la carga máquina, equipo y puesto de trabajo.
- No se puede trabajar en línea.
- Alta existencia de insumos materiales y de semi-elaborados.
- Control cuantitativo de la manufactura por cada orden.

A un sistema de proceso continuo por montaje que gozara de las siguientes características:

- Preparación de la maquinaria para lapsos prolongados.
- Se trabaja con stock de insumos como de productos.
- Bajo costo distribuido de la puesta a punto.
- Línea con carga de máquina y puesto de trabajo balanceado.
- Máquina y equipos dedicados, más automatización.
- Tareas rutinarias y simples.
- Distribución de máquinas, equipos y puestas de trabajo siguiendo el orden lógico del crecimiento vertical del producto.
- Producto estandarizado.



- 
- Aplicar justo a tiempo (JAT), para disminuir los niveles de stock.
  - Control cuantitativo de la manufactura.

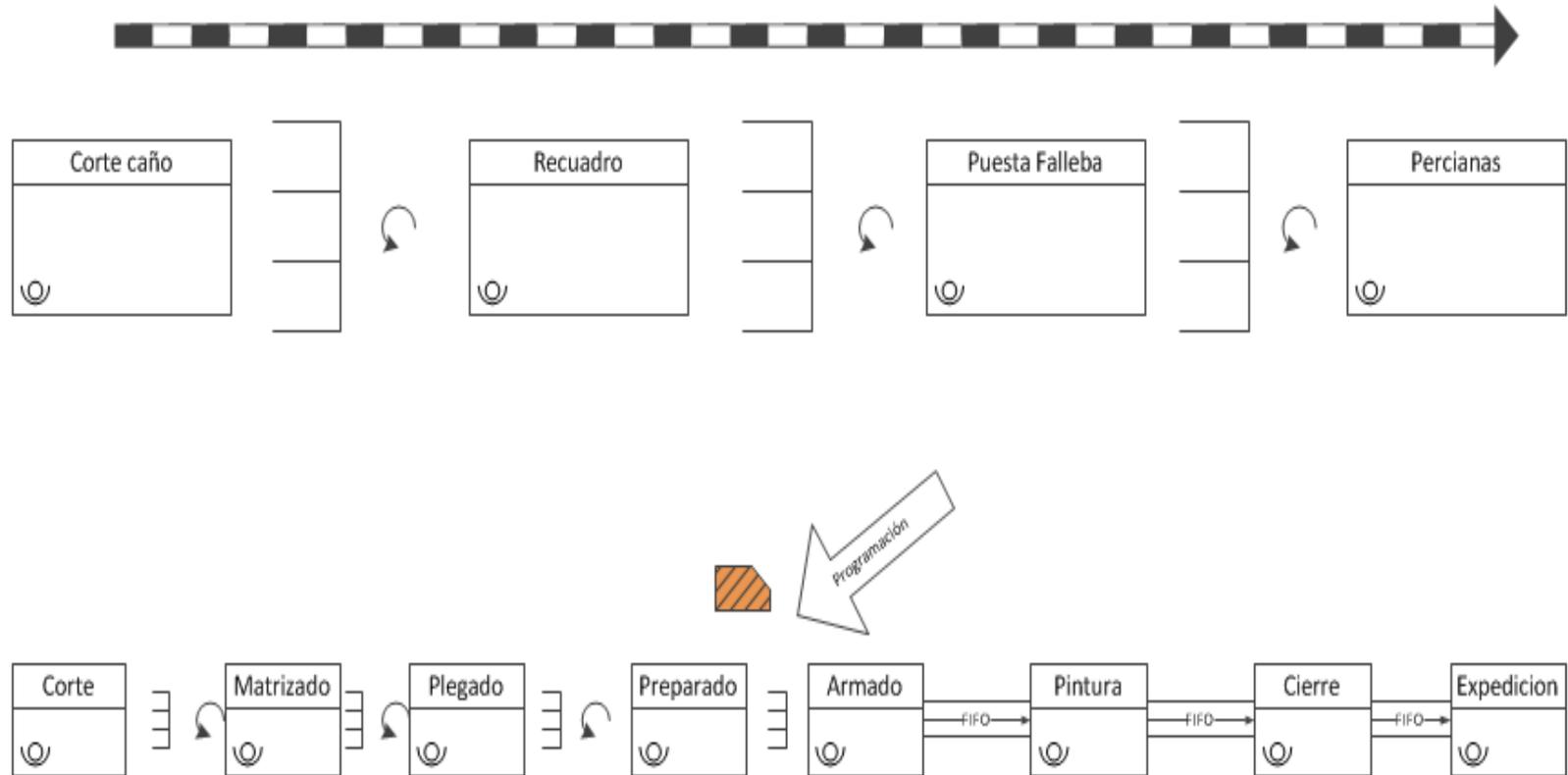
### Actividades Para lograr lo objetivo.

Un examen cuidadoso del mapa actual de la cadena de producción de INMECAR revela ciertos problemas en los puestos de corte, matrizados, plegados, y preparados.

Quizás los más notables sean los grandes volúmenes de inventarios, la falta de conexión entre proceso que fabrican según su propia programación que empuja sus piezas hacia adelante y los plazos de entregas demasiados largos comparados con la brevedad del tiempo de transformación de estas operaciones.



**1) Diseño de la cadena de valor propuesta.**



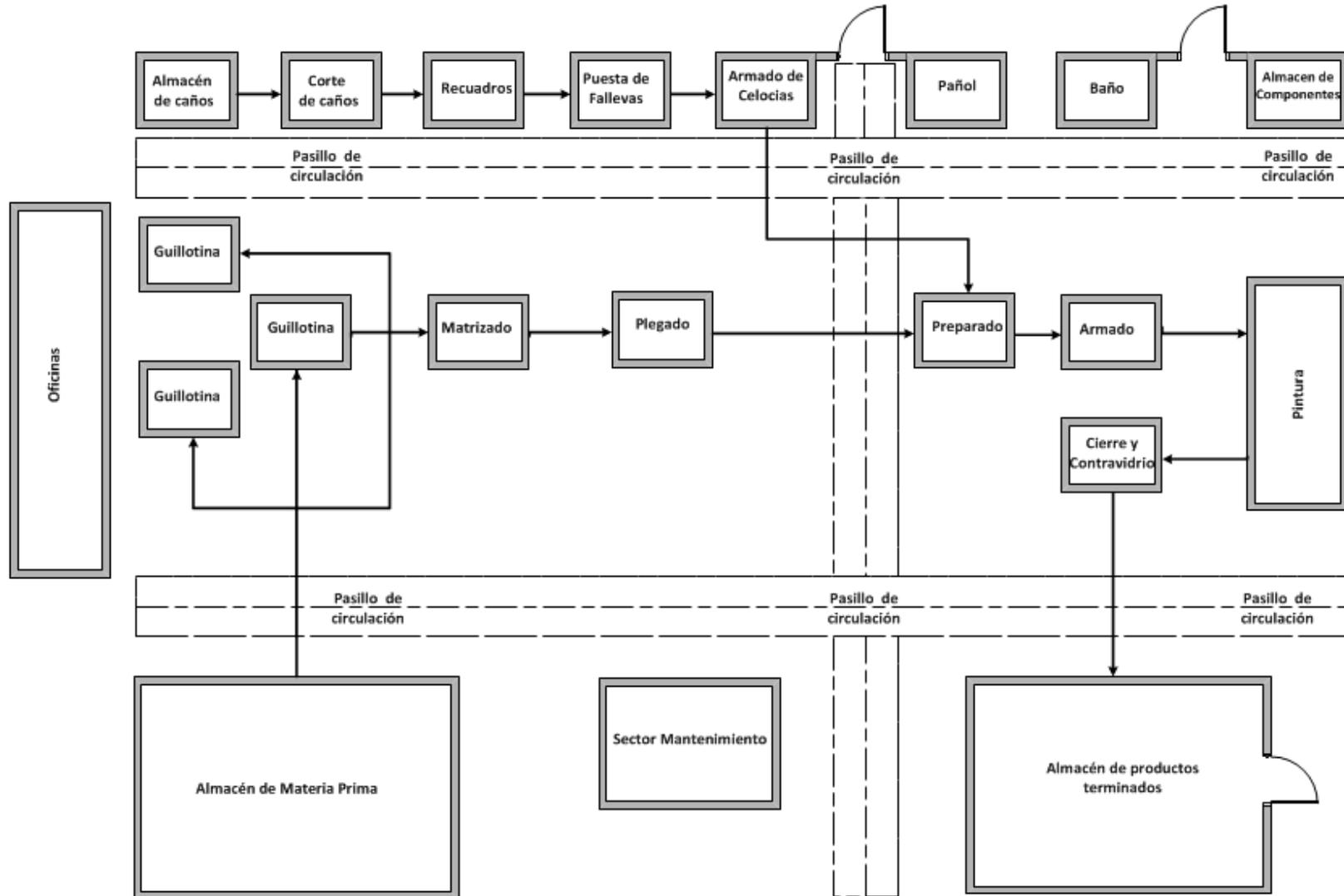


A partir de la relación producto - proceso, de la demanda del mercado y la tecnología, es que vamos a clasificar nuestro proceso en proceso continuo por montaje.

La manufactura por montaje se caracteriza por encadenar secuencias de los procesos que convergen hacia una línea continua en la que se ensambla los productos finales. En la primera parte del proceso, agrupa operaciones de mecanizados de un gran número de componentes, la que tradicionalmente ha sido elaborada en forma intermitente, ya sea en la empresa o en los proveedores vinculados.

La producción reúne lo intermitente con lo continuo, genera varias dificultades para el planeamiento, la programación y el control. Y sin dudarle no son menores las dificultades luego, cuando se opera el flujo de recurso en el cumplimiento del programa.

- 2) En base a este diseño debemos reestructurar el lay out.





---

### 3) Implementación de Kanban:

El sistema kanban, es un sistema implementado en muchas de las plantas japonesas, conocido como sistema de "pull" o tirar, tiene sus propias características a la hora de funcionar, pues las máquinas no producen hasta que se les solicita que lo hagan, de manera que no se generan inventarios innecesarios que quizá al final queden varados y no se vendan, ya que serían excedentes de producción.

El sistema de producción de "tirar" está soportado por el kanban,<sup>13</sup>. Esta técnica sirve para cumplir los requerimientos de material en un patrón basado en las necesidades de producto terminado o embarques, que son los generadores de la tarjeta de kanban, y que se enviarían directamente a las máquinas para que procesen solamente la cantidad requerida. El sistema Kanban funciona bajo ciertos principios, que son los que a continuación se enumeran:

- Eliminación de desperdicios.
- Mejora continua
- Participación plena del personal
- Flexibilidad de la mano de obra.
- Organización y visibilidad.

<sup>13</sup>Extraído de <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/manproc.htm> y sitios de internet.



Como sabemos la producción es por lotes de aberturas que varían por modelo, tamaños, materiales, calidad, etc. lo que dificulta prolongar un flujo continuo ya que ciertos procesos como el de guillotina, matrizado y plegado obedecen a ciclos muy rápidos y se necesitan de cambios para atender las familias de productos, otro proceso como el corte de caño, recuadro, colocación de falleba y colocación de celosía se realiza en otra isla y no sería realista expedir cada pieza por separado.

Hay que resistir la tentación de programar estos procesos por medio de una función independiente, puesto que la programación sirve solamente para estimar lo que va necesitar efectivamente el proceso más adelante. Más bien controlaremos la producción encadenando los procesos a los cliente de adelante, por medio de un sistema de flujo tirado con KAN BAN. Instalamos un sistema de flujo tirado en el que el flujo continuo se interrumpe y el proceso de atrás tiene que seguir produciendo por lotes.

Colocando la programación en la operación de preparado, daremos instrucciones precisas al proceso de atrás, corte, guillotina, plegado, corte de caño, recuadro y persianas. Sin tener que programar, ni predecir la demanda del proceso de adelante.

Con este sistema controlaremos la producción entre los flujos, dejando que el material que se retira de supermercado más adelante determine Que; Cuanto y Cuando va producir el proceso de atrás. Por lo tanto el manipulador de material del proceso “cliente” viene al supermercado del suministrador y retira lo que necesita. Estos retiros ponen en marcha el envío de formulas KANBAN impresas previamente con tarjetas del supermercado al proceso de suministro, donde constituyen la única instrucción de producción para este proceso.

Entre los proceso de armado y pintura colocaremos un pasillo de FIFO es una rampa que puede contener solamente la cantidad que puede pintar por turno 150 unidades de inventario con el proceso de suministro a la entrada de la rampa y el proceso cliente salida. Si se llena el pasillo FIFO, el proceso suministro debe dejar de producir hasta que el cliente haya consumido parte del inventario. Como consecuencia, el pasillo FIFO evita la



---

sobreproducción del proceso de suministro, aunque dicho proceso no esté conectado al proceso de pintura mediante un proceso continuo. Cuando se llena el pasillo no se manda tarjeta de kanban al proceso de atrás.

Distribuiremos en el tiempo de producción los diferentes productos de forma uniforme.

El montaje por lotes también significa que los componentes fabricados también se consumirán por lotes, lo cual infla los inventarios en los supermercados intermedios intercalados más adelante a lo largo de la cadena de valor entera, y como la variación en el programa de montaje definitivo se amplifica a medida que se va hacia atrás, estos inventarios almacenados tenderán al crecer al ir corriendo la cadena en esa dirección.

La nivelación de la combinación de productos implica distribuir la fabricación de distintos productos uniformemente a lo largo de un periodo. Por ejemplo en lugar de ensamblar las aberturas reforzadas 1,20 x 1,20 (“A”) un día y las ventanas corrediza livianas de 1,50x1,50 (“B”) otro, nivelaremos alternando repetidamente lotes pequeño del tipo “A” y lotes pequeños del tipo “B”.

A medidas que nivelemos las combinación de productos en el proceso de preparado estaremos en mejor condiciones de atender las distintas necesidades del cliente, con un plazo de entrega breve y a la vez tendremos inventarios con pocos productos terminados almacenados.

Esto permitirá reducir el tamaño de los supermercados más atrás. Pero tenemos que tener en cuenta que nivelar la producción complica el trabajo de montaje, por ejemplo multiplicando el número de cambio entre productos y obligándolo a adoptar medidas conservar, en lo posible, una reserva permanente de todas las variaciones de componentes en un lugar cercano a la cadena (para eliminar el tiempo de cambio).

La herramienta para nivelar la combinación y el volumen de la producción es la caja de nivelación o heijunka. La caja tiene una columna de casilla para tarjetas de kanban para



cada intervalo de paso de producción, y una hilera de casillas kanban para cada tipo de producto.

En este sistema, en las tarjetas kanban no solamente la cantidad que se va producir, si no cuanto tiempo se necesita para producir esa cantidad (basándolo en el ciclo de producción).

Las tarjetas kanban se colocan (cargan) en la caja en la secuencia deseada para la combinación y el producto. El dispositivo manipulador de material retira esas tarjetas y las lleva al proceso de armado, una por una, con cada paso de producción.

	8	10	12	14	16	18
Ventana Reforzada TIPO A (1,2 x 1,2)						
Ventana Reforzada TIPO B (1,5 x 1,2)						
Ventana Liviana TIPO A (1,2 x 1,2)						
Ventana Liviana TIPO B (1,5 x 1,2)						

Figura N° 1 (Caja de nivelación)

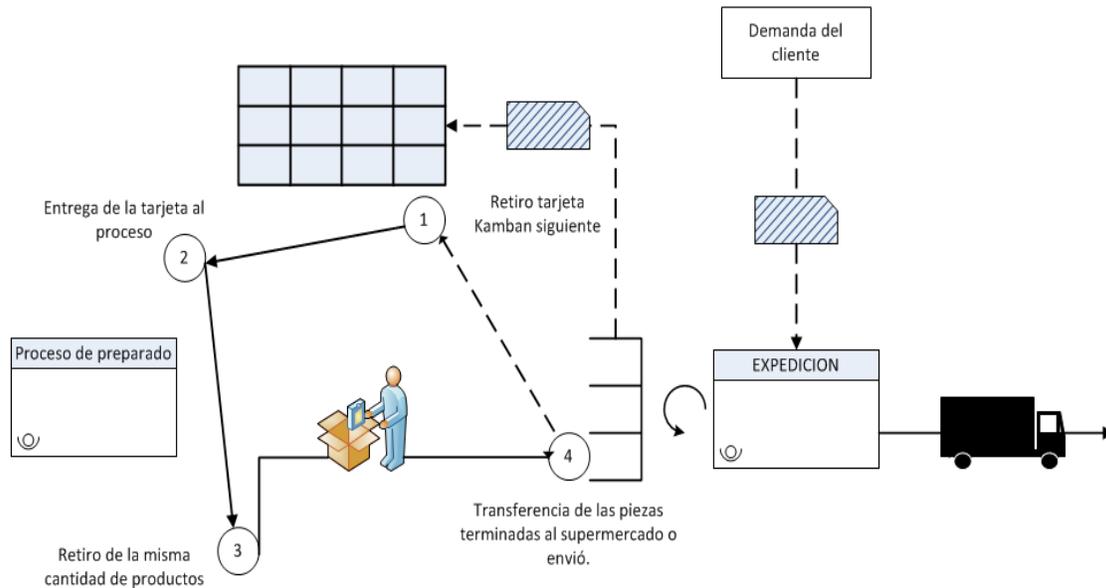


Figura N° 2 (Recorrido del Kanban)

Beneficios la implementación de este sistema nos servirá para:

- Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
- Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.
- Eliminación de la sobreproducción.
- Prioridad en la producción, el Kanban con más importancia se pone primero que los demás.
- Se facilita el control del material. El control de la producción; y, la mejora de los procesos.



---

#### 4) Implementación del sistema MRP para controlar el flujo de recursos:

La coordinación del flujo de recurso es la función principal de la logística interna y tiene como misión coordinar el uso de la tecnología dura, los aspectos de la tecnología blanda que se deben utiliza para tal cual los proceso, la cantidad, la calidad de los recursos humanos necesarios, el flujo de los insumos de la manufactura correspondiere y la función de control correspondiente para mejorar permanentemente en todo el ciclo. Por lo que debemos definir muy bien el sistema de CFR, además de gestionar los recursos físicos, lo que implica manutención y movimiento de los insumos materiales almacenes de semi-elaborado, terminado y otros recursos de manufactura, como insumos, equipamientos y herramental.

Para que la logística interna pueda cumplir su objetivo es necesario la implementación de un sistema informático que permita procesar todos estos datos, para generar la información relevante, completa y precisa, para saber cuándo y cuanto pedir a proveedores de acuerdo a un tiempo de entrega fijado y si es que no estamos en just in time, proveer el ritmo de producción de acuerdos a las ventas del periodo.

Cabe destacar que en la logística interna de esta organización no se encuentra la estructura del departamento de control de flujo de recursos (CFR), pero sus funciones son atribuidas al departamento de planeamiento y control de la producción (PCP), donde realiza el visado, que carece de información en el sistema en línea para que estas áreas cumplan la misión de dinamizar el flujo de información y el flujo de recursos del sistema productivo empresario, coordinando las tecnologías (duras y blandas), para lograr la reducción de costo como así los plazos de entrega.

Poniendo en práctica nuestros objetivos del trabajo, lo de gestión de los inventarios, gestión por proceso y lo de sistema informático logístico, tenemos que tener claro que la demanda de las aberturas son independientes y que los componentes de las mismas son dependiente del producto final y que para poder implementarlo decidimos gestionar en primera instancia sobre un producto ventana reforzada 1,20 y después de analizarlo para trasladarlo a los otros productos.



Esto nos permitirá saber que se debe fabricar, cuanto se debe fabricar y cuando se debe fabricar, consideramos al MRP como método para planificar la producción y gestión de los inventarios, ya que se trata de un medio para proveer información que permita tomar las decisiones, ya que determina la secuencia de fabricación en el tiempo, puede también brindar los requerimientos de capacidad de producción expresado en manos de obras, maquinarias, espacio físico, insumos, etc.

De manera análoga, si MRP entrega información sobre cuándo deben llevarse a cabo las adquisición de materia prima y componentes, también es posible obtener del los datos financieros clave para la marcha de la producción y los inventarios. Como se puede ver el alcance de MRP trascienden la pura gestión de los inventarios y se adentran en lo que podemos llamar un sistema de gestión de varios sectores de la organización.

El plan de producción involucra todos los productos procesados por la empresa, es una aproximación global del que fabricar, en la que intervienen casi todos los sectores de la empresa, ya que las cantidades a fabricar estará en función de las capacidades instaladas, de la eficiencia de los proveedores, de los recursos financieros disponibles, como así también de la capacidad compradora de los clientes.

El programa maestro para que pueda cumplirse deberá contarse con la totalidad de los materiales y la de las capacidades para encararlo, con el objeto de verificar esto.

El programa maestro se parcializa en planes de necesidad de materiales y de capacidades de detalle, o sea producto por producto, en este punto es donde se encuentra el proceso llamado explosión de MRP, donde el programa maestro de producción se convierte en un detalle fino de las necesidades que deben satisfacerse para cumplirlo. En realidad hablamos de requerimientos, tantos de materiales, como de capacidades (mano de obra, espacio, maquinarias, recursos financieros, etc.). Si bien los componentes son igualmente importantes para determinar la factibilidad de la producción nosotros ponemos énfasis en los requerimientos de materiales.

Es importante entender acabadamente los componentes principales que dan forma a un sistema MRP y las relaciones que lo ligan para que luego sea posible interpretar la mecánica que sigue el sistema.

En realidad los concepto son simples y de pura lógica, ya que pasan por definir un plan de los productos a fabricar, estudiar cómo está compuesto cada producto, calcular los componentes e insumos brutos necesarios, revisar lo que ya tenemos en los depósitos o en proceso de compra y obtener el programa final de fabricación o compra de los faltantes, es decir las necesidades netas (Ver figura N° 3, 4, 5, 6).

### Diagrama de Gozinto:

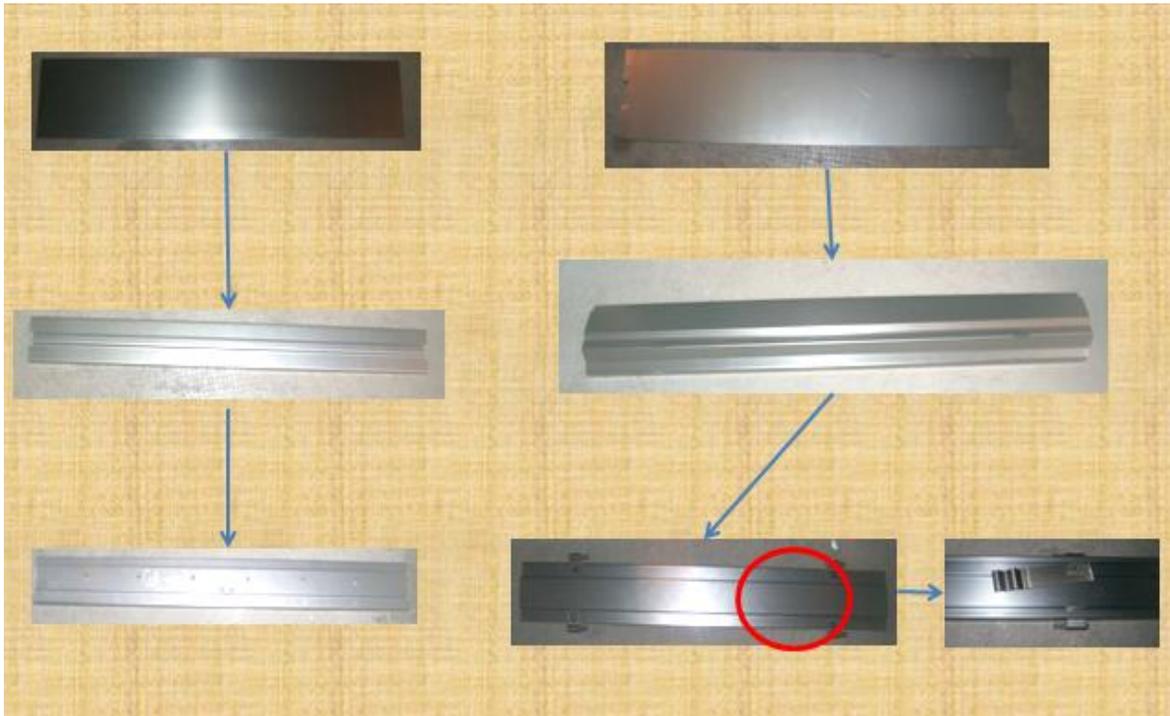


Figura N° 3 (Elaboración de Marcos)

En la figura N° 3 podemos observar el proceso de transformación, desde que ingresa la materia prima, ya con un corte realizado, pasando por los distintos procesos de plegado y soldado, dando forma así a los componentes de armado del marco.



Figura N° 4 (Elaboración de persianas y Ventana)

En la figura N° 4 podemos observar los cortes de los caños de diferentes medidas y las persianas ya plegadas, los cortes de caños se sueldan en la operación de recuadro, luego a este se coloca la falleba y una vez terminado este proceso se suelda con las persianas ya plegadas.

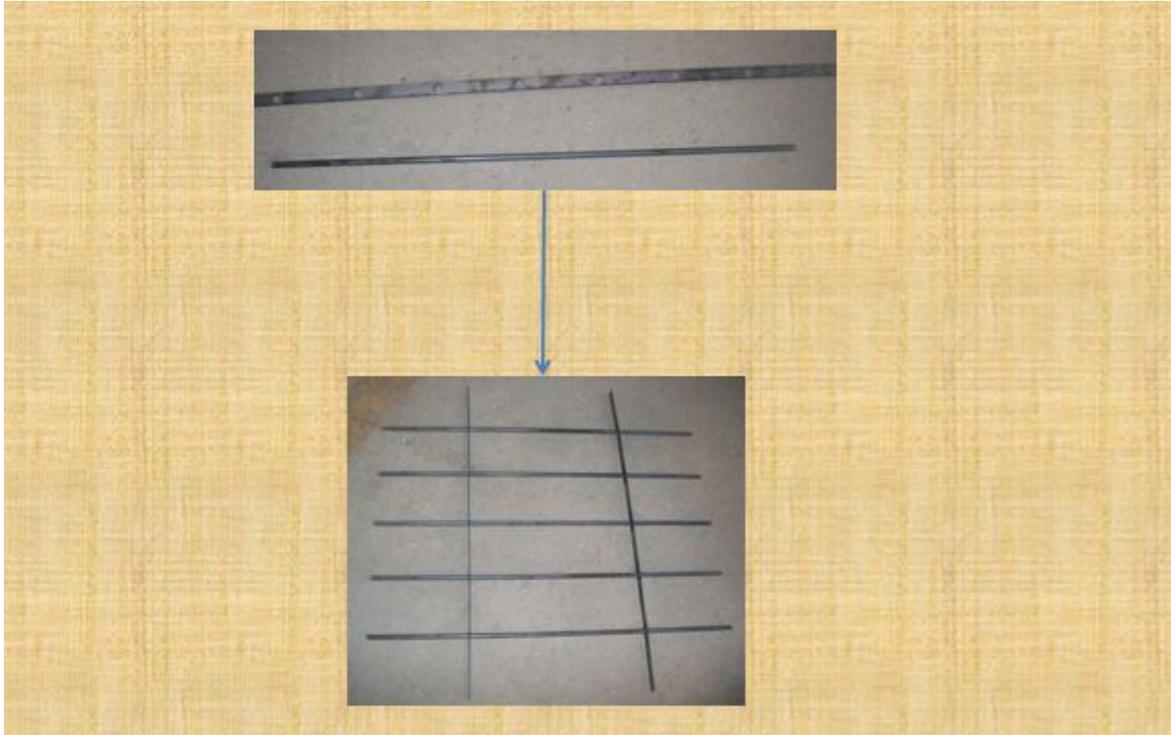


Figura N° 5 (Elaboración de Rejas)

En la figura N° 5 podemos ver los cortes de hierros y planchuelas de diferentes medidas para la transformación de las rejas, estas se encuadran y se sueldan para dejarlas listas en el sector de preparado.



Figura N° 6 (Ensamblaje de marcos, persianas, rejas y bisagras).

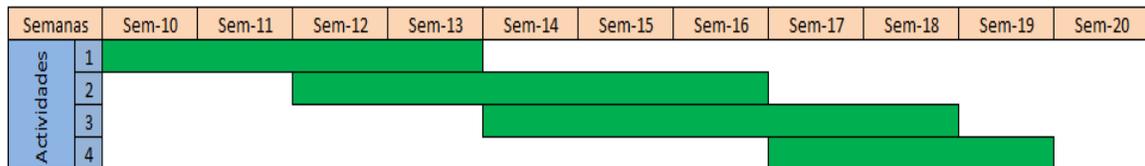


En la figura N° 6 observamos que ya con todos los componentes que forman la ventana llegan al proceso de armado y de aquí en un proceso continuo son ensamblados, pintados y terminados listos para la expedición.

La finalidad de nuestro trabajo en esta empresa es configurar la cadena de valor, de tal manera que cada proceso fabrique solamente lo que necesita el proceso de adelante, cuando lo necesite.

Está tratando de conectar los procesos hacia atrás desde adelante; desde el consumidor final hasta la materia prima, al o largo de un flujo uniforme y recto que favorezca plazos de entregas más cortos, mejor calidad y costos mínimo.

Planificación de la implementación:





---

### **3.3 Sistema informático logístico**

#### Objetivo

Solucionar los problemas internos y estructurales de la organización para lograr mayor satisfacción de clientes internos, externos y solidez empresaria en la toma de decisiones.

#### Meta

Disminuir al máximo los conflictos generados por la mala toma de decisión.

#### Sinopsis

El área directiva de Inmecar presenta problemas de comunicación que dificultan el proceso de toma de decisiones.

El siguiente programa consiste en implementar y utilizar eficazmente el sistema de información Multisoft (Sistema de información que tiene instalado la empresa) en todas las áreas, para haber diseñado y emitido los informes mensuales al directorio sobre costos y utilidades de la empresa, esto reduce los problemas de falta de información y comunicacionales para efectivizar la toma de decisiones.

Además se diseñara un plan de comunicación y reuniones entre directivos para que con habitualidad se reúnan y comuniquen para lograr mayores resultados.

#### Responsables

Los responsables del cumplimiento de este programa son de la dirección conjuntamente con todas las gerencias.

#### Involucrados

Aquí estará involucrado todo el personal de la empresa, ya que en cada área se está utilizando el sistema, viéndose beneficiadas con los resultados generados.



---

### Programas relacionados:

- Implementación de MRP
- Implementación de tablero de comando

### Técnica

Los Directivos de Inmecar si bien conocen el manejo del software, para realizar la capacitación del personal cuentan con un soporte de la empresa proveedora del sistema, que instruiría a los empleados en el correcto uso del mismo correspondiente a cada una de las tareas que desarrollan.

La empresa, posee la estructura necesaria para el desarrollo e implementación de este programa lo que genera una factible viabilidad organizacional, la misma cuentan con computadora y lectoras en las diferentes áreas, que procesaran la información que desarrollamos en los indicadores en el tablero de comando.

Culturalmente este programa puede presentar algunas resistencias ya que los empleados están acostumbrados a realizar las tareas de forma manual, esto será un cambio radical en la forma de desarrollar las tareas.

### Financiera

La empresa puede desarrollar este programa ya que dicho programa no incurriría en grandes gastos. Solo tiene que ordenar los informes necesarios y flujo de la información ya que la estructura está disponible.

### Actividades:

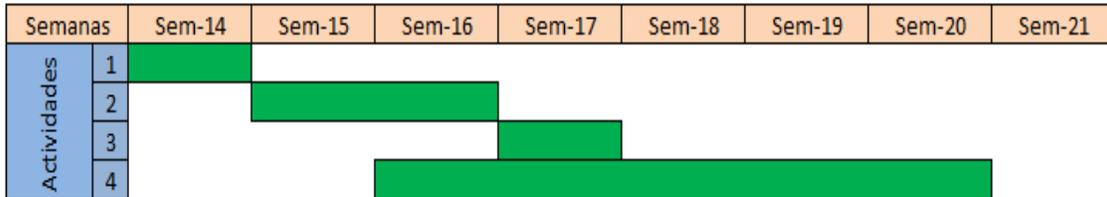
1. Conectarse con la empresa proveedora de software, y comunicarle la necesidad de la empresa.
2. Buscar presupuestos para adquirir equipos y conexiones para instalar en cada área.
3. Diseñar un esquema de reuniones semanales del directorio una hora de



duración esto mejorara la comunicación.

- 4. Capacitar a todo el personal sobre el manejo del software modificado.

Planificación de la implementación:





---

### **3.4 Propuesta para la aplicación de las 5 S:**

#### Objetivo:

Establecer la metodología y condiciones necesarias para la implementación y mantenimiento del programa “5 S”, logrando mayor seguridad, orden y limpieza en toda la organización

#### Alcance:

En todos los lugares de trabajo y servicios de Inmecar, para todos los locales, instalaciones, equipamientos y facilidades existentes.

#### Sinopsis

Como se observó en el relevamiento anteriormente descrito, se vio que la empresa no emplea la estrategia de las “5 S”, que es tan importante para poder llevar adelante una gestión de forma ordenada y limpia en todos los aspectos de la misma.

Con la aplicación de este método lo que nosotros lograremos es definir y estandarizar las condiciones optimas de los puestos de trabajo, de manera que se puedan detectar y evidenciar todas las anomalías respecto a los estándares definidos.

Para poder llevar adelante la aplicación de este método es necesario la participación de grupos de trabajo con la colaboración de todos, es decir que toda la organización tiene que estar comprometida para lograr este objetivo de forma efectiva y coordinada.



## Actividades

Como primera medida para poder implementarla empezaremos aplicando de a poco esta herramienta, empezaremos formando cinco equipos de trabajo en la que cada equipo de trabajo va a representar a su sector o área, además cada equipo va a estar compuesto por siete personas y de estas siete personas se deberá elegir un representante para organizar el mismo, este deberá controlar que se cumplan todas las tareas asignadas, para ello se designaran días y horarios para poder trabajar cada una de las “5 S”, estos días y horarios se determinaran según un calendario de implementación.

Cada uno de los integrantes de los equipos el día previo a la aplicación de cada “S”, se les brindaran información adicional sobre el significado de cada una de estas y además se le brindaran consejos para su aplicación, con el fin de que cada una de estas personas sepa que se está haciendo y la ventaja que tiene la implementación de esta herramienta.

Para eso empezaremos implementando lo que sería la primera “S”, más precisamente, esta “S” sería la que representa al (Seiri) Clasificar, separar. Primeramente brindamos toda la información necesaria para que los integrantes de la empresa sepan lo que significa la 1 S.

¿Qué es clasificar / separar?

Es mantener en el puesto de trabajo solamente las cosas necesarias tales como:

- Herramientas que se utilizan para la elaboración del producto.
- Documentación
- Materias primas
- Etc.

Eliminar y evitar tener cosas inútiles en el puesto de trabajo que puedan producir:

- Accidentes



- Golpes
- Fallas en la producción
- Mal aspecto visual
- Que sean un estorbo para la gestión diaria.
- Etc.

Una vez que los integrantes de la organización sepan bien cuál es la tarea de la primera “S”, lo que haremos será comenzar con el primer paso de la aplicación de este método que será:

- 1) El primer paso será congelar mediante una imagen la situación actual en la que se encuentra la empresa, para esto cada grupo usara una cámara prestada por la empresa para tal fin, para el uso de esta cámara los grupos se turnaran y tendrán una hora por día cada grupo para poder obtener las fotografías de mayor relevancia que le sean útiles para la aplicación de esta primera “S”, es decir que estas fotografías serán tomadas a todo lo que el grupo crea o vea que no se encuentra clasificado y que existen cosas inútiles en el sector que se pueda eliminar .
- 2) Se marcara con una etiqueta de color amarillo aquellas cosas que no se utilizan diariamente para poder informar al personal de la empresa que ese elemento es innecesario y que necesita que se emplee medidas para que el mismo no vuelva a estar en ese lugar, para esto estas etiquetas se encontraran ubicadas a disposición de todo el personal en el área del pañol.
- 3) Luego de identificado cada elemento con su respectiva etiqueta se procederá a evaluar si realmente lo marcado es un elemento inútil o no, para ello se hará una evaluación de los elementos con el equipo y juntamente con el líder se determinara si es un elemento innecesario o no.
- 4) Luego de identificar los elementos, se buscara un lugar alternativo para el guardado de los elementos que no son necesarios y que no se utilizan diariamente, a estos



elementos se les otorgara un lugar de acuerdo a la frecuencia y uso de los mismos, pudiendo variar su ubicación desde el depósito de materiales hasta las estanterías de la empresa.

- 5) Por último y para finalizar la aplicación de esta primera “S”, lo que haremos en este paso será hacer una fotografía de la situación final y de las cosas que fueron eliminadas para ver que se ha logrado y como ha quedado la empresa una vez finalizada la aplicación de esta primera “S”.

A continuación adjuntamos el modelo de como seria la tarjeta amarilla que se usaría para poder clasificar los elementos útiles de los que no lo son:



### TARJETA AMARILLA

<b>“5S”</b>				
<b><u>Equipo:</u></b>				
<b><u>Nombre del Responsable:</u></b>				
<b><u>Fecha de:</u></b>				
<input type="checkbox"/>	<b>SIRVE</b>	<b>Etiqueta N°</b>		
<input type="checkbox"/>	<b>NO SIRVE</b>	<b>Puesto de trabajo:</b>		
<b>NOMBRE:</b> _____				
<b>CANTIDAD:</b> _____				
<b>MOTIVO</b>	<input type="checkbox"/>	No se usa todos los días	<input type="checkbox"/>	Material Desconocido
	<input type="checkbox"/>	Material Desgastado	<input type="checkbox"/>	Material Sobrante
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro
<b>Acción correctiva:</b> _____				
_____				
_____				



---

Como vimos en los párrafos anteriores, vimos como vamos aplicar la primera “S”, ahora continuaremos con la aplicación de la segunda “S”, Organizar (Seiton).

Para la aplicación de la misma comenzaremos brindando información teórica de lo que significa organizar.

¿Qué significa organizar?

- Significa un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar
- Hacer las cosas útiles fácilmente identificables, utilizables y que se puedan encontrar fácil y rápidamente.

Para la aplicación de esta “S” lo que haremos será implementar una serie de pasos que nos van a servir como guía en la aplicación de esta para toda la organización, estos son:

- 1- Observar el área de trabajo, los pasillos, lugares peligrosos, etc.
- 2- Determinar un sitio para cada cosa; (cestos de basuras, lugares acordes para guardar herramientas, lugares acordes para guardar la materia prima, percheros para la ropa, etc.) estableciendo un criterio de clasificación para su uso, (por ejemplo la frecuencia de uso).
- 3- Reorganizar los espacios, los estantes, cajones, racks, etc. (una vez identificados) utilizando el mínimo espacio necesario.
- 4- Determinar la mejor forma de mantener el lugar de trabajo ordenado y limpio, y luego sacarle una foto.
- 5- Determinar una ubicación para cada material, como materia prima, productos en procesos y productos terminados.
- 6- Identificar con calcomanías o carteles aquellos lugares donde exista corriente eléctrica e indicar el sentido de giro de las maquinarias.



---

Luego de la implementación de los pasos descriptos anteriormente, procederemos a realizar una marcación con un color amarillo, en esta marcación marcaremos los puntos de trabajo, la división entre las diferentes áreas de trabajo, movimiento y seguridad y la ubicación de los materiales. Algunas de las zonas que marcaremos serán:

- Dirección de los pasillos de circulación
- Marcación de las zonas peligrosas
- Localización de los carros de materiales en procesos
- Localización de los elementos de seguridad
- Localización de los productos terminados

Luego de la aplicación de la segunda “S” se brindara la información necesaria para poder aplicar la tercera “S”, “SEISO”; (Limpiar).

¿Qué significa limpiar?

- Limpiar significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de la fábrica.
- Inspeccionar los equipos durante el proceso de limpieza.
- La limpieza está relacionada con el buen funcionamiento de los equipos.
- La limpieza mantiene los equipos dentro de una estética agradable.

Para empezar aplicar esta “S”, necesitamos que todos los integrantes de la organización asuman un compromiso de limpieza y mantenimiento autónomo, inspeccionando ellos mismos cada uno su lugar de trabajo, integrando la limpieza como parte de su trabajo diario.

Para ello vamos implementaremos una serie de pasos que nos ayudaran a crear un ambiente de trabajo en correctas condiciones, los pasos a implementar son:



- 1. Jornada de limpieza:** Se realizaran campañas de orden y limpiezas, en estas jornadas se eliminaran los elementos innecesarios y se limpiaran los equipos, pasillos, depósitos, armarios, almacenes, baños, etc., esta jornada nos ayudara a obtener un estándar de como deberían estar las cosas y equipos permanentemente.
- 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza:** Se planificara la limpieza de la planta, dividiendo en diferentes grupos o aéreas de trabajo cada actividad a realizar, cada persona tendrá una responsabilidad individual y grupal para llevar a cabo dicha tarea.
- 3. Manual de limpieza:** Se elaborara un manual para la limpieza, este incluirá las formas de utilizar los elementos de limpieza, un grafico para mostrar la asignación de áreas a cada persona o grupo, la frecuencia y el tiempo establecido para cada tarea.

El manual de limpieza incluirá:

- ✓ Propósito de la limpieza
- ✓ Fotografías de zonas o partes del taller
- ✓ Mapas de seguridad, indicando los puntos de riesgos.
- ✓ Elementos de limpieza necesarios y de seguridad
- ✓ Diagrama de flujo a seguir.

Para la implementación de este manual se puede utilizar estándares de procedimientos de limpieza, este estándar puede contener fotografías que sirvan como muestra de cómo debe quedar el lugar y los equipos.

- 4. Preparar elementos para la limpieza:** Los elementos de seguridad deben estar albergados en lugares fáciles de encontrar, de manera que todo el personal de la pueda llegar a los mismos, además estos deben estar entrenados sobre el empleo y el uso de estos materiales.



**5. Implantación de la limpieza:** Se implementara junto con la limpieza una política para eliminar las grasas, aceites sobrantes de los puntos de lubricación en todas las máquinas de la empresa, se asegurara la limpieza en suelo, cajones, paredes, máquinas, puertas, ventanas, etc.,

Luego de la aplicación de la tercera “S”, seguiremos con la aplicación de la cuarta “S” (Seiketsu), que significa “Estandarizar”, lo que nos permite mantener los cambios y logros obtenidos con la aplicación de las primeras tres “S”, ya que si no existe un proceso para mantener los cambios realizados es muy probable que el lugar pierda la limpieza y vuelva a tener elementos innecesarios.

Para la aplicación de esta “S”, se elaboraran estándares de limpieza e inspección, que permitirá mantener la limpieza y el orden en todo momento, dejando el lugar limpio y sin elementos innecesarios para que cuando ingrese el siguiente turno de trabajo encuentre el lugar en óptimas condiciones.

Comenzaremos informando a todo el personal de la empresa conceptos teóricos y las ventajas que trae consigo aplicar esta “S”, entre estos conceptos se encuentran los siguientes:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado por las tres primeras “S”.
- Enseñar al operario a realizar normas.
- Se deben emplear fotografías que demuestren como mantener los equipos y las zonas de cuidado.
- Los estándares empleados se deben auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo.



- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de trabajo impecable
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la producción de la planta.

Luego de que el personal de la empresa comprenda los conceptos teóricos comenzaremos con la implementación de esta “S”, para ello comenzaremos aplicando los siguientes pasos:

1- Asignar trabajos y responsabilidades:

A cada persona que integra la empresa se le deberá asignar una tarea o responsabilidad sobre la tarea que debe realizar, el lugar, tiempo, y el cómo hacerlo, se le deberán asignar tareas claras, si alguno de los integrantes de la empresa llegara a tener alguna duda sobre algún concepto de estas “S”, se lo deberá capacitar nuevamente para que el mismo comprenda los conceptos, beneficios y ventajas de la aplicación de estas.

2- Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina:

Se implementaran estándares de mantenimiento autónomo, de manera que estos brinden toda la información necesaria para realizar el trabajo de limpieza, lubricación, ajustes, fijación, etc.



---

En caso de que el personal no sepa cómo realizar una determinada tarea, se podrá hacer referencia al manual de limpieza o mantenimiento para poder ver bien como se realiza dicha tarea.

### 3- Crearemos comisión de Auditoria

Programar el calendario anual de las auditorías 5S.

Planificar el desarrollo de cada auditoría, con una semana de antelación a la misma como mínimo.

Establecerán y mantendrán un criterio uniforme en todas las auditorias.

Preservarán la equidad del sistema.

Realizarán las auditorias según los conceptos y metodología establecida, en donde lo que se buscará será generar un proceso de enseñanza aprendizaje y no una competencia o castigo.

Utilizar el check list para auditoría 5S en cada área auditada, completarlo con su correspondiente puntaje y entregarlo a RRHH.

Los check list que se implementaran serán los siguientes:













---

Departamento de RRHH:

Realizará la difusión del programa 5S e incentivar al personal para comprometerlo en la implementación de esta metodología.

Actualizar el cuadro de resultados 5S con los resultados de las auditorías.

DESARROLLO:

Auditorías 5S.

- Programa Anual de Auditorías: la Comisión de Auditoría de 5S prepara y somete a aprobación del Equipo 5S, un calendario con frecuencia mensual de auditorías (código del registro)
- Planificación de Auditoría: la comisión de auditoría conjuntamente con el piloto define la distribución de actividades, referentes y fechas para el desarrollo de cada auditoría mensual, tomando los resultados de anteriores auditorías realizadas, para enfocar sobre acciones pendientes, a modo de auditoría de seguimiento.
- Desarrollo de la Auditoría: La auditoría se realiza según la planificación, aplicando los criterios de 5S y evaluando los distintos sectores con el Check list de auditoría 5S y requiriendo de cada sector auditado los planes acción según las observaciones detectadas.
- Resultados de la Auditoría: Cada auditor en el Check list de auditoría calcula el puntaje obtenido y se lo entrega al Departamento de RRHH y al Equipo 5S para su análisis y comparación entre los diferentes sectores.
- Acciones Correctivas: cada referente entregará a la Comisión Auditora un plan con las acciones correctivas a ejecutar, en virtud de los resultados obtenidos y de los puntos a mejorar para elevar el puntaje obtenido.



---

Formar en la metodología 5S al personal de la Empresa, mediante el despliegue de esta herramienta.

Finalizando con la propuesta de mejora para la implementación de las 5 S, vamos a ver como implementaríamos la ultima “S”, que sería la “S” de la disciplina “SHITSUKE”, la misma hace referencia a transformar en habito la utilización de las “S” anteriormente descriptas, ya que como sabemos la disciplina es muy importante dado a que sin esta la implementación de las cuatro “S” anteriormente descriptas se deteriorarían rápidamente.

Primeramente comenzaremos informando al personal de toda la empresa cual es el objetivo de esta “S” que es crear un ambiente con estándares establecidos y de respecto a las normas, para poder crear este ambiente se le informara primeramente a cada uno de los integrantes de la empresa cuales son los beneficios que trae aparejado la aplicación de esta, que se describen a continuación:

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar los hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho debido a que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.



Para poder implementar esta, se comenzara primeramente informando a cada persona de la necesidad de contar con la disciplina y voluntad de cada uno de estos para poder hacer que la implementación de estas sea exitosa, ya que la disciplina no se puede medir es necesario que está este aferrada en cada una de las personas que componen la organización.

Para poder implementar la disciplina en la empresa se le informara a la misma de las responsabilidades con las que cuenta estas, las mismas se le informaran por escrito a los directivos de esta, con el fin de que sepan bien cuáles son sus responsabilidades para con la empresa y para con los empleados de la misma, entre las responsabilidades de estos se pueden describir las siguientes:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5 S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5 S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implementación de las 5 S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implementación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorias de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5 S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implementación de las 5 S.

Así como la empresa tiene sus responsabilidades y compromiso para poder llegar a implementar esta herramienta con éxito, los trabajadores también tienen las suyas, por lo



---

que para que la implementación sea exitosa, se le va a informar a cada trabajador lo que la empresa espera de ellos en este proceso tan importante, tanto para la organización como para los mismos, algunas de las responsabilidades que los trabajadores deberán asumir son:

- Continuar aprendiendo más sobre la implementación de las 5 S.
- Asumir con entusiasmo la implementación de las 5 S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorias de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recurso que se necesitan para implementar las 5 S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5 S.

Una vez determinadas las responsabilidades de cada una de las partes se procederá a aplicar la implementación de las “S”, esta implementación se llevara a cabo determinando un plazo de tiempo prudencial que nosotros estimamos aproximadamente de dos meses para la aplicación de cada una de las “S”, es decir que al cabo de diez meses tendríamos aplicado e implementado este maravilloso método, y esperamos ver los resultados en un corto / mediano plazo, cabe destacar que se va ir siguiendo la implementación y aplicación de cada una de las “S”, para evitar que alguna anomalía pueda llegar a desviar el objetivo central, por ultimo y para terminar con la aplicación de esta herramienta describiremos los beneficios que va a tener la empresa una vez implementado el método, entre los beneficios que la misma va a obtener se encuentran:

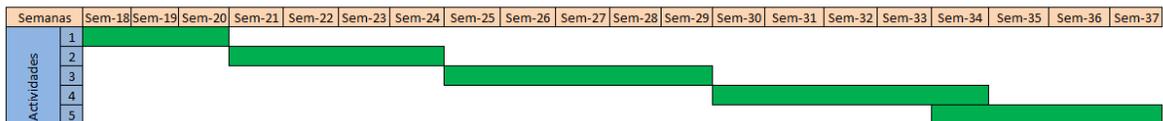
- Mayores niveles de seguridad, reducción en las pérdidas por productos defectuosos.



- Mayor calidad
- Tiempos de respuesta más cortos.
- Aumento de la vida útil de los equipos.
- Genera cultura organizacional.
- Produce menos defectos.
- Cumple mejor los plazos
- Es más productiva
- Realiza las labores de mantenimiento.
- Es motivarse para trabajar.
- Aumenta los niveles de crecimiento.
- Etc.

Finalizando esta propuesta, podemos decir que la aplicación de las “5 S”, es el principio para que la empresa se oriente hacia la calidad total, y es conveniente como dijimos anteriormente para la empresa, como para los integrantes de la misma ya que el ambiente de trabajo cambia significativamente al sentir un lugar de trabajo más limpio y más ordenado.

Planificación de la implementación:





---

### **3.5 Propuesta para la implementación de TPM.**

Como vimos en el relevamiento realizado a la empresa, la misma sólo cuenta con la aplicación del mantenimiento correctivo, lo que implica un gran costo para esta cuando se produce alguna avería de estos equipos, ya que los costos por falta de disponibilidad es muy alto.

Las operaciones de mantenimiento tienen lugar frente a la constante amenaza que implica la ocurrencia de una falla o error en un sistema, maquinaria o equipo. El objetivo buscado por el mantenimiento es contar con instalaciones en óptimas condiciones en todo momento, para asegurar una disponibilidad total del sistema.

El plan que será adoptado por la gerencia para la aplicación de TPM estará compuesto por las siguientes características:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.
- Será observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener los equipos.
- Orientado a mejorar la efectividad global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentales en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

Estas acciones serán implementadas de forma gradual y ordenada de manera que ninguna de estas quede excluida de la implementación del mismo.



---

Todas las personas que trabajen en la compañía serán responsables de los cuidados y mantenimiento de los equipos, el mantenimiento de estos se llevara a cabo siguiendo la siguiente secuencia de tareas que a continuación se describen:

- Tener el apoyo de Gerencia: Para que la implementación del TPM sea exitosa se deberá contar con el apoyo de la gerencia, será indispensable que esta se comprometa e involucre en el desarrollo e implementación para que se pueda llevar en tiempo y forma el desarrollo de esta herramienta, lo que se hará será hablar con la gerencia y los altos directores de la empresa con el fin de concientizar y demostrar la importancia de la aplicación de esta herramienta, una vez que se tenga la aprobación de estos se pasara a la siguiente etapa del proyecto.
- Capacitar a todo el personal en la filosofía del TPM: Una vez que se tenga la aprobación de los altos directores de la empresa, lo que se hará será capacitar a todo el personal de la empresa, demostrándoles los beneficios que trae aparejado la implementación de esta herramienta, para llevar adelante la capacitación lo que se hará será formar equipos de 5 a 6 personas y a estos se le brindara una capacitación diaria de una hora por día, durante tres semanas, en estas capacitaciones se le brindaran todos los conocimientos y conceptos de TPM con el objetivo de concientizar a todo el personal de la empresa, una vez que estas capacitaciones hayan terminado y que todo el personal esté capacitado y concientizado se pasara a la siguiente etapa.
- Hacer una evaluación preliminar de la planta: Se realizara un relevamiento en toda la planta identificando todas las máquinas y equipos existentes, de cada una de estas se buscara el manual de operación y mantenimiento, para determinar los mantenimientos preventivos que le corresponden de acuerdo a la cantidad de uso de cada una de estas, en el caso de que estos manuales no existiesen, lo que se hará será intentar conseguir otro manual de máquinas similares o se consultara al



proveedor del equipo sobre el mantenimiento, luego se creara un historial con las ordenes de trabajo para determinar los puntos más frecuentes de falla y se analizara con el personal técnico de la empresa de más conocimiento y experiencia que determinara los puntos de más desgaste mecánico a incluir en el programa.

- Contar con una asesoría externa con amplia experiencia en implementación del TPM.: Se buscara a una ayuda externa especializada en capacitación, para la ayuda en la implementación del TPM, puesto que al ser un programa tan amplio requiere de una gran experiencia y de medios didácticos adecuados., lo cual no se consigue simplemente leyendo un libro o asistiendo a charlas; la capacitación la recibirán un grupo de directivos y empleados que a su vez divulgaran la información adquirida al resto de los empleados, ayudados por la empresa contratante para que al final todos los empleados tengan un conocimiento básico y solido para comprendan los fundamentos y técnicas.
- Elaborar estándares y procedimientos adecuados para el mantenimiento autónomo: Enfocándonos en el mejoramiento del equipo, tomamos en el estado de deterioro en el que se encuentra para mejorarlo lentamente y dejarlo como nuevo, mejorándolo en su diseño y automatización. Los equipos se limpiaran con el fin de ir buscando los defectos para ir entrenándose en el conocimiento del equipo y técnica de mantenimiento y generar los procedimientos de mantenimiento, identificando los puntos de lubricación y estandarización de lubricantes, cumpliendo los requisitos de seguridad industrial, calidad y de protección ambiental.

En las tareas mencionadas se entrenara al personal para que sea autosuficiente, con el fin de que haga las labores de mejoramiento, sin necesidad de supervisión y amplia autonomía.

- Documentar todas las actividades: Se realizara un programa de historial de fallas de cada una de las máquinas, en este historial se describirá, el tipo de máquina, modelo, periodo de mantenimiento, tipo de mantenimiento a realizar y



mantenimientos realizados de acuerdo al tipo de falla presentado o mantenimiento predictivo realizado.

Se fijaran los procedimientos escritos para las compras de repuestos, puestas en marcha y operaciones de los equipos de la empresa, para garantizar que no se dañen en el arranque, que los encargados de los equipos lo sepan operar hasta su más mínimo detalle y le sepan dar el mantenimiento adecuado.

- Contar con herramientas visuales para monitorear indicadores y mostrar avances: Se implementara un diagrama de Gantt que nos anticipe el programa de mantenimiento que se le llevara a cabo a cada una de las máquinas, como así también nos indicara si el trabajo se realizo en tiempo y forma o si está pendiente de realizarse, también se registrara las fallas correctivas que se realicen.
- Realizar auditorías de Progreso por asesores externos: Se realizaran auditorías externas, con el fin de evaluar el estado y avance de la implementación del TPM, en estas auditorías se definirá cuales son los puntos débiles y fuertes que está teniendo la empresa con el fin de corregirlo para continuar en tiempo y forma con el programa de implementación.

En base a los puntos anteriormente descritos, desarrollamos un plan de mantenimiento que se será un documento de la organización, donde plasmaremos el alcance, objetivo y responsabilidades del plan de mantenimiento, el mismo será soporte para dar respuesta al cómo realizarlo.



	<p><i>PROCEDIMIENTOS</i></p> <p><i>GENERALES</i></p>	<p><i>PG 01-01</i></p> <p>Hoja 290 de 4/ Rev. 03</p>
---	--	--

<b>TEMA</b>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO</b>	Fecha Emisión	Fecha Vigencia
		01/09/2011	01/11/2012

Descripción	Asegurar la continuidad de la capacidad de los Procesos	APROBADO
Ente Emisor	Gerente General	
Anula / Reemplaza	-	

**LISTADO DE REVISIÓN DE DOCUMENTOS**

DEPARTAMENTO	REVISO	APROBO	FIRMA
Producción	<b>X</b>		
Mantenimiento	<b>X</b>		
Administración	<b>X</b>		
Recursos Humanos	<b>X</b>		



---

**REGISTRO DE REVISIONES**

Índice	Fecha	Contenido de la modificación
01	01 / 11 / 2011	Elaboración de documento
02	15 / 08 / 2012	Revisión de Contenido
03	22 / 09 / 2012	Aprobación del Documento
04	-	-
05	-	-
06	-	-

**A. OBJETIVO**

Asegurar la continuidad de la capacidad del proceso mediante el mantenimiento adecuado del equipo o herramental.

**B. ALCANCE**

Todos los equipos y herramientas de la planta que intervienen en el proceso de producción de INMECAR S.A

**C. VOCABULARIO**

No contiene.



---

## **D. RESPONSABILIDADES**

### **D.1 Departamento de producción:**

Aprobar el cronograma de mantenimiento, tareas de mantenimiento preventivo.

Aprobar los instructivos de mantenimiento.

Verificar la ejecución y efectividad de mantenimiento.

### **D.2 Área Mantenimiento**

Programar el mantenimiento.

Elaborar los instructivos de mantenimiento.

Efectuar y registrar el mantenimiento.

## **E. MÉTODO**

### **E.1 Identificación de máquinas y/o herramientas**

Según procedimiento específico: Codificación de herramientas y equipos.

### **Tipo de mantenimiento para herramientas:**

Cada máquina tiene una carpeta que contiene lo siguiente:

- Cronograma de mantenimiento, tareas de mantenimiento preventivo.
- Parámetros de reglaje de máquinas y manuales técnicos.



- Instructivos de mantenimiento.
- Registros de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

### **Tipo de mantenimiento para máquinas y/o equipos**

Cada máquina tiene asignada los siguientes ítems:

- Cronograma de Mantenimiento preventivo anual, en el cual se describen las tareas que le corresponden a cada equipo.
- Historial de intervenciones de preventivos y correctivos de cada equipo.
- Instructivo de procedimiento para cada familia de máquina.

En el caso de los herramientas, cada uno tiene una carpeta que contiene los mantenimientos preventivos y correctivos realizados a estos.

#### **E.2 Registros**

##### **- Máquinas**

Las intervenciones de mantenimiento programado, novedades y observaciones son asentadas en la planilla de mantenimiento preventivo de cada familia de máquinas.

Las intervenciones del mantenimiento no programado se asientan y detallan en los formularios orden de trabajo y luego se cargan al historial de cada máquina y se actualiza en el sistema. Si hubiese un reemplazo de la pieza original, esta se debe asentar en el plano mecánico o en el plano eléctrico según corresponda.

Las órdenes de trabajo se archivan en carpetas por familia de máquinas que se encuentran en los archivos de Mantenimiento.

##### **- Herramientales**



---

Las intervenciones de Matricería son registradas en la carpeta de historial de cada herramienta y en la planilla de control de producción para el caso de correctivos en línea, además estas intervenciones son registradas en el sistema.

### ***E.3*** **Informe y seguimiento**

Mensualmente mantenimiento emite un informe, que contiene lo siguiente:

- Costos de mantenimiento
- Indicadores de gestión

Para el seguimiento de los trabajos realizados, los mismos son cargados en el historial de la máquina.

### ***E.4*** **Stock de repuestos**

Ante la necesidad de compra de un repuesto que no esté en existencia se procede a la elaboración de un pedido de material correspondiente en el sistema de compras.

Mantenimiento generará un stock de repuestos críticos (máquinas y equipos) con su correspondiente listado, siendo responsable de mantener el nivel de stock mínimo requerido para cada elemento crítico.

## **F. DOCUMENTOS / REFERENCIAS**

Codificación de Herramientales y Equipos.



Informe de trabajos realizados.

**G. REGISTROS**

Cronograma de mantenimiento preventivo anual por máquina y sus respectivas tareas.

Planos eléctricos y mecánicos de máquinas.

Historial de intervenciones preventivas, correctivas y correctivos no programados por máquinas en soporte digital y en papel.

**Tarjeta de orden de trabajo:**

		<b>REGISTROS</b>		R-01-01-12	
		ORDEN DE TRABAJO INTERNA MANTENIMIENTO DE MAQUINAS		Rev. 0 Pág. 1/1	
N° de Maquina			Fecha		
SECTOR			Responsable solicitante.		
Tipo de Mantenimiento		Prioridad		Periodo programado para realizar los trabajos	
Preventivo		Urgente		Inicio Previsto	Termino Previsto
Correctivo		Muy Alta		/ /	/ /
Correctivo No Progr.		Alta		Inicio Real	Termino Real
Modificación		Normal		/ /	/ /
Otros		Baja		/ /	/ /
Descripción del trabajo a realizar: .....					
Causa por la cual no se realizó el trabajo .....					
Materiales Utilizados		Máquinas Utilizadas		E.P.P. Necesarios.	
Responsable del Trabajo		Equipo de Trabajo			
Cantidad de horas estimadas		Cantidad de horas empleadas			
Firma de Responsable de Trabajo			Firma de Responsable de Sector		



---

### **Procedimiento específico de gestión de repuestos:**

En base al procedimiento general de mantenimiento consideramos necesario la formulación de un procedimiento específico para la formulación de los repuestos.

#### **a. Objetivo:**

- Establecer el método para controlar el almacén de repuestos, materiales y herramientas.

#### **b. Alcance:**

- Repuestos de equipos de planta, materiales constructivos, herramentales y maquinaria de apoyo.

#### **c. Vocabulario**

- S.I = nota de solicitud de insumos

#### **d. Responsabilidades**

- Personal de Mantenimiento y de Pañol:

El control del ingreso a Planta de materiales o repuestos de proveedores como su correspondiente documentación (remitos y/o Facturas) se canalizara en forma normal, a través del pañol. Luego de ser recibido, este material es derivado al pañol de Mantenimiento donde es almacenado siempre y cuando el material entregado concuerda con el requerido en cuanto a cantidad y calidad, como también se determina si cumplen con las normativas de seguridad.

- Producción:

Controla que el material y/o repuesto solicitado sé haya almacenado o utilizado.

- Responsable de Mantenimiento:

Controla la documentación del material y/o repuesto.



### e. Método

- Personal de pañol de Planta comunica a mantenimiento y a compras que el material ha sido provisionado.
- Personal de mantenimiento inspecciona los elementos y confirma si los mismos cumplen con los requisitos requeridos.
- Alta: Personal de pañol de Planta ingresa normalmente a planta el mencionado material notificando en una planilla diaria o parte de movimiento de ingreso/egreso, la cantidad, el detalle, el nombre de proveedor, N° de remito y/o factura, firmando y sellando la conformidad de los materiales respectivos.
- Personal de mantenimiento clasifica y almacena los componentes.
- El almacén contendrá repuestos Normales y Críticos. Sólo personal autorizado de mantenimiento podrá disponer del movimiento y el destino de los materiales.
- El listado de repuestos críticos se actualizará cada vez que sé de alta a un repuesto.
- Rechazo de material: Si por alguna razón en el control de los materiales solicitados hay alguna no-conformidad, se comunica a pañol de Planta la no-aceptación del mismo, de esa manera no se le dará ingreso ni le sellará documentación alguna al proveedor, dando como resultado la devolución del material.
- Personal de mantenimiento informara las causas del rechazo del material a compras.
- El almacén dispondrá de tres lugares para el almacenamiento de los materiales:



- El almacén no almacenará elementos con riesgos potenciales (combustibles, sólidos, gaseosos o líquidos).

**Procedimiento específico del mantenimiento de las maquinas de soldar:**

Habiendo establecido el plan general de mantenimiento y establecido un método para la gestión de repuesto, a continuación definiremos un procedimiento específico para estandarizar el mantenimiento de las maquinas de soldar, cuya información se obtuvo de las actividades que realizan, manual de usuario, de mantenimiento, experiencia en el uso cotidiano, etc.

Si bien definimos este procedimiento para este tipo de equipamiento, el mismo debería realizarse para cada uno de los equipos como por ejemplo: compresores, puente grúas, guillotinas, herramientas, etc.

	<p><i>PROCEDIMIENTOS GENERALES</i></p>	<p><i>PG 01-01</i></p> <p>Hoja 298 de 4/ Rev. 03</p>
--	--	--

<b>TEMA</b>	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO</b>	Fecha Emisión	Fecha Vigencia
		01/06/2011	01/11/2012

Descripción	Asegurar la continuidad de la capacidad de los Procesos	APROBADO
Ente Emisor	Gerente General	
Anula / Reemplaza	-	

**LISTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DOCUMENTOS.**

DEPARTAMENTO	REVISO	APROBO	FIRMA
Producción	<b>x</b>	<b>x</b>	
Mantenimiento			
Administración			
Recursos Humanos			

**REGISTRO de REVISIONES.**

Índice	Fecha	Contenido de la modificación
02	02 / 05 / 11	Elaboración de documento
03	05 / 09 / 11	Revisión de Contenido
04	02 / 03 / 12	Aprobación del Documento
05	-	-
06	-	-
07	-	-

**A. OBJETIVO**

Establecer el método para efectuar el mantenimiento preventivo de las soldadoras detalladas.

**B. ALCANCE**

Todos los equipos de soldadura aéreos y pedestal de la planta que intervienen en el proceso de producción de INMECAR S.A



### **C. VOCABULARIO**

No contiene.

### **D. RESPONSABILIDADES**

#### Personal de mantenimiento preventivo y correctivo:

Cada vez realizada la tarea, se registra en una orden de trabajo en donde consta respectivas referencias de apoyó para dicho control. La fecha de inicio y término de la tarea y apellido del personal que se involucró. Todas las novedades surgidas del preventivo se asentarán en la misma orden de trabajo, dicha información generará las correspondientes órdenes correctivas de ser necesarias.

Cada tarea de control esta detallada con la frecuencia y parámetros básicos de funcionamiento, tanto en el cronograma general como en la propia orden de trabajo preventivo.

#### Producción

Aprueba las órdenes de trabajo.

#### Responsable de Mantenimiento

Controla las órdenes de trabajo.

TEMA: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SOLDADORAS POR PROYECCIÓN**

### **E. MÉTODO**

Se detalla el mantenimiento preventivo de las maquinas soldadoras por proyección.

MQ-SP-0001 –0002-0003

Se debe efectuar el mantenimiento en cuatro partes fundamentales cumpliendo la siguiente instrucción:



a) Circuito eléctrico: Mensual

- ⇒ Cortar el suministro eléctrico
- ⇒ Sacar las tapas laterales
- ⇒ Comprobar la tensión de alimentación, bornes, terminales, puesta a tierra, seguridad, emergencias, mandos, cables.

b) Circuito neumático Mensual

- ⇒ Controlar el normal funcionamiento de los cilindros, vástagos, pérdidas de aire, regulador de presión

c) Circuito de refrigeración Semanal

- ⇒ Verificar la presión o el caudal de agua circulen hasta el extremo del electrodo y que el retorno se encuentre libre, de ser necesario sacar y limpiar el filtro.

d) Electrodos Semanal

- ⇒ Verificar que los electrodos no tengan pérdidas, pinchaduras, aplastamiento, chisporroteado, alineación, falso contacto, diámetro inadecuado y no posean carbón en la superficie de soldadura.

Alineación y ajuste del electrodo:

- ⇒ Sacar modo soldadura
- ⇒ Bajar manualmente el cilindro asta ambos electrodos en contacto de manera de poder alinear y ajustar en forma segura.

e) Control de sistemas de seguridad Quincenal



TEMA: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SOLDADORAS  
AEREAS POR PROYECCION**

**E. METODO**

Se detalla el mantenimiento preventivo de las maquinas soldadoras aéreas por proyección.

MQ-SA-0001-0002

Se debe efectuar el mantenimiento en cuatro partes fundamentales cumpliendo la siguiente instrucción:

A) Control semanal:

- ⇒ Verificar que los electrodos no tengan perdidas, pinchaduras, aplastamiento, chisporroteado, alineación, falso contacto, diámetro inadecuado y no posean carbón en la superficie de soldadura.
- ⇒ Verificar la presión o el caudal de agua circulen hasta el extremo del electrodo y que el retorno se encuentre libre, de ser necesario sacar y limpiar el filtro
- ⇒ Control de cables de corriente ( ajuste de tuercas , pérdidas , control de corriente )
- ⇒ Lubricación de articulaciones

B) Circuito neumático Mensual

- ⇒ Controlar el normal funcionamiento de los cilindros, vástagos, perdidas de aire, regulador de presión
- ⇒ Controlar funcionamiento de cilindros hidráulicos o multiplicadores de presión
- ⇒ Control de sellos neumáticos, hidráulicos y de refrigeración.



⇒ Control de tablero eléctrico.

C) Circuito de refrigeración Semanal

⇒ Verificar la presión o el caudal de agua circulen hasta el extremo del electrodo y que el retorno se encuentre libre, de ser necesario sacar y limpiar el filtro.

D) Electrodos Semanal

⇒ Verificar que los electrodos no tengan pérdidas, pinchaduras, aplastamiento, chisporroteado, alineación, falso contacto, diámetro inadecuado y no posean carbón en la superficie de soldadura.

Alineación y ajuste del electrodo:

⇒ Sacar modo soldadura

⇒ Bajar manualmente el cilindro asta ambos electrodos en contacto de manera de poder alinear y ajustar en forma segura.

E) Control de sistemas de seguridad Quincenal

F) Control de sustentación de pinza Quincenal.

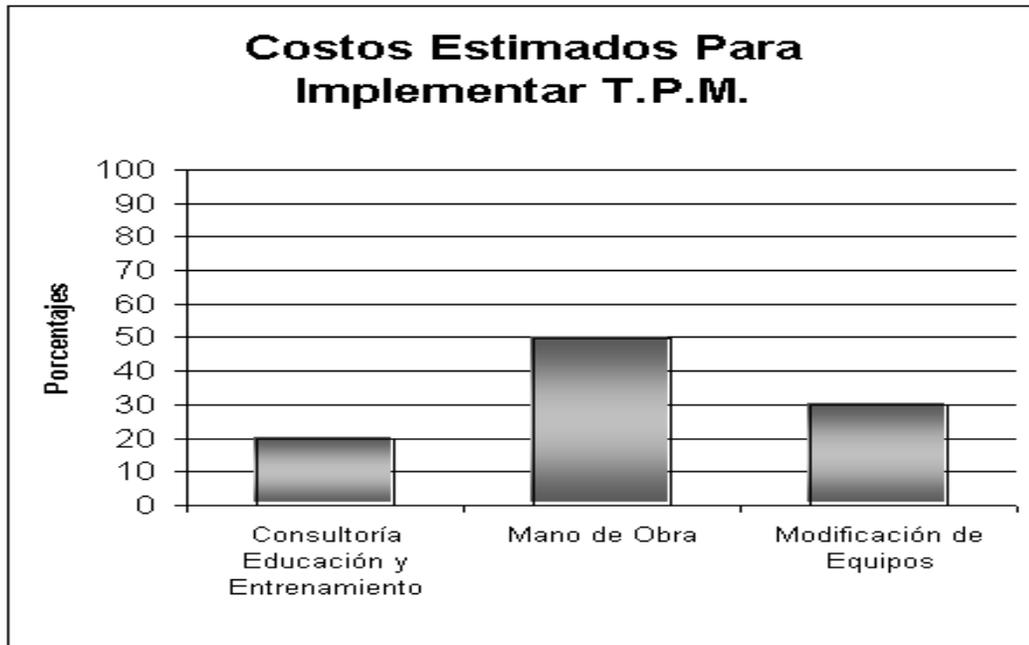
**F. DOCUMENTOS / REFERENCIAS**

Procedimiento General Plan de Mantenimiento.

**G. REGISTROS**

Cronograma de Mantenimiento Preventivo de Máquinas.  
Novedades surgidas del mantenimiento preventivo.





Luego de ya implementado todo el sistema se realizaran evaluaciones temporales, con el fin de determinar los beneficios obtenidos, esta se hará cada ocho meses comparando los resultados obtenidos antes de la implantación y después de la misma.

En el relevamiento del sistema informático logístico se dejo evidenciado la gran falta de procedimiento de actividades que se realizaban pero que no estaban documentadas y no definían responsabilidades, nuestro trabajo desarrollamos procedimientos generales del área de mantenimientos, procedimiento específico de mantenimientos para los equipos de soldar, como así también generamos la tarjetas para el mantenimiento correctivo y la planilla del seguimientos de los mismo. Nuestro objetivo es dar respuesta al COMO, QUIEN Y CUANDO mediante la estandarización de las actividades y definiendo responsables. Si bien hay muchas actividades que no se estandarizaron la propuesta nuestra es trasladarlo a la demás actividades, para mejorar la comunicación descendente con pautas claras y crear herramientas para mejorar la comunicación horizontal con las áreas de servicio.



Planificación de la implementación:

Semanas	Sem-38	Sem-39	Sem-40	Sem-41	Sem-42	Sem-43	Sem-44	Sem-45	Sem-46	Sem-47	Sem-48	Sem-49	Sem-50	Sem-51	Sem-52	Sem-53	Sem-54	Sem-55	Sem-56	Sem-57			
Actividades	1	█																					
	2		█																				
	3			█																			
	4		█																				
	5							█															
	6										█												
	7		█																				
	8	█																					



---

### **3.6 Propuesta para la implementación del tablero de comando:**

Las llamadas comunicaciones en líneas y sobre todo internet han evolucionado de forma especial, teniendo un crecimiento que amenaza con desbancar cualquier otro tipo de comunicación.

Aprovechando alguna manera las ventajas que pueda proporcionar un sistema de estas características, la propuesta se centra en crear una jerarquía de acceso distintas informaciones en la empresa en distintos niveles de responsabilidad.

Entre las principales ventajas podemos considerar al incorporar un sistema basado en la web se encuentra las siguientes:

La información y los sistema de acceso están controlado por un equipo de personas que conoce la gestión y que mantiene actualizado la base de datos de la empresa.

En un sistema de estas características, es posible contrastar en poco tiempo la información que posee la cadena en sus distintos eslabone con la diversa rama de producto o servicios que posea.

Es un sistema de adaptación sencilla para todos los componentes de la cadena aunque requiere vinculación de un sistema de ayuda para la correcta asimilación del mismo.

Existe paulatinamente una homogeneidad clara para cualquier tipo de informe que se demande, con un complemento esencial como es la posibilidad de obtener relaciones graficas para una mejor comprensión de las informaciones.

Es posible de utilizar en todo este sistema de correo electrónico mediante el cual se puede transmitir las órdenes oportunas a los responsable y por otro lado, se consigue de alguna manera la puesta en común de las ideas, comentarios o criticas que pueden surgir.

Con un sistema así preparado, hay un control no sólo de todo aquello con lo que se desea trabajar en la empresa, sino también un control del nivel de actividad, sobre administrativa, que se está alcanzado.



---

De cualquier forma la idea es de hacer un diseño con los datos, y que la información sea relevante. Como ya indicábamos, no podemos realizar una presentación de los datos como un simple listado de los mismos, hemos de mejorar su imagen, convertirlos en información que definitivamente agregue valor y así facilitar su lectura e interpretación.

### Propuesta de la implementación del CMI

Como primera medida es necesario la definición de la estrategia de la empresa y que sea acordada por sus responsables y los mismos la interprete de forma común, una vez consensuada la estrategia de la empresa el siguiente paso es el diseño de un modelo de negocio basa en la relación causa- efecto, que será la visión conjunta de cómo llegar a ejecutarla e implementar la estrategia.

Partiendo de un buen modelo de negocio que estará consensuado por la dirección y que sintetiza el sector y estrategia particular, diseñaremos el CMI al cual hemos seleccionados un numero de indicadores de las diferentes perspectivas (financieras, cliente, proceso internos y capacitación), como base consideramos que muchos indicadores pueden difundir otro mensaje al tratar de perseguirlos al mismo tiempo, los indicadores propuestos hay muchos que no están disponibles como refleja en el relevamiento pero el esfuerzo de seleccionar aquéllos que refleje el modelo de negocio, Uno de los factores determinantes para que todo proceso, llámese logístico o de producción, se lleve a cabo con éxito, es implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos, con el fin de que se puedan implementar indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico.

Actualmente, nuestra empresa tiene grandes vacíos en la medición del desempeño de las actividades logísticas de abastecimiento y distribución a nivel interno (procesos) y externo (satisfacción del cliente final). Sin duda, lo anterior constituye una barrera para la alta gerencia, en la identificación de los principales problemas y cuellos de botella que se



presentan en la cadena logística, que perjudican ostensiblemente la competitividad de las empresas en los mercados y la pérdida paulatina de sus clientes.

Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no podemos olvidar: "lo que no se mide, no se puede administrar". El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.

1- ABASTECIMIENTO			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
<b>Calidad de los Pedidos Generados</b>	Número y porcentaje de pedidos de compras generadas sin retraso, o sin necesidad de información adicional.	$\frac{\text{Productos Generados sin Problemas} \times 100}{\text{Total de pedidos generados}}$	Cortes de los problemas inherentes a la generación errática de pedidos, como: costo del lanzamiento de pedidos rectificadores, esfuerzo del personal de compras para identificar y resolver problemas, incremento del costo de mantenimiento de inventarios y pérdida de ventas, entre otros.
<b>Entregas perfectamente recibidas</b>	Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor	$\frac{\text{Pedidos Rechazados} \times 100}{\text{Total de Órdenes de Compra Recibidas}}$	Costos de recibir pedidos sin cumplir las especificaciones de calidad y servicio, como: costo de retorno, coste de volver a realizar pedidos, retrasos en la producción, coste de inspecciones adicionales de calidad, etc.
<b>Nivel de cumplimiento de Proveedores</b>	Consiste en calcular el nivel de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores en la bodega de producto terminado	$\frac{\text{Pedidos Recibidos Fuera de Tiempo} \times 100}{\text{Total Pedidos Recibidos}}$	Identifica el nivel de efectividad de los proveedores de la empresa y que están afectando el nivel de recepción oportuna de mercancía en la bodega de almacenamiento, así como su disponibilidad para despachar a los clientes

**2. INVENTARIOS**

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
<b>Índice de Rotación de Mercancías</b>	Proporción entre las ventas y las existencias promedio. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas Acumuladas} \times 100}{\text{Inventario Promedio}}$	Las políticas de inventario, en general, deben mantener un elevado índice de rotación, por eso, se requiere diseñar políticas de entregas muy frecuentes, con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor.
<b>Índice de duración de Mercancías</b>	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.	$\frac{\text{Inventario Final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas Promedio}}$	Altos niveles en ese indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo con el riesgo de ser perdido o sufrir obsolescencia.
<b>Exactitud del Inventario</b>	Se determina midiendo el costo de las referencias que en promedio presentan irregularidades con respecto al inventario lógico valorizado cuando se realiza el inventario físico	$\frac{\text{Valor Diferencia (\$)}}{\text{Valor Total de Inventarios}}$	Se toma la diferencia en costos del inventario teórico versus el físico inventariado, para determinar el nivel de confiabilidad en un determinado centro de distribución. Se puede hacer también para exactitud en el número de referencias y unidades almacenadas

**3. ALMACENAMIENTO**

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
<b>Costo de Almacenamiento por Unidad</b>	Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un período determinado	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$	Sirve para comparar el costo por unidad almacenada y así decidir si es más rentable subcontratar el servicio de almacenamiento o tenerlo propiamente.
<b>Costo por Unidad Despachada</b>	Porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos del centro de distribución.	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega}}{\text{Unidades Despachadas}}$	Sirve para costear el porcentaje del costo de manipular una unidad de carga en la bodega o centro distribución.
<b>Nivel de Cumplimiento Del Despacho</b>	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado.	$\frac{\text{Número de despachos cumplidos} \times 100}{\text{Número total de despachos requeridos}}$	Sirve para medir el nivel de cumplimiento de los pedidos solicitados al centro de distribución y conocer el nivel de agotados que maneja la bodega.
<b>Costo por Metro Cuadrado</b>	Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega	$\frac{\text{Costo Total Operativo Bodega} \times 100}{\text{Área de almacenamiento}}$	Sirve para costear el valor unitario de metro cuadrado y así poder negociar valores de arrendamiento y comparar con otras cifras de bodegas similares.

**4.TRANSPORTE**

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
<b>Comparativo del Transporte (Rentabilidad Vs Gasto)</b>	Medir el costo unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por los transportadores del medio.	$\frac{\text{Costo Transporte propio por unidad}}{\text{Costo de contratar transporte por unidad}}$	Sirve para tomar la decisión acerca de contratar el transporte de mercancías o asumir la distribución directa del mismo.
<b>Nivel de Utilización de los Camiones</b>	Consiste en determinar la capacidad real de los camiones respecto a su capacidad instalada en volumen y peso	$\frac{\text{Capacidad Real Utilizada}}{\text{Capacidad Real Camión (kg, mt3)}}$	Sirve para conocer el nivel de utilización real de los camiones y así determinar la necesidad de optimizar la capacidad instalada y/o evaluar la necesidad de contratar transporte contratado.

**5. SERVICIO AL CLIENTE**

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
<b>Nivel de cumplimiento entregas a clientes</b>	Consiste en calcular el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas a los clientes	$\frac{\text{Total de Pedidos no Entregados a Tiempo}}{\text{Total de Pedidos Despachados}}$	Sirve para controlar los errores que se presentan en la empresa y que no permiten entregar los pedidos a los clientes. Sin duda, esta situación impacta fuertemente al servicio al cliente y el recaudo de la cartera.
<b>Calidad de la Facturación</b>	Número y porcentaje de facturas con error por cliente, y agregación de los mismos.	$\frac{\text{Facturas Emitidas con Errores}}{\text{Total de Facturas Emitidas}}$	Generación de retrasos en los cobros, e imagen de mal servicio al cliente, con la consiguiente pérdida de ventas.
<b>Causales de Notas Crédito</b>	Consiste en calcular el porcentaje real de las facturas con problemas	$\frac{\text{Total Notas Crédito}}{\text{Total de Facturas Generadas}}$	Sirve para controlar los errores que se presentan en la empresa por errores en la generación de la facturación de la empresa y que inciden negativamente en las finanzas y la reputación de la misma.
<b>Pendientes por Facturar</b>	Consiste en calcular el número de pedidos no facturados dentro del total de facturas	$\frac{\text{Total Pedidos Pendientes por Facturar}}{\text{Total Pedidos Facturados}}$	Se utiliza para medir el impacto del valor de los pendientes por facturar y su incidencia en las finanzas de la empresa



6. FINANCIEROS			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
<b>Costos Logísticos</b>	Está pensado para controlar los gastos logísticos en la empresa y medir el nivel de contribución en la rentabilidad de la misma.	$\frac{\text{Costos Totales Logísticos}}{\text{Ventas Totales de la Compañía}}$	Los costos logísticos representan un porcentaje significativo de las ventas totales, margen bruto y los costos totales de las empresas, por ello deben controlarse permanentemente. Siendo el transporte el que demanda mayor interés.
<b>Márgenes de Contribución</b>	Consiste en calcular el porcentaje real de los márgenes de rentabilidad de cada referencia o grupo de productos	$\frac{\text{Venta Real Producto}}{\text{Costo Real Directo Producto}}$	Sirve para controlar y medir el nivel de rentabilidad y así tomar correctivos a tiempo sobre el comportamiento de cada referencia y su impacto financiero en la empresa.
<b>Ventas Perdidas</b>	Consiste en determinar el porcentaje del costo de las ventas perdidas dentro del total de las ventas de la empresa	$\frac{\text{Valor Pedidos no Entregados}}{\text{Total Ventas Compañía}}$	Se controlan las ventas perdidas por la compañía al no entregar oportunamente a los clientes los pedidos generados. De este manera se mide el impacto de la reducción de las ventas por esta causa
<b>Costo por cada 100 pesos despachados</b>	De cada 100 pesos que se despachan, que porcentaje es atribuido a los gastos de operación.	$\frac{\text{Costos Operativos Bodegas}}{\text{Costo de las Ventas}}$	Sirve para costear el porcentaje de los gastos operativos de la bodega respecto a las ventas de la empresa.



---

## **Procedimiento general para el tratamiento de los indicadores:**

### **A. Objetivos:**

Impulsar la mejora continua mediante la generación y seguimiento de objetivos y sus indicadores, basados en el planeamiento estratégico de la empresa y considerando todos los elementos del sistema de la calidad.

### **B. Alcance:**

Todos los departamentos de INMECAR S.A

### **C. Responsabilidades:**

#### **C1. Gerencia General:**

- Dirigir la generación y definición de los objetivos e indicadores
- Revisar y aprobar los objetivos.
- Analizar la evolución y asignación de recursos.

#### **C2. Todos los responsables de departamentos:**

- Confeccionar los indicadores mensuales
- Monitorear e implementar acciones correctivas.



---

## D. Método:

### D1. General:

#### a) Análisis a largo plazo:

La gerencia general analiza el desempeño anterior y el escenario previsto para el largo plazo, teniendo en cuenta datos tales como oportunidades de mercado, propuestas de nacionalización, etc. con los cuales elabora el plan de negocios y este es un documento controlado.

#### b) Análisis a corto plazo:

Anualmente la gerencia general junto con los responsables de departamentos (considerando lo anterior) define los objetivos e indicadores en base a la historia / experiencia pasada a la visión, a las metas y a las acciones si fueran necesarias.

El resultado del análisis anterior es concretado mediante la definición de Objetivos y sus indicadores, los cuales serán presentados a la gerencia general con frecuencias definidas y en un formato específico.

### D2. Definición de indicadores:

Los indicadores de la empresa son presentados a la gerencia general en base a frecuencias definidas divididas en dos grupos, semanales y mensuales.

- Los indicadores semanales son agrupados en un formato de planilla tipo resumen (tablero de comando) en el cual se pueden ver los resultados en forma diaria y su evolución en el tiempo. Esta planilla se obtiene del sistema informático y consta de los objetivos diarios y mensuales, los resultados diarios y acumulados y sus respectivos porcentajes.



- 
- Los indicadores mensuales son la suma de los indicadores semanales mostrados en forma acumulada y otros definidos sólo con frecuencia mensual. Estos se presentan en forma gráfica con un formato establecido consistente en un gráfico de resultados con sus objetivos, otra parte referida al análisis de las causas mostrada mediante un pareto y un área de acciones correctivas con sus responsables y plazos.

### D3. Generación de Indicadores:

Los indicadores de gerencia responden a los resultados de la empresa y no a un área en particular. A tal efecto se designan responsables para la emisión de los indicadores y las acciones correctivas serán tomadas en conjunto en las reuniones mensuales y/o semanales. En caso de surgir acciones relevantes aprobadas serán incluidas en el propio indicador

### D4. Presentación de indicadores:

Los indicadores semanales serán presentados y analizados por lo menos una vez por semana y los mensuales antes del día 10 para su análisis y seguimiento.

### E. Registros:

Indicadores

#### Seguimiento de los indicadores:

Una vez detallado el procedimiento incorporamos la planilla, donde se muestran los diferentes indicadores que hemos considerados primordiales para la implementación del tablero, si bien estos no son definitivos ya que serán incorporados a modo de prueba y luego se irán modificando los mismos según los requerimientos de la empresa con la participación de los diferentes departamentos que retroalimentaran el sistema.









### **3.7 Beneficio económico de la implementación de las propuestas:**

A continuación detallaremos una comparación de cómo sería los costos de la empresa con respecto a las propuestas de mejoras.

(Cabe aclarar que algunos costos son a modo de ejemplo y estimativos ya que no se contaba \ ni se cuenta con toda la información necesaria de la situación financiera de la empresa, siendo la misma el factor limitante a dicha información).

El objetivo de este punto es demostrar a modo cuantitativo la eficiencia que se proyecta con la implementación del TFG.

### **Situación económica de la empresa INMECAR año 2011:**

En este apartado veremos los costos y finanzas que la empresa manejaba en el año 2011:



## Análisis Financiero

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	
VENTAS	195000
COSTO DE PRODUCCION	-97000
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	98000
GASTOS DE ADM.Y COMERCIALIZACIÓN	-28000
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	70000
OTROS INGRESOS	7000
OTROS EGRESOS	-6500
<b>UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS</b>	70500
GASTOS FINANCIEROS	-18000
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	52500
GASTOS IMPOSITIVOS	-9000
<b>UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO (ANTES C/IMP. GANANCIAS)</b>	43500
IMP.GANANCIAS	- 9800
<b>UTILIDAD NETA</b>	33700

### Objetivos financieros con las propuestas de mejoras

En este apartado veremos los costos y finanzas que la empresa obtendría con la implementación de las mejoras propuestas.

Esta eficiencia y correlativa reducción de costos, se verá reflejada en una disminución de los costos indirectos de producción.



---

Al implementar la actual propuesta de mejora anteriormente descrita, se observaran cambios significativos para la empresa, estos cambios tendrán un ahorro significativo derivado de:

- Ahorro en inventarios de chapas, hierros y caños: producirá ahorros de los inventarios en almacenes, espacio, manipulación y mantenimiento de estos tipos de materia prima.
- Implementación de procesos continuos: ahorros derivados de la implementación de kanban, reduciendo los tiempos de entrega, produciendo solamente lo que hace falta y cuando haga falta, dando instrucciones sin programar ni predecir la demanda de adelante.
- Almacenamiento: se producirán ahorros de espacio, pudiendo ser estos utilizados para otro tipo de actividad, facilitando la gestión de control, manutención y manipulación de los materiales.
- Aumentar disponibilidad de los equipos: se producirán ahorros derivados de la implementación de TPM, originando mayor disponibilidad de las maquinas, evitando fallas o desperfectos ocasionados por la falta de mantenimiento preventivo.
- Implementación del MRP: la implementación de este generara un ahorro operacional para planificar la producción y gestión de inventario, atendiendo las necesidades de los clientes.

Con el planeamiento de la producción que permita programar y regular el abastecimiento de materia prima y determinar cuándo y cuanto comprar para minimizar el impacto de dos de los costos que si incurren en su administración; el de adquisición y tenencia.

Con esta propuesta aumentaremos el índice de rotación de inventarios a un 37,5%, disminuyendo el estado inicial de materia prima, simulando el mismo consumo en un periodo anual y estado de inventario propuesto en base a una gestión planificada y controlada.



$$\text{Índice de Rotación} = \frac{\text{Consumo Anual}}{\text{Inventario Promedio}}$$

$$\text{Índice de Rotación Actual} = \frac{240000}{32000} = 7,5$$

$$\text{Índice de Rotación Propuesto} = \frac{240000}{20000} = 12$$

### **Posible estado financiero:**

En esta simulación veremos los costos y finanzas que la empresa obtendrá implementando las propuestas mencionadas.

Esta eficiencia y correlativa reducción de costos, se verá reflejada en un descenso de costos de tenencia del inventario, costo financiero, costo de contingencia y costo de ruptura.

Simulando una condición similar, en cantidad de producción y ventas, pero variando los costos de producción, puntualmente los indirectos, obtendremos el nuevo estado de resultado.



<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	
VENTAS	195000
COSTO DE PRODUCCION	-79540
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>115460</b>
GASTOS DE ADM.Y COMERCIALIZACIÓN	-28000
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>87460</b>
OTROS INGRESOS	7000
OTROS EGRESOS	-6500
<b>UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS</b>	<b>87960</b>
GASTOS FINANCIEROS	-18000
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>69960</b>
GASTOS IMPOSITIVOS	-9000
<b>UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO (ANTES C/IMP. GANANCIAS)</b>	<b>60960</b>
IMP.GANANCIAS	-9800
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>51160</b>

### **3.8 Diagrama de Gantt para la implementación de las propuestas de mejoras:**

La implementación de las mejoras propuestas, se llevaran a cabo siguiendo un esquema de planificación basado en el diagrama de Gantt, cada una de las tareas serán llevadas a cabo en un determinado tiempo, este podrá ser modificado y reprogramado, si algún punto no se llegara a concretar de acuerdo a la planificación estipulada, pero deberá ser justificado el porqué no se pudo concretar la tarea de acuerdo a la planificación; una vez que se haya concretado el último punto se evaluarán los resultados y correcciones si así lo requieran, también se buscarán permanentemente la mejoras continua de cada uno de los puntos a mejorar y se aplicaran las mejoras si así lo requieran los directivos de la empresa, cada mejora que se implemente, será llevada a cabo siguiendo un orden de implementación y siempre quedaran registradas en el procedimiento, para saber qué tipo y que proceso se



---

mejoro, una vez mejorado este punto se seguirá con el siguiente y así sucesivamente con el restos de los procesos...

A continuación graficamos el diagrama de Gantt para demostrar cómo se llevara a cabo la implementación de cada uno de los puntos a mejorar:





---

### **3.9 Conclusión del Trabajo final de Grado.**

Mediante este trabajo hemos observado que la práctica de “empujar” al mercado los productos, genera los exceso de inventarios, productos en proceso y productos terminados, fueron justificada como forma de protegerse de las discontinuidades en la producción provocadas por la falta de insumos, roturas de máquinas, falla en los procesos, prolongados tiempo de reparación, y diseño de la planta inconsistentes con los procesos.

Es necesario un cambio de paradigma ya que fundamentamos que este exceso de insumos y productos terminados o en proceso, origina la necesidad de mayores espacios físicos, incrementando los costes de manipulación, los costes de administrar los stocks, mayores costes financieros, coste de rupturas, además de entorpecer las labores diarias.

Nuestro aporte se basa en la filosofía de la mejora continua, haciendo foco en los desperdicios o mudas, donde hemos desarrollados herramientas que contribuyen con las buenas prácticas.

En primera instancia desarrollamos la gestión por procesos que serán el cimiento para generar sistematicidad en la resolución de problema y toma de decisiones que permitan gestionar correctamente los recursos materiales, implica no tener excesos de materiales, ni de productos terminados, disponer de las máquinas y herramientas apropiadas para el accionar, evitar averías por falta de un adecuado mantenimiento. Desarrollamos un sistema informático logístico con un tablero de comando que da soporte, dado que no se pueden adoptar decisiones ni tomar medidas correctivas sin poseer información fidedigna, en tiempo y forma. De muy poco servirá contar con un manajo de datos sin orden ni interpretación, como tampoco ha de servir de mucho poseer una información incorrecta, desactualizada o generada fuera de término en cuanto a las necesidades y requerimientos de la organización y más específicamente de los funcionarios que han de tomar las decisiones tanto estratégicas, como tácticas y operativas.



Estas herramientas que desarrollamos de forma sistemática y metodológica sólo tendrán resultado si sólo si los directivos están enfocados en éstas mudas estratégicas de modo tal de hacer más eficaces y competitivas a sus organización. Son ellos los que deben responsabilizarse de monitorear personalmente, o bien por medio de especialistas, la existencia o no de los anteriores tipos de despilfarros, los cuales tienden a multiplicar las vicisitudes adversas en los diferentes procesos y áreas de la organización.



### 3.10 **Bibliografía:**

Este trabajo fue desarrollado y organizado mediante el apoyo de los siguientes autores, a quienes se les consulto en determinados momentos del desarrollo de la misma.

- Guía de estudio Calidad y Auditoria en Logística, Eugenio Orlando Vanucci,.
- Guía de estudios Logística I, Alfonso Antonio Gambino
- Guía de estudios Logística III, Alfonso Antonio Gambino
- Guía de estudios Logística IV, Ing. Guillermo Abel Piuzzi, e ing. Jorge Guarnieri.
- Guía de estudios Logística V, Ing. Marcelo Renzulli.
- Guía de estudio Instalaciones logísticas, Lic. Kenis, Hugo Rafael, e ing. López Araoz Carlos
- Enfoques por procesos- Taller de formulación sobre enfoque a procesos
- Jean Bounine y Kiyoshi Suzaki- producir Just in time
- Ronald H. Ballou (1991)- Logística Empresarial, Control y Planificación
- <http://www.mitecnologico.com/Main/tipos>
- [http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/tpmmantenimientoprductivototal/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/tpmmantenimientoprductivototal/)
- [http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE/articles\\_on\\_total\\_productive\\_maintenance/tpm/tpmprocess/PrioritiesSpanish.htm](http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE/articles_on_total_productive_maintenance/tpm/tpmprocess/PrioritiesSpanish.htm)



INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO

Cufre - Glahs

Proyecto Final de Grado

Empresa: INMECAR S.A

Licenciatura en Logística

---







