

**PRODUCCIÓN**

## B\*\*1

# Visión General de la Administración de la Producción

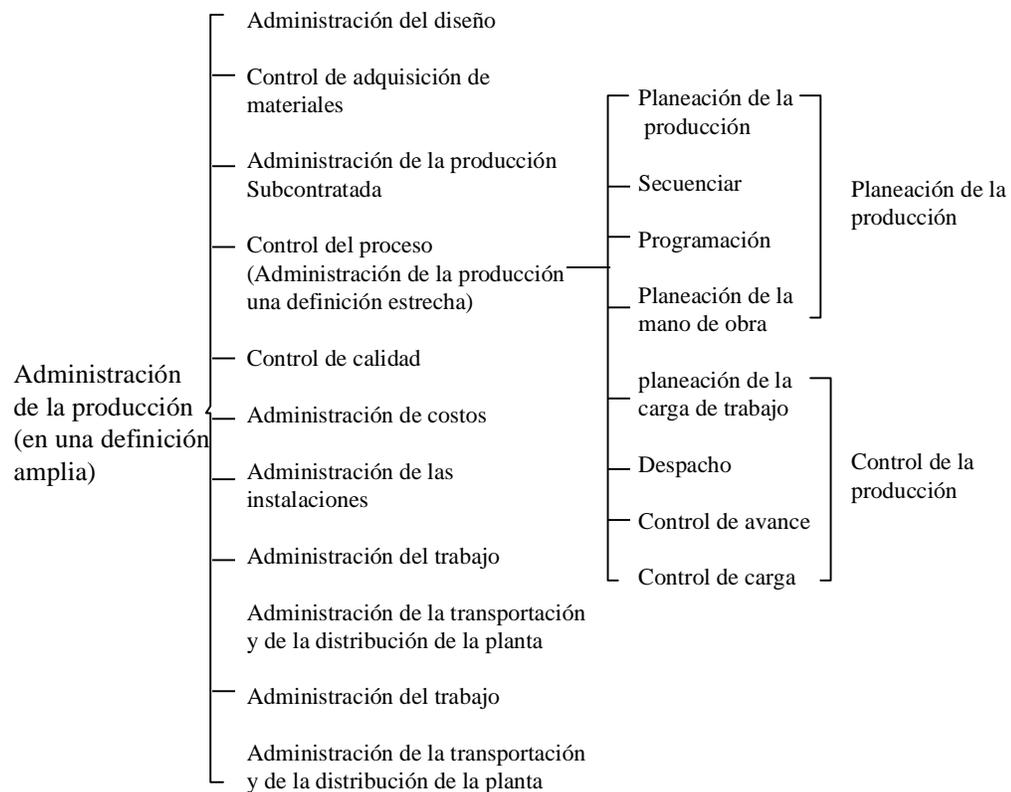
---

## I Definición y Funciones de la Administración de la Producción

### (1) Definición

Administración de la Producción es el acto de utilizar efectivamente, personas, materiales, y equipo, mediante el desarrollo y operación de sistemas de administración (organización, formalidad, procedimientos y técnicas de administración) y sistemas físicos (incluyendo los métodos para trabajar y para transportación y la distribución de la planta) con el propósito de completar un producto que tenga una calidad especificada a un precio especificado, en cantidades especificadas para una fecha especificada, de la manera más económica.

### (2) Configuración funcional de la administración de la producción



- i) **Administración del diseño:** Diseño del producto, bosquejo, preparación de listas de materiales y partes, revisión de dibujos, preparación del calendario de diseño y

- seguimiento, custodia de dibujos y administración de cambios relacionados con los dibujos y con los datos técnicos.
- ii) **Control de adquisición de materiales** : Planeación de materiales, planeación de adquisiciones, pedidos, administración de entregas, aceptaciones, requisiciones y control de inventarios.
  - iii) **Administración (de la producción) subcontratada** : Decisión sobre producir internamente o subcontratar, planeación de pedidos, pedidos, administración de entregas, aceptaciones, requisiciones, control de inventarios, suministro de materiales proporcionados por el cliente, guía y consultas.
  - iv) **Control del Proceso** : Funciones de planeación, esto es, planeación de la producción, planeación de secuencias, planeación de la mano de obra, planeación de la calendarización y carga de trabajo y funciones de control, esto es, instrucciones de trabajo, seguimiento y control de carga.
  - v) **Control de Calidad** : El sistema de los medios y mecanismos para producir un producto que cumpla con los requerimientos de calidad del cliente en una manera económica, incluyendo el establecimiento de especificaciones de calidad (estándares del producto), estándares de inspección y estándares de trabajo, control del proceso e inspección, revisión de defectos, implantación de medidas para encontrar y remover causas, y aseguramiento de la calidad.
  - vi) **Administración de costos** : Actividades que consisten en la planeación de costos, para minimizar los costos de producción (el establecimiento de costos estándar) y control de costos (imposición de costos estándar). Típicamente, la administración de costos procede como sigue:
    - a) Establecer costos estándar con una visión de reducir los costos existentes.
    - b) Determinar los costos reales por medio de la contabilidad de costos.
    - c) Comparar los costos estándar y los costos reales.
    - d) Analizar la(s) causa(s) de la diferencia entre costos (estándar y real), si la(s) hubiera, y realimentar los resultados del análisis para el subsecuente proceso de planeación de costos.
  - vii) **Administración de las instalaciones** : Series de actividades para planear, adquirir, construir, mantener y mejorar las instalaciones y el equipo para lograr la eficiencia en la producción.
  - viii) **Administración del trabajo** : El acto de establecer y controlar métodos racionales de trabajo estándar, tiempo estándar, y un óptimo ambiente de trabajo con el propósito de manufacturar un producto bueno usando los menores costos, tiempos y recursos factibles, y al mismo tiempo logrando mejoras en la productividad y reducción de costos.
  - ix) **Administración de la transformación y de la distribución de planta** : El acto de planear, implantar y mantener los métodos para transportación y almacenamiento así como lo referente a la distribución de la planta, con la visión de conseguir las metas de mejoramiento de :
    - Tasa de operación y eficiencia en el trabajo.

- Minimización del período de producción, así como del trabajo en proceso y del inventario.
- x) **Planeación de la producción** : El acto de determinar productos a ser manufacturados, y cantidades respectivas y volúmenes de producción. Los planes de producción pueden ser establecidos anualmente, bimensualmente, mensualmente, etc.
- En las compañías que hacen producción para el mercado, el plan de producción es desarrollado en base al plan de ventas y en combinación con el plan de inventario. En otras palabras, el plan de producción está integrado con los planes de venta y de inventario.
  - En las compañías que hacen producción para pedidos, el plan de producción está basado en el pronóstico de ventas (pedidos). Entonces, los dos se consideran idénticos.
- xi) **Secuenciar** : El acto de planear secuencias de procesos, maquinaria y equipo, dados y moldes, plantillas y herramientas, requerimientos de mano de obra, requerimientos de materiales, calendarios estándar y costos estándar.
- xii) **Calendarizar** : El acto de detallar un plan de producción al nivel de calendario, referido como calendario de producción. Un calendario de producción debe especificar las fechas de inicio y término y es establecido a menudo, por función o elemento de producción, tal como, taller, maquinaria y equipo, línea de producción, tipo de producto, partes y componentes. También, un calendario de producción puede ser establecido para un período específico, tal como, anual, mensual o semanal.
- xiii) **Planeación de la mano de obra** : El acto de traducir la carga de trabajo requerida para dar cumplimiento a un pedido en requerimientos de trabajo para cada paso de producción, indicándolo como : días-hombre, horas-hombre.
- xiv) **Planeación de la carga de trabajo** : El acto de equiparar una carga de trabajo identificada y una capacidad de producción real incluyendo mano de obra, maquinaria y equipo, estableciendo las medidas para movilizar los recursos requeridos, y determinando cuántos productos pueden ser hechos y para cuándo. Un plan de carga de trabajo es esencial en la hechura de un plan y un calendario de producción. Solamente cuando un plan apropiado de carga de trabajo está disponible, entonces un plan y un calendario de producción pueden ser fiables. Por esta razón, el plan de la carga de trabajo debe ser preparado concurrentemente con el plan y el calendario de producción.
- Note que algunos llaman al plan de la carga de trabajo como el plan de capacidad de la planta o el plan de carga, mientras que otros incluyen al plan de la mano de obra como parte del plan de la carga de mano de obra, o al revés.
- xv) **Despacho** : El acto de especificarle a un trabajador el horario de inicio y término de su trabajo, su descripción de trabajo, los métodos de trabajo y herramientas (incluyendo maquinaria y equipo) antes de iniciar el trabajo. Esto es

hecho, usualmente, por medio de un documento específico ( por ejemplo, una hoja de trabajo).

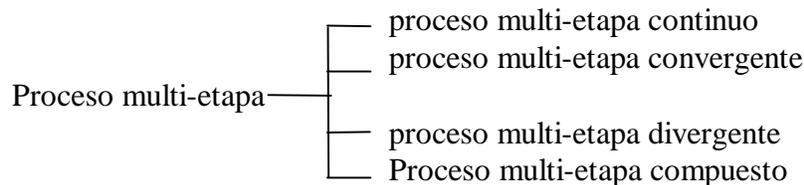
- xvi) **Control de avance :** El acto de verificar el avance real de producción, para ver si este avance, se va dando de acuerdo al calendario pre-establecido, y si ocurriese algún retraso, identificar la(s) causa(s) y establecer acciones correctivas. El seguimiento relativo al calendario de entrega se llama administración de entrega.
- xvii) **Control de carga :** El acto de verificar continuamente capacidades en exceso a términos de mano de obra y maquinaria y de establecer las medidas necesarias para ajustar esas capacidades, de acuerdo con el avance real de producción. El control de carga está diseñado para igualar las capacidades en exceso a lo largo del tiempo (entre días ) y del lugar ( entre procesos ). El control de carga está asociado estrechamente con el seguimiento, por lo que los dos deben efectuarse juntos.

## II. Tipos de Administración de la Producción

### (1) Tipo de proceso

- i) Proceso de una sola etapa : Un proceso donde el trabajo requerido de procesado para conseguir las especificaciones deseadas es completado en una sola etapa. El moldeo de plástico es el ejemplo principal de un proceso de una sola etapa. Sin embargo, si el moldeo de plástico se acompaña de un proceso de impresión o un proceso de recubrimiento, estos procesos juntos son considerados como un proceso multi-etapa.
- ii) Proceso multi-etapa : Un proceso donde el trabajo requerido procesado, para cumplir un pedido es completado a través de más de dos etapas. En un proceso multi-etapa, el tiempo para iniciar un proceso subsecuente (cercano al producto terminado) y los requerimientos de trabajo en el proceso, son afectados generalmente por el término de un proceso precedente (cercano a la materia prima) y los requerimientos de trabajo de este proceso precedente.

Los procesos multi-etapa son clasificados como sigue :

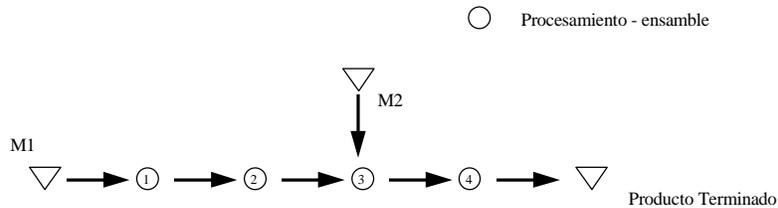


(a) Proceso multi-etapa continuo

Un proceso donde un material o un componente de entrada a la primera etapa es procesado gradualmente a través de varias etapas que están arregladas linealmente para dar salida a un producto terminado en la etapa final.

*(Ejemplos)*

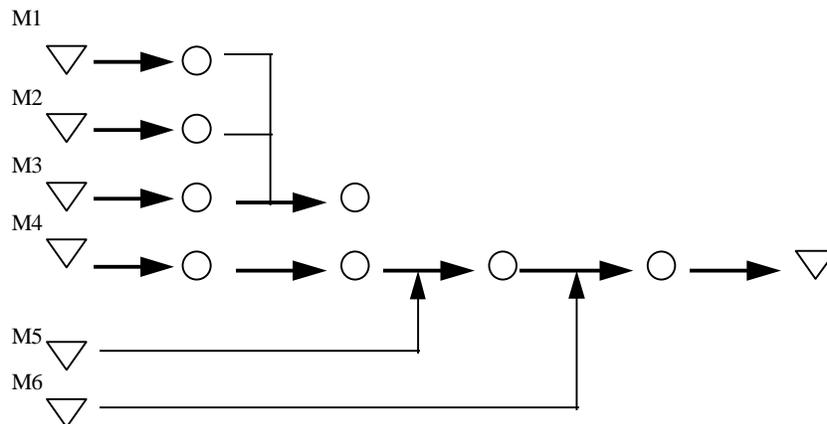
*Proceso de hilado, proceso de teñido, proceso de electro-recubrimiento y proceso de estampado.*



(b) Proceso multi - etapa convergente

En este proceso , un producto es hecho de una amplia variedad de materias primas o de partes, las cuales son procesadas a través de etapas de una sola etapa y/o de multi-etapas continuas arregladas en paralelo, durante las cuales, diferentes materiales o partes son formadas o ensambladas, hasta que un producto es completado en la etapa final, en la cual todos los procesos subsecuentes convergen.

*(Ejemplos) Proceso de ensamble de automóviles y proceso de aparatos electrodomésticos.*

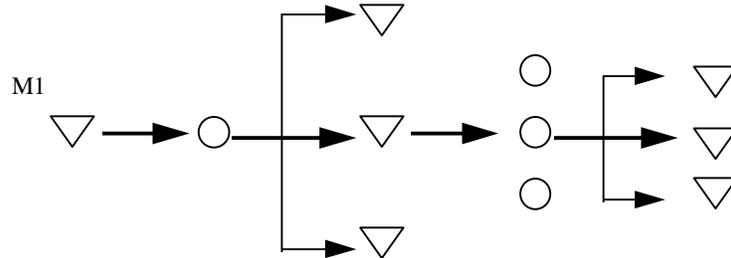


(c) Proceso multi - etapa divergente

Un proceso multi-etapa divergente es ramificado en muchos procesos para dar salida a una amplia variedad de productos, una sola materia prima o múltiples materias primas es (son) procesada(s) a través de la primera etapa para hacer diferentes productos (terminados o intermedios), los cuales son procesados o combinados en la etapa

subsecuente para hacer una variedad de productos terminados o intermedios, y así sucesivamente.

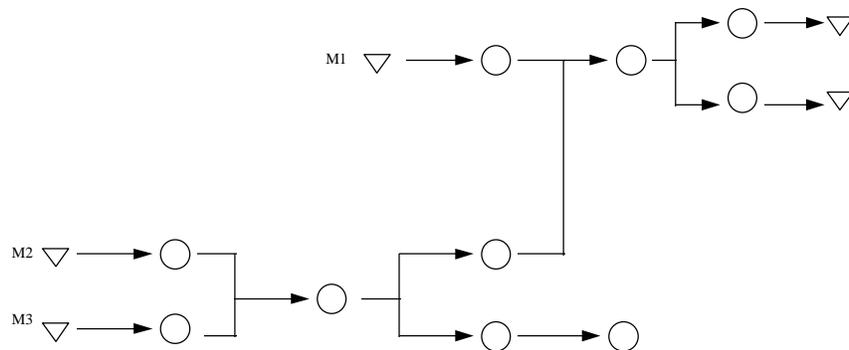
*(Ejemplos) Industrias refinadoras de petróleo y químicas basadas-en-gas.*



(d) Proceso Multi - etapa compuesto

Un proceso que va a través de un número de procesos los cuales son del tipo convergente o divergente, o un proceso multi-etapa continuo que incluye una secuencia de regreso donde el proceso entero o una parte del proceso se regresa a un proceso precedente.

*(Ejemplos) Industria Química, Industria Farmacéutica.*

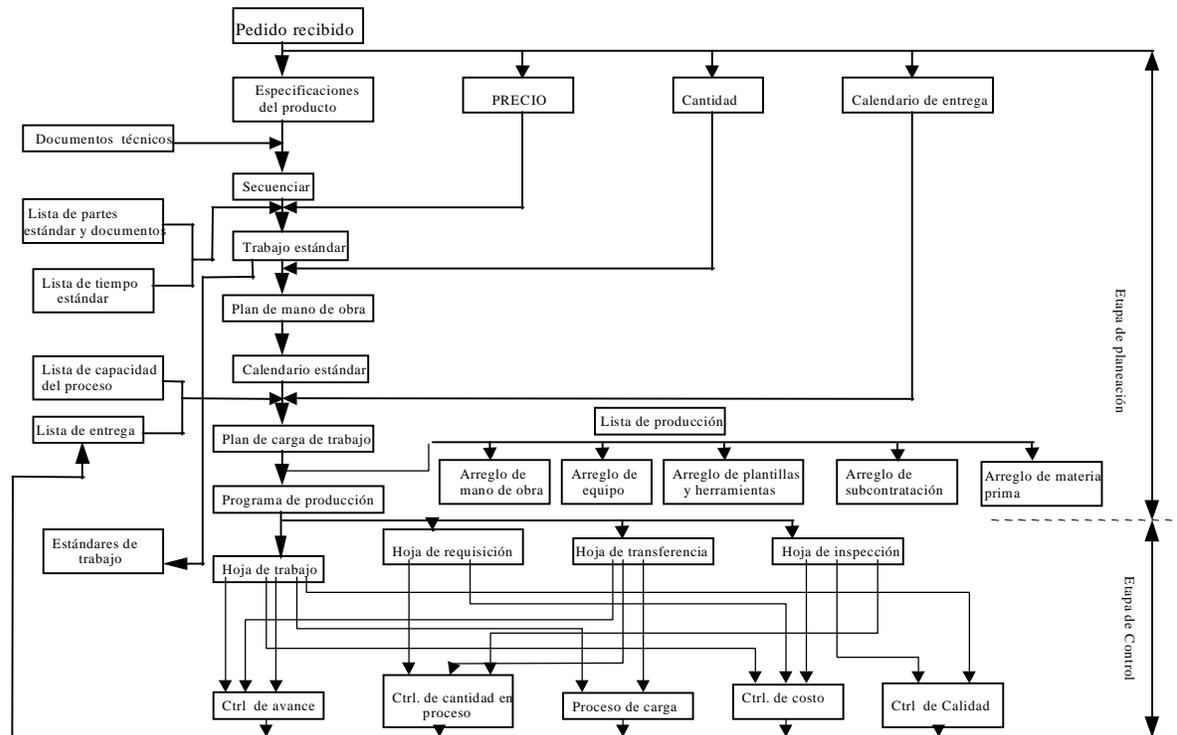


## (2) Resumen de sistemas de prod

Elemento	Sistema de producción en línea	Sistema de producción de lote	Sistema de producción según clientela
<b>Condiciones</b>	<b>la demanda del cliente</b>		
Especificaciones del producto	Determinado generalmente por el Manufacturerador. Incluye especificaciones designadas por el cliente, si el mismo producto es manufacturado continuamente en ciertas cantidades y durante un período de tiempo específico un proceso dedicado al producto puede ser mantenido y operado económicamente.	Similar al sistema de producción de línea, pero incluyendo el caso donde el mismo producto es manufacturado continuamente en cantidades específicas durante un período de tiempo específico, pero un proceso dedicado al producto, no puede ser mantenido económicamente.	Todas las especificaciones del producto son especificadas por el cliente
Variedad del producto	Único o múltiple	Múltiple	Determinada por el nº de clientes o pedidos
Requerimientos cuantitativos	Los requerimientos cuantitativos para c/ producto durante un período específico pueden ser predecidas o conocidas	Los requerimientos cuantitativos para c/ producto durante un período específico pueden ser predecidas o conocidas	Los requerimientos cuantitativos para c/ producto no son predecibles
Calendario de entrega	Se entrega en base a la demanda	Se entrega en base a la demanda	El calendario de entrega se establece para cada período, teniendo en cuenta el tiempo para preparar la entrega.
<b>Condiciones de producción</b>	<b>Condiciones de producción</b>		
Condiciones del sistema de proceso	La velocidad de producción iguala a la velocidad de proceso requerida	La velocidad de producción es mayor que la velocidad de proceso requerida	La velocidad de producción no es un concepto aceptado ampliamente, y lo que generalmente se usa es tiempo requerido.
Proceso de producción	Una línea única para c/ producto o una línea compuesta para mejorar 2 o más productos	Un plan de secuencia de trabajo y un calendario de producción son establecidos para cada pedido, y basada en el plan y calendario la producción es llevada a cabo en cada proceso y en un lote específico.	Un plan de secuencia de trabajo y un calendario de producción son establecidos para cada pedido, y basada en el plan y calendario la producción es llevada a cabo en cada proceso.
Balance de capacidad	Configurar el proceso con balance de capacidad	Similar al sistema de producción según clientela	El balance de capacidad no es un concepto adoptado en la configuración del proceso.
Preparación de Corrida	En principio no se considera la preparación de corrida	La preparación de corrida es requerida para cada tipo de producto	La preparación de corrida es requerida para cada tipo de producto

### III Funciones de la administración de la producción

(1) Procedimientos generales en el sistema de producción según clientela desde la recepción del pedido hasta el control y planeación de la producción.



(2) Tipos de planes de producción, propósito, información de demanda e información de proceso.

Tipo	Básico de Planeación		
	Propósito	Información de demanda	Información de proceso
Plan preliminar de producción (plan global)	Determinar requerimientos de recursos (equipo, mano de obra, materiales) para un periodo futuro de planeación.	Valor estimado o esperado	La capacidad actual del proceso se conoce
Plan mensual de producción (plan de nivel intermedio)	Determinar el tiempo para movilizar los recursos requeridos	La demanda detallada (cantidad, especificaciones y calendario de entrega) es revisada principalmente	La disponibilidad de equipo, mano de obra y materiales para un tiempo específico se conoce
Plan calendarizado (plan detallado)	Determinar el tiempo de inicio y de terminación de la producción	La demanda detallada (cantidad, especificaciones y calendario de entrega) ha sido decidido	El equipo, la mano de obra y los materiales se han asegurado

	Consideraciones particulares/relevantes
Plan preliminar de producción (plan global)	Después de la preparación del plan preliminar de producción, se preparan los planes siguientes: de adquisición de materiales, de inventario, instalaciones y de finanzas.
Plan mensual de producción (plan nivel intermedio)	<p>Contenido del plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a).-Decidir que producto será hecho, en que cantidad y para cuando</li> <li>b).-Asegurar el uso óptimo de la capacidad del proceso en cada taller</li> <li>c).-Determinar la capacidad de carga y notificarla al departamento de ventas para mantener el nivel objetivo de producción, mientras se provee el marco de referencia para actividades futuras de ventas.</li> <li>d).-Especificar los tipos, especificaciones, cantidades y tiempos de entrega de materiales y partes.</li> <li>e).-Especificar cantidad requerida y tiempo de maquinaria y equipo, plantillas y herramientas.</li> <li>f).-Especificar mano de obra y tiempos requeridos.</li> <li>g).-Especificar los tipos, especificaciones, cantidades y tiempo de entrega de los productos subcontratados.</li> </ul> <p>Planes relacionados, desarrollados en base a el plan de producción mensual:</p> <p>Plan de proceso, plan de adquisición de materiales y partes, plan de arreglo de maquinaria, equipo, plantillas y herramientas, plan de movilización de mano de obra, plan de subcontratación y fuente de materiales requeridos para contabilidad de costos.</p>
Plan calendarizado (plan detallado)	<p>El plan especifica que trabajo será hecho, por cual taller y cuando iniciar y terminar.</p> <p>El plan se convierte en un plan formal.</p> <p>El plan de producción se ha establecido.</p> <p>Cosideraciones mayores:</p> <p>Asegurar que cada trabajo pueda ser completado de acuerdo al calendario de entrega.</p> <p>Minimizar el tiempo entre el arribo de cada trabajo al taller (al piso) y su terminación.</p> <p>Igualar la carga de trabajo entre trabajadores y el tiempo ocioso.</p>

## **B\*\*2**

### **Actividades de la Producción**

---

#### **1. Actividades de la producción y control del proceso**

Como se dice que la “producción es flujo”, las actividades de la producción deben ser fluidas sin detenerse.

Sin embargo, en la realidad se enfrenta a diferentes tipos de obstáculos, resultando no lograr el avance esperado.

Por ejemplo, ocurren problemas frecuentes como es la insuficiencia en la planeación, retraso en la entrega del producto por subcontratista, falla de las maquinarias, ausentismo y la generación de los defectos.

Aunque se entregó el pedido a tiempo, realizando ciertos ajustes, hay ocasiones en que esto afecta al siguiente plan, generando un caos en el flujo de la producción.

Aquí se observa la diferencia marcada entre la empresa que lleva a cabo el control del proceso en forma planeada dentro de las actividades cotidianas y la empresa que no lo hace.

##### **(1) Tres elementos de la demanda**

Cualquiera que sea la forma de la producción, el producto elaborado en la fábrica será entregado finalmente al cliente. Este tiene varias expectativas sobre los productos como son la calidad, el precio y el tiempo de entrega. A estos se les denomina como los tres elementos de la demanda.

##### **(2) Cuatro elementos de la producción**

Para producir algún objeto en la fábrica, se requiere de la disponibilidad de diversas condiciones. Los elementos que componen las actividades de producción consisten en el sujeto de la producción (persona), el objeto de la producción (material), medio de la producción (maquinaria e instalación) y el método de producción (manera de trabajar), entre otros.

###### **① Sujeto de la producción**

Los recursos humanos son indispensables para una empresa. Desde el aspecto de control del proceso, el punto clave se encuentra en la calidad y el volumen de los trabajadores que ejecutan la producción. Se puede clasificar el trabajador directo y el indirecto de acuerdo con la manera de intervenir en la operación, pero como consecuencia de la renovación tecnológica generada en los últimos años, se

encuentra en un proceso de transición la calidad de la habilidad que tienen los trabajadores directos. Asimismo, se da importancia a la calidad de los trabajadores indirectos debido a la especialización del trabajo indirecto.

② Objeto de la producción

Se refiere a los objetos de la producción en la fábrica y se les denomina como la materia prima, partes, semi-producto, subensambles o unidad.

La manufactura se refiere al método de procesamiento de dichos objetos de producción hasta convertirse en un producto y ésta es influenciada en forma importante por el grado de procesamiento que tiene el material. Es decir, cuando se adquiere la parte o el semi-producto altamente procesado en lugar de la materia prima, se reduce la carga de trabajo del personal y de las maquinarias ubicadas en el área de producción.

③ Medios de la producción

Se refieren a los que se emplean para la producción en la fábrica como son las herramientas, las maquinarias y los equipos. En un sentido más amplio se incluye el edificio, instalación y el terreno. Como herramientas se puede enumerar las herramientas manuales, las herramientas para la maquinaria, el dispositivo, el molde (herramental) y los aparatos de medición, entre otras. La maquinaria es resultado del desarrollo de simples herramientas y son la máquina herramienta, las maquinarias industriales, los equipos e instalación motriz, etc.

En los últimos años que se ha generado una renovación tecnológica, se presenta una tendencia para hacer la maquinaria grande con un mecanismo interior más complejo, mientras que algunos equipos se convirtieron en compactos pero con mayor precisión.

④ Método de producción

En la fábrica se exige elaborar el producto de buena calidad a un precio económico y con mayor velocidad. Esto es el objetivo de la optimización en la producción, por lo que se debe seleccionar un método de producción eficiente que permita lograr este objetivo.

La mano de obra (hombre / *man*), el material (*material*), la maquinaria e instalación (*machine*) y el método (*method*) se conocen como los cuatro elementos de la producción (4M). Hay ocasiones en que se les agrega el dinero (*money*) para denominar como “5M”, o hay veces en que se omite el método que es un elemento común para la mano de obra, el material y la maquinaria para denominar como “3M”.

**(3) Actividades del control**

Los productos terminados serán entregados finalmente a los clientes (consumidores finales). Sin embargo, para satisfacer los tres elementos de la demanda que esperan los

clientes sobre la calidad, el precio y el tiempo de entrega, se debe elaborar el producto, tomando en cuenta dichos aspectos en la fábrica. El crear el producto que los clientes desean es la misión de la fábrica y al mismo tiempo es una función de suma importancia para el control del proceso.

En la fábrica se realiza el control de calidad para poder crear la calidad que los clientes desean, el control de costo para fabricar al precio que los mismos esperan y el control de proceso para cumplir con el tiempo de entrega requerido por los clientes respectivamente.

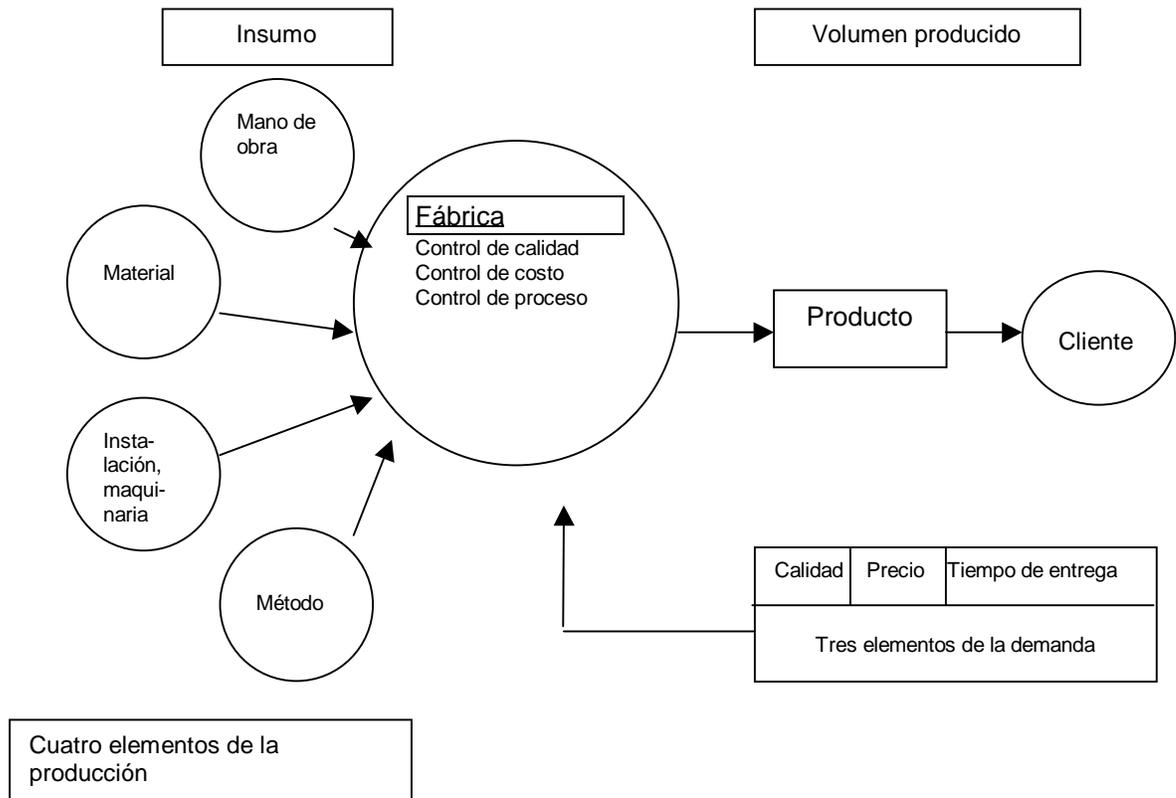
#### **(4) Productividad**

La productividad se refiere a la relación del insumo (*input*) de la mano de obra, el material y la maquinaria contra el volumen producido de productos [la salida (*output*)]. Al colocar la mano de obra en el denominador, se le conoce como la “productividad laboral” y al colocar el material en el mismo, se conoce como la “productividad de la materia prima”, la instalación (maquinaria) como la “productividad de la instalación (maquinaria)” respectivamente. Si se colocan la mano de obra, el material y la instalación (maquinaria) en el denominador, se denomina como la “productividad total”.

Generalmente se utiliza el volumen de la producción o el importe de la producción para expresar el volumen producido. En la fábrica se aplican diferentes medidas para elevar esta productividad.

La productividad se puede expresar en la siguiente fórmula:

Productividad = volumen producido / volumen de insumo



## 2. Flujo de las actividades de la producción

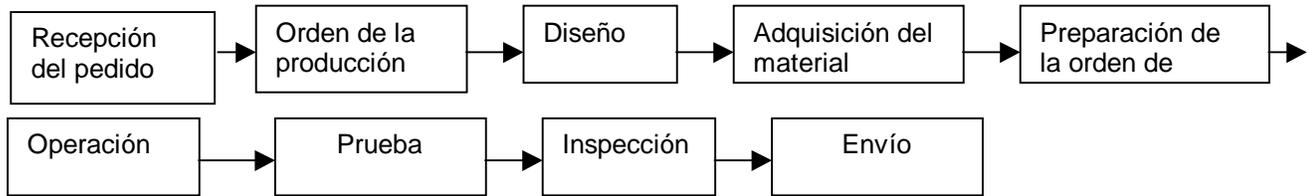
Generalmente cuando se habla de la producción, se piensa en el trabajo como es procesar las partes en la línea utilizando la maquinaria o ensamblar las partes en la banda transportadora, es decir se tiende a considerar solo el aspecto de la manufactura que es procesar y elaborar. Pero la producción abarca en el sentido más amplio a una serie de trabajos desde la recepción del pedido, el diseño, la manufactura hasta el envío de productos.

Por lo tanto, la producción significa el “elaborar los productos con la calidad, el costo y el volumen previamente determinados para la fecha límite preestablecida” y dichas actividades se conocen en forma integral como las actividades de la producción.

A continuación se presenta el principal procedimiento para llevar a cabo las actividades de producción, aunque éste varía de acuerdo con la forma de producción que se aplique.

Flujo (procedimiento) de las actividades de producción

- En caso de la producción sobre el pedido



- En caso de la producción proyectada



## (1) Recepción del pedido

Se inicia al recibir el pedido y hacer la contratación en el departamento de ventas. La recepción del pedido significa para la empresa el compromiso de la producción, por lo que no puede ser tomadas las decisiones por una sola persona o un solo departamento.

Después de consultar con el área de producción para analizar la posibilidad de elaborar el producto requerido por el cliente, cumpliendo el tiempo de entrega, la calidad y el precio, llega a celebrarse el contrato. En la hoja de pedido se especifican los datos y condiciones necesarias como el nombre del producto, especificaciones, cantidad, tiempo de entrega, importe y las condiciones de pago entre otras. Posterior a la rectificación de los datos especificados, se emite la hoja de recepción de pedido al cliente y de esta forma se establece la contratación.

El punto importante para las actividades de ventas consiste en no esperar el pedido por parte de los clientes, sino que se toma la postura de adelantarse en forma positiva al requerimiento de los clientes, tomando en consideración el plan de la empresa.

## (2) Orden de la producción

Después de la recepción del pedido, se da la instrucción a las áreas involucradas en la producción sobre el volumen de cada uno de los productos y las partes a producir con el tiempo de entrega correspondiente. Esto se conoce como la “orden de la manufactura” o la “orden”, la cual permite proporcionar cierta disciplina a las actividades de la producción así también facilita el control de las mismas. Al darse la orden de la

producción, se inician los trabajos relacionados como son; el diseño, la adquisición del material, la operación, la preparación e inspección de dispositivos y el cálculo de costo.

Esta orden se emite mediante un documento y a través de los trámites correspondientes. A este documento se le denomina como la hoja de orden de manufactura, la hoja de orden de obra o la hoja de instrucción de manufactura.

En la hoja de orden de manufactura se especifica el número o código de manufactura, el cual será utilizado para todos los trabajos que se realizarán en la fábrica desde el diseño que es la etapa anterior a la manufactura hasta el suministro de materiales. También se utiliza para los trabajos administrativos como son; el control del proceso, control de adquisición y el cálculo de costo, por lo que tiene un significado de suma importancia.

### **(3) Diseño**

El área de diseño lleva a cabo el diseño del producto para fabricar de acuerdo con las especificaciones del pedido. El diseño del producto es el fundamento de la producción, por lo que en esta etapa se define una gran parte de la calidad y el costo.

El trabajo de diseño se clasifica en el diseño (en el sentido limitado) y el dibujo. El diseño en el sentido limitado se refiere al determinar la forma y la dimensión básica de la estructura y el modelo del producto, las principales partes y los materiales a emplear en base a los cálculos teóricos y el proyecto de diseño. El dibujo consiste en el trabajo de trazar dibujos concretos del diseño, respetando a la metodología de dibujo.

El dibujo del diseño permite identificar en forma general el procedimiento y el método a utilizar en el procesamiento y el ensamble.

Por otra parte, el diseño se puede dividir en dos conceptos; el diseño de funcionamiento y el de producción. El diseño de funcionamiento se refiere a la definición sobre el material, la estructura y el movimiento para dar en forma concreta el funcionamiento acorde al objetivo del producto, además de la determinación en la dimensión y el acabado final. El diseño de producción se refiere a afinar el punto requerido por el diseño de funcionamiento en la forma más económica, fácil y factible para la producción.

### **(4) Adquisición del material**

Se adquiere el material de acuerdo con la orden de producción. En la mayoría de los casos el costo del material ocupa entre el 70 a 80 % dentro del costo de manufactura. Mientras más alto es el porcentaje del costo del material, se incrementa el recurso económico de operación, por lo que el control del material ocupa un lugar muy importante.

Por eso, la adquisición del material es una función de mucha importancia y se requiere de las mayores consideraciones en el pedido del material para poder obtener la calidad y la cantidad necesaria en forma segura.

**(5) Preparación de la orden de trabajo**

La preparación de la orden de trabajo se refiere a disponer y asignar el trabajo concreto a cada uno de los trabajadores y las maquinarias.

En la preparación del trabajo se deben dejar listos los materiales, dispositivos, herramientas y dibujos de diseño necesarios para cada operación con el fin de poder iniciar en cualquier momento.

La asignación del trabajo significa el poder determinar la persona encargada y la maquina que ejecute la operación en cuestión, por lo que debe tomarse en cuenta este aspecto en el momento de la preparación del trabajo.

Se utiliza la orden de trabajo para realizar la preparación.

**(6) Operación**

Se inicia la operación de acuerdo con la orden de trabajo. La operación se refiere a la acción de elaborar concretamente el producto y generalmente en la industria de la maquinaria que procesa la materia prima para fabricar partes, las cuales serán ensambladas para manufacturar productos terminados.

**(7) Prueba e inspección**

Al terminar el procesamiento manufacturero, se somete el producto a la prueba e inspección final para verificar si está acorde a las normas de inspección.

**(8) Envío**

Los productos aprobados en la inspección final serán entregados al cliente conforme a su requerimiento. Existe el proceso de transportación y la conservación de productos desde la fábrica hasta la entrega de los mismos al cliente, por lo que hay veces que se realiza el trabajo de empaque y embalaje para proteger la calidad de los productos.

### 3. Forma de producción en la fábrica

#### (1) Clasificación de la forma de fábrica

Existen diversos estilos en las actividades de producción y también en el método de trabajo y de procesamiento.

La forma de producción es la clasificación de las características de las actividades de producción en la fábrica desde diferentes puntos de vista y funciona como referencia para regular estas actividades y posee un significado importante.

A continuación se muestra esta clasificación, enfocándose al periodo de la recepción del pedido y de producción, diversidad de productos, volumen de producción y el flujo de operación.

Periodo de la recepción del pedido y de producción	Diversidad de productos y volumen de producción	Flujo de operación
Producción sobre el pedido	Producción diversificada con bajo volumen para cada producto	Producción individual (por cliente)
	Producción con volumen mediano	Producción en lote
Producción proyectada	Producción no variada con alto volumen para cada producto	Producción continua

Correlación de la forma de producción

#### (2) Clasificación por el periodo de recepción del pedido y de producción

Se clasifica la producción en base al hecho de que si se hace sobre el pedido o sobre la proyección. En otras palabras, la diferencia consiste en fabricar el producto posterior a la recepción de pedido o fabricar de antemano en forma programada y después se recibe el pedido.

##### ① Producción sobre el pedido

La producción sobre el pedido se refiere al tipo de producción que se inicia posterior a la recepción del pedido. Debido a que el producto tiene especificaciones propias, se debe realizar el diseño cada vez que se recibe el pedido. Sin embargo, se puede realizar la producción de las partes y semi-productos estandarizados en forma previa, por lo que varía el grado de las especificaciones propias.

##### ② Producción proyectada

Se realiza la producción antes de la recepción del pedido definitivo en este caso. Es decir, se lleva a cabo la producción en base a la estimación de las ventas, se almacenan los productos terminados y al recibir el pedido, se sacan los productos del almacén.

Los productos están previamente diseñados debido a que son estandarizados. A pesar de que son productos estandarizados, siempre existe la posibilidad de desarrollar nuevos productos, el cambio de ingeniería en modelo, es cuando se realiza el diseño.

En realidad, cuando se trata de un producto grande con un mecanismo complicado, la operación que se debe hacer se convierte más complicada con mayor volumen de trabajo, independientemente de que sea la producción sobre el pedido o sobre la proyección. En este caso se realizan relativamente las operaciones necesarias en forma simultánea.

### **(3) Clasificación por diversidad y volumen de producción**

Se clasifica la producción diversificada con bajo volumen y la producción no variada con alto volumen, dependiendo de la diversificación y el volumen de producto.

#### **① Producción diversificada con bajo volumen**

Al diversificar el requerimiento de los clientes, es inevitable que surja la tendencia de la producción diversificada con bajo volumen. Es un fenómeno natural y se debe considerar como una condición premisa de aquí en adelante. Cuando se trata del volumen pequeño, se cambia constantemente el trabajo encargado de cada uno de los operadores, generando inestabilidad en la operación. Asimismo cada vez que cambie el tipo de producto, se debe realizar la preparación para el cambio correspondiente.

#### **② Producción no variada con alto volumen**

La producción no variada con alto volumen consiste en fabricar pocos tipos en particular con una cantidad fuerte. Es muy fácil de hacer los trabajos preparativos y realizar los trámites administrativos en este caso en comparación con la producción diversificada con bajo volumen, pero si no se le da importancia al suministro de materiales, puede suspenderse la producción, provocando una pérdida inesperada.

#### **③ Producción con volumen mediano**

Esta se encuentra ubicada en la posición intermedia entre la producción diversificada con bajo volumen y la no variada con alto volumen. Sin embargo, esta clasificación es para facilitar el manejo del concepto, por lo que no existe un criterio estricto que divide el límite de dicha clasificación. Cuando se puede continuar la operación sin preparación para el cambio, aún cuando ocurra un cambio menor en las

especificaciones de producto, se puede considerar que prácticamente son los mismos tipos.

Por lo anterior, aunque se ve como productos diversificados a la vista, si no existe la preparación para el cambio, o si se puede continuar la operación con preparación para el cambio de un solo dígito, se considera como la producción no variada.

#### **(4) Clasificación según el flujo de la operación**

Se puede clasificar desde el punto de vista del flujo de la operación en tres métodos de producción; producción individual, producción continua y la producción en lote.

##### ① Producción individual

La producción individual se refiere al método en que se fabrica cada vez que se recibe el pedido. Se realiza la producción en una sola vez sin continuar posteriormente. Las especificaciones y el tiempo de entrega del producto varían por pedido, por lo que el volumen de la producción es muy bajo, hasta de una pieza (unidad). Este método es conveniente para realizar la producción diversificada con bajo volumen.

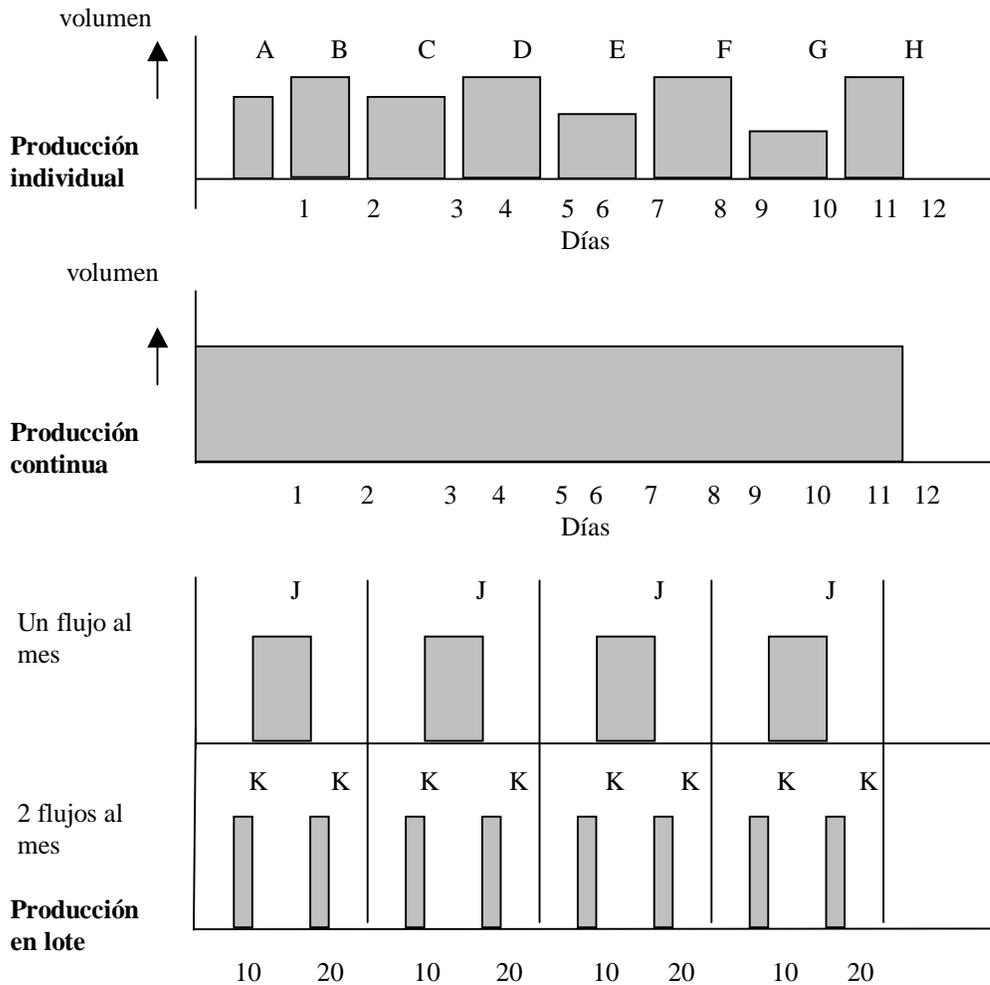
##### ② Producción continua

Esta se refiere al método que continua repitiendo la operación del mismo producto durante largo periodo sin realizar la preparación para el cambio. Por lo tanto, el volumen de la producción es muy grande y se realiza la operación con continuidad. Este método es conveniente para realizar la producción no variada con alto volumen. Existe el “tipo de la industria de instalaciones” que se aplica a la industria como la refinación petrolera, cemento y las sustancias químicas farmacéuticas y el “tipo de la industria de maquinaria y ensamble” que se aplica a la industria automotriz y los aparatos eléctrico-domésticos. El método más representativo del último es la operación en serie.

##### ③ Producción en lote

La producción en lote consiste en agrupar el volumen de producción en cierta cantidad, ya que sea de 10 ó 100 piezas y se fabrica intermitentemente en una, dos o varias veces al mes. Es decir, en este método se mantiene la producción de los mismos productos a largo plazo, pero se agrupa en lotes para la producción repetitiva debido a que se maneja el volumen mensual pequeño.

Es conveniente aplicar este método principalmente para la producción con volumen mediano, pero también se puede aplicar a la producción diversificada con bajo volumen y la no variada con alto volumen.



*Clasificación según el flujo de operación*

**(5) Correlación en la forma de producción**

Dentro de la figura que muestra la correlación de la forma de producción, en la producción sobre el pedido se fabrican los productos con las especificaciones específicas, por lo que se realiza la producción diversificada con bajo volumen y en general se aplica el flujo de producción individual.

En cambio en la producción proyectada se fabrican los productos estandarizados, por lo que se realiza la producción con volumen mediano o grande. Cuando se trata de la producción con volumen grande, se aplica la producción continua, mientras que la de volumen mediano con la producción en lote, respectivamente.

Aunque una fábrica realiza la producción de un solo tipo de producto, no siempre se aplica la misma metodología de producción en todos los lugares de trabajo. Existen casos en los que en algunas áreas se aplica la producción en lote, mientras que en otras se aplica la producción continua o la individual.

Por ejemplo, en la fábrica de automóviles, en las áreas como son prensa, forja y maquinado se opta principalmente por la producción en lote, pero en el área de ensamble, se aplica la producción continua en el sistema de banda transportadora. Asimismo, en el área de prototipo, el de dispositivos y herramientas, se realiza la producción individual.

Como se ha mencionado anteriormente, es importante tomar en cuenta que según el lugar de trabajo, incluso en la misma área de trabajo, se aplica de diferente manera el flujo de operación.

#### **4. Tareas relacionadas con la forma de producción**

##### **(1) Problemas en la producción sobre el pedido y sobre la proyección**

A continuación se mencionan los problemas en la producción sobre el pedido y sobre la proyección.

###### **① Producción sobre el pedido**

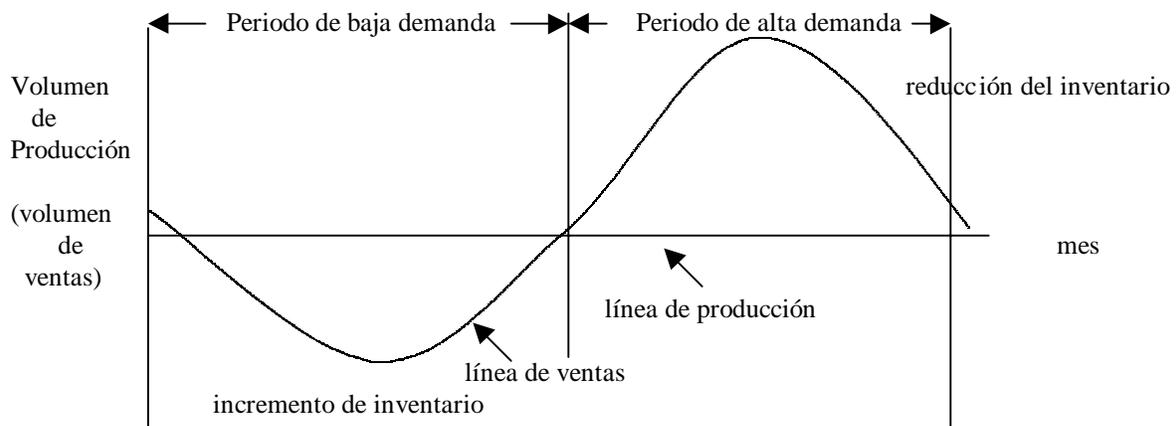
En caso de la producción sobre el pedido, es inestable la recepción de pedido, por lo que se genera una gran variación en la operación de la fábrica, es decir a veces se encuentra muy saturada de trabajo y a veces no. Por consiguiente, en el periodo de mayor trabajo, se obliga realizar las operaciones fuera del horario laboral, solicitar el apoyo a otras áreas o utilizar subcontratistas. De igual manera cuando no se encuentra ocupada la fábrica, provoca la situación inversa.

Es decir, en caso de la producción sobre el pedido se requiere de un sistema de control que permita proporcionar la flexibilidad en la capacidad de producción.

###### **② Producción proyectada**

La producción proyectada tiene el concepto de mantener la producción estable a través del ajuste de inventario. Es decir, por el hecho de mantener el volumen de producción estable, se incrementa el inventario en el periodo de poca demanda, mientras que en el periodo de mayor demanda el inventario acumulado permite complementar la capacidad faltante de la producción.

Por lo tanto, la estimación de demanda y el control de inventario son tareas de suma importancia. Asimismo se requiere de los considerables recursos económicos para realizar la operación para poder ir manteniendo el inventario.



## (2) Operación en serie

La operación en serie se refiere a la forma de operación en que se coordina trabajos para fabricar productos como si estuviera fluyendo sin detenerse y ésta es factible en la producción continua. En este método es importante subdividir el proceso y organizarlo para que todos los procesos subdivididos tomen el mismo tiempo de operación.

Generalmente se realiza esta operación en la banda transportadora, por lo que se le denomina como “el sistema de banda transportadora”. Cuando se cumple con las condiciones de coordinación normal de la operación en serie, se le denomina como la operación completa en serie, mientras que cuando se cumple en forma parcial con las condiciones correspondientes, se conoce como la operación incompleta en serie.

Asimismo la operación en banda transportadora se clasifica en lo siguiente; el método de procesamiento móvil que consiste en realizar la operación en la banda transportadora funcionando, el método de procesamiento estático que se realiza en la operación extrayendo las piezas en cuestión desde la banda transportadora, el método de tacto que se detiene la banda transportadora mientras se realiza el procesamiento.

Existen como la distribución de la línea de operación, el tipo de línea recta y el de la forma de U.

**PROYECTO : “TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ESENCIAL”**

**SEMINARIO**

**¿CÓMO SOLUCIONAR  
PROBLEMAS DE  
CONTROL DE PRODUCCIÓN?  
- ESTUDIO DE CASOS REALES -**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA APLICADA (CIQA)**

**Ponente : Sr. Osamu FUKAYA**

**Lugar : CAINTRA/COMPITEC, Monterrey**

**Fecha : 13 de Noviembre de 1998**

***Auspiciado por : SECOFI/CONACYT – JICA***

## 1. Importancia de la obtención de ganancia:

Una empresa debe incrementar sus ganancias (utilidad de operación) para poder subsistir. Para obtener ganancias, hay que solucionar los problemas. La utilidad es producto de la sustracción de los gastos al importe de ventas. Dentro de los gastos, existen los gastos fijos que se generan independientemente de las ventas y, por otro lado, el costo variable que fluctúa en proporción con el volumen de ventas.

Esta relación es representada por una fórmula sencilla como la siguiente;

$$\text{Ventas} = \text{Costo Variable} + \text{Gastos Fijos} + \text{Utilidad} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

Se dice tradicionalmente que una empresa manufacturera necesita tener una tasa de utilidad (de operación) mayor de un 10% del volumen de ventas. Sin embargo, en Japón actualmente pocas empresas obtienen utilidades mayores del 10%. Casi la mitad de la utilidad se paga al Estado en forma de impuestos (sobre la renta de sociedad anónima, etc.), y el resto se asigna a los dividendos para los accionistas, reserva de la compañía e inversión de equipo, entre otros.

Si se disminuye el número de compañías que obteniendo buenas ganancias puedan pagar una considerable cantidad de impuestos al Estado, empeora la situación financiera nacional, aminorando a la vez el dividendo a los accionistas.

Ahora, variemos la fórmula anterior  $\textcircled{1}$  de la siguiente manera;

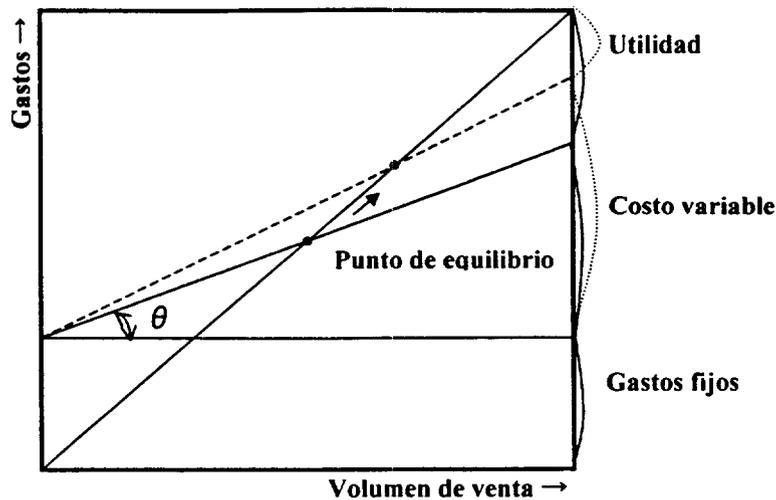
$$\text{Ventas} = (\text{Costo Variable} / \text{Ventas}) \times \text{Ventas} + \text{Gastos Fijos} + \text{Utilidad}$$

$$\text{Ventas} - (\text{Costo Variable} / \text{Ventas}) \times \text{Ventas} = \text{Gastos Fijos} + \text{Utilidad}$$

$$\text{Ventas} - (\text{Porcentaje del Costo Variable}) \times \text{Ventas} = \text{Gastos Fijos} + \text{Utilidad}$$

$$\text{Ventas} (1 - \text{Porcentaje del Costo Variable}) = \text{Gastos Fijos} + \text{Utilidad}$$

$$\text{Venta} = (\text{Gastos Fijos} + \text{Utilidad}) / \{1 - (\text{Porcentaje del Costo Variable})\}$$



$$\tan \theta = \text{Porcentaje de costo variable}$$

### Análisis de Punto de Equilibrio

El elemento principal del costo variable es la materia prima como placa de acero, resina, etc. Para reducir el costo y aumentar la utilidad, lo importante es disminuir el volumen de material que se tira por la producción de los productos defectuosos. Cuando se reutilizan estos productos defectuosos, llámese proceso de reciclaje, se generan los gastos de energía, mano de obra y depreciación de las máquinas utilizadas para el remolido y prepara con de los materiales para su reuso. De todos modos, mientras no se abandona la idea de que se puede reciclar los productos defectuosos y, por eso, no importa que se generen éstos, no se podría conseguir la reducción del costo ni mucho menos el incremento de utilidades.

## **2. Los principales problemas detectados en algunas empresas mexicanas, y la solución de los mismos:**

### **(1) En muchas compañías no se cuenta con la norma de calidad:**

Como hablé del tema en el seminario anterior, caeré en repetición, pero vuelvo a repetirlo ya que es uno de los asuntos más importantes. La falta de la norma de calidad se traduce en una responsabilidad muy importante a los operadores sobre una cuestión vital para la administración de la empresa: Clasificar un producto como

bueno o defectuoso. Quiere decir esto que el encargado de control de calidad o el gerente no asume su responsabilidad.

Al pensar por qué no se establece la norma de calidad, podríamos suponer que da pereza negociar con el cliente; que probablemente se considere mejor dejarla imprecisa, puesto que quien haya determinado la norma de calidad deberá asumir la responsabilidad y, al surgir una gran cantidad de productos defectuosos, el responsable no podría evitar ser culpable. El trabajo cuesta esfuerzo y pena, pero cumpliendo con este deber es como uno puede merecer el sueldo de gerente o jefes.

En Japón, algunas compañías dedicadas al ensamblaje elaboran las normas de calidad y preparan documentos o muestras del aspecto exterior del producto para proporcionárselos a los proveedores (de moldeo de plástico, prensado, fundición a presión, etc.). Si el cliente no prepara la norma de calidad, el proveedor debería de elaborarla. Lo importante es establecer la norma de calidad consultando con el cliente, a fin de que concuerden la norma considerada por el cliente y la ofrecida por el proveedor.

Como consecuencia de la falta de la norma de calidad, los productos no defectuosos según el parecer del proveedor resultan defectuosos para el cliente y, por ende, en el momento de que el proveedor entrega los productos y el cliente efectúa la inspección de recepción, se descubre por primera vez el defecto, surgiendo así un serio problema. Será devuelta la totalidad de estos productos, los que se someterán a la inspección en su totalidad para poder ser entregados nuevamente. Si el cliente tiene un margen de tiempo amplio antes de usarlos, no se detendrá el proceso de ensamble, de lo contrario se parará el proceso del cliente provocándole pérdidas. En la industria automotriz, en especial, se trabaja con margen cerrados de tiempo y de cantidad de partes, por lo que al detenerse el suministro se parará el proceso de ensamble originando una gran pérdida, y el proveedor causante del problema podría ser eliminado de la lista de proveedores de dicha empresa automotriz.

En algunos casos, se toman notas de la junta realizada con el cliente sobre la norma de calidad, o algún trabajador se capacita al respecto en un curso que se imparta en la compañía del cliente. Sin embargo, lo escrito en una libreta sólo significa apuntes y,

por eso, debería elaborarse la documentación correspondiente para dar formalidad a la norma de calidad. La capacitación podría generar concepciones diferentes según quien haya participado en ella y, además, lo memorizado podría ser olvidado gradualmente con el transcurrir del tiempo. Por lo tanto, es preciso que se prepare de inmediato la documentación correspondiente para establecer la norma de calidad que comprenda todo lo acordado; es necesario que se compruebe su factibilidad en la empresa y, a la vez, acordarla por escrito nuevamente con el cliente.

**(2) En algunos casos, los contratos con el cliente son deficientes:**

Es permisible que se considere no defectuoso el hecho de que el producto tenga rebabas menores que el trabajador pueda eliminar con una navaja. Ello será aceptable si el costo de reparación del herramental es más alto que el costo calculado con base en el tiempo total del trabajo de rebabeo, o si la rectificación manual no implica problema en calidad. No obstante ello, a largo plazo, para pretender elaborar productos de avanzada tecnología, y considerando el aumento de salarios en un futuro, sería necesario abandonar la idea de que la eliminación de rebabas es algo natural. Pienso que es mejor que se sopesen las ventajas y desventajas para determinar, desde el punto de vista administrativo, si se va a eliminar las rebabas manualmente o se va a reparar el herramental, tomando en cuenta el tipo de productos que actualmente se están fabricando (juguete, enseres domésticos, partes electrodomésticas o automotriz, o de partes de precisión), así como la capacidad de la empresa.

Sin embargo, en algunas compañías más de 2 personas se dedican a la eliminación de rebabas, debido a que un trabajador no puede terminar el rebabeo en un ciclo de trabajo. Si el cliente paga este costo, no habrá problema, pero podría generar pérdidas para la empresa dependiendo del contenido del contrato (según la fijación del precio de venta) firmado con el cliente.

Por consiguiente, cuando se realiza el trabajo de moldeo con un molde proporcionado por el cliente, es recomendable que antes de fijar el precio de venta se haga una prueba con dicho molde, con la finalidad de probar qué tipo de producto se obtiene.

Según el resultado de la prueba, se estudia a fondo para presentar al cliente la cotización, incluyendo el costo de reparación del molde ( por ejemplo; si se observa un defecto crítico que no permitiría obtener productos aceptables sin reparar el molde, o si se produce una abundante cantidad de rebabas, etc).. De lo contrario, la obtención de pedidos posteriormente podría traer como consecuencia una gran pérdida o problemas serios.

Yo me había enterado de que la sociedad occidental se considera como una Sociedad de Contratos, donde se realiza rigurosamente la negociación de un contrato y se contrae con base en documentos, pero parece que no siempre se actúa de tal manera en las empresas.

En las empresas japonesas, se firman contratos básicos con las compañías con las que se mantienen usualmente las relaciones comerciales, y para hacer pedidos de partes, se realiza la negociación a través de pláticas entre el encargado de abastecimiento de la empresa ensambladora y el encargado de ventas de la empresa proveedora. En ocasiones, se llevan a cabo las labores de preparación (que originan gastos) antes de fijar los precios, y se definen los precios de venta inmediatamente antes del inicio de la producción.

Tengo la impresión de que en el caso de México se firman contratos con poca rigurosidad. Cuando se realiza un negocio por primera vez, deberá concluirse el contrato negociando a favor de uno mismo para obtener ganancia, ya que de lo contrario podría originar problemas para la subsistencia de la empresa.

### **(3) Gran cantidad del tiempo perdido:**

Es increíblemente largo el tiempo que se tarda para cambiar el herramental. Este lapso se considera como tiempo perdido total, que baja tanto la disponibilidad de máquina como el volumen de ventas. Además, en algunas compañías se piensa que como no hay pedidos suficientes, la reducción del tiempo de cambio de herramental no produciría grandes ventajas administrativas. Sin embargo, al reducirse ese tiempo de cambio de herramental se reducirá el Lead Time en la producción, permitiéndose de este modo conseguir trabajos urgentes.

Algunas personas opinan que cuesta mucho dinero la reducción del tiempo de cambio de herramental. El disminuir el tiempo actual de 30 minutos a 10 podrá resultar costoso, pero la reducción de 3 horas actuales a 1 hora no requerirá mucho dinero. Se podrá reducir el tiempo cambiando la secuencia de trabajo, o convirtiendo “*actividades preparativas internas*” que se hace después de parar las máquinas, en “*actividades preparativas externas*” como una tarea preparativa antes de parar las máquinas. Para reducir el tiempo, es necesario analizar la situación actual con el propósito de conocer primero cómo se están realizando las labores actualmente. En la hoja de análisis, se elabora el registro del proceso de cambio de herramental, sin que se avise a los que están trabajando.

Contenido del trabajo:	Tiempo
1. Tiempo de desmontaje del herramental	_____
2. Tiempo de transportación del herramental	_____
3. Tiempo de almacenamiento del herramental	_____
4. Tiempo de salida del herramental	_____
5. Tiempo de eliminación del antioxidante	_____
6. Tiempo de revisión del herramental	_____
7. Tiempo de transportación hacia la máquina	_____
8. Tiempo de calentamiento preliminar	_____
9. Tiempo de montaje en la máquina	_____
10. Tiempo de búsqueda de herramientas	_____
11. Tiempo antes de la obtención de productos buenos	_____
12. Tiempo de espera	_____
13. Tiempo para otras cosas	_____

Según la tabla superior de análisis de la situación actual, el trabajo avanza en forma consecutiva y por un tiempo largo el herramental está desmontado de la máquina. Hay tiempo de espera y búsqueda de herramientas.

Como medios de mejoramiento, debe prepararse todo lo posible durante la producción (en otras palabras, antes de parar la máquina). Para lograrlo, primero habrá que arreglar el siguiente herramental que se va a montar después, llevarlo cerca de la máquina y precalentarlo si es posible. Finalizada la producción, se desmonta el herramental y se deja al lado de la máquina. Luego se instala el siguiente herramental, y paralelamente se prepara el material. Después, se inicia el trabajo de moldeo. (Si

hay cambio de color del material, antes se requerirá el tiempo de purga y limpieza del material.)

Es necesario que se lleve a cabo previamente la preparación del material que se va a ocupar en la producción posterior al cambio de herramental, como es el caso del secado del material. De lo contrario, por muy rápido que se haga el cambio del herramental, no se podría realizar el moldeado de prueba ni la producción posterior de piezas buenas, ocasionando así una pérdida considerable.

Contenido del trabajo:	Tiempo		
8. Tiempo de desmontaje del herramental		_____	
9. Tiempo de transportación del herramental			—
10. Tiempo de almacenamiento del herramental			—
11. Tiempo de salida del herramental	—		
12. Tiempo de eliminación del antioxidante	—		
13. Tiempo de revisión del herramental	—		
14. Tiempo de transportación hacia la máquina	—		
8. Tiempo de calentamiento preliminar	—		
9. Tiempo de montaje en la máquina		_____	
10. Tiempo de búsqueda de herramientas			
11. Tiempo antes de la obtención de productos buenos		_____	
12. Tiempo de espera			
13. Tiempo para otras cosas			

Tiempo en que no se puede producir piezas buenas.  
(Tiempo en que se para la máquina prácticamente).

Deberá elaborarse una lista de las herramientas necesarias para montar el herramental; abrazaderas, tornillos, tuercas, etc. para fijar el herramental, con los que será equipado el carrito de herramientas, de manera que antes de parar la máquina se pueda revisar y verificar si están completos. Sobre todo, cuando se instale el herramental en las máquinas no acostumbradas, en algunas ocasiones probablemente sea necesario hacer cambio tanto de abrazadera como de tornillos y tuercas, por lo que es preciso hacer una revisión previa.

Para transportar el herramental, a veces se usa montacargas en las empresas donde no se cuenta con la grúa viajera. Sin embargo, el montacargas se ocupa más bien para la transportación de materiales y, por eso, es posible que no esté disponible en el

momento preciso de transportar el herramental. Se podrá solucionar este problema adquiriendo un carrito, ya que éste podrá cargar herramientas relativamente pequeños. De todos modos, ello significa un gasto considerable y, por tanto, antes deberá estudiar a fondo si realmente puede reducir el tiempo y ser una buena inversión.

**(4) Deficiencia en el establecimiento de las normas de materiales y la falta de contratos con los proveedores de materiales:**

En algunas compañías no se define la responsabilidad de productos defectuosos, originados por el material, como es el caso del mal olor que se produce después del moldeado de envases por soplado. Además de la pérdida del material a causa del olor originado por el material, hay que reflexionar en varias cuestiones; ¿se especifica en el contrato que el proveedor indemnice también la pérdida del tiempo de producción? ¿Se establece la indemnización por la pérdida causada por el retardo de entrega?

Deberían establecerse las normas de materiales, y firmarse los contratos de manera que quien use el material no se vea afectado, cuando se presente alguna anomalía. Considero que al firmarse contratos de esa manera, el proveedor del material actuará con seriedad, hará debidamente las pruebas y revisión para poder entregar materiales de calidad.

**(5) En algunas compañías es sumamente alta la tasa de devolución (mayor de un 10%):**

En cuanto a los productos enviados al cliente, usualmente se someten a una inspección por muestreo que efectúa el departamento de inspección de recepción. En muchos casos se aplica el método de inspección MIL-STD-105D (Norma Militar).

Los productos rechazados son devueltos. Si el proveedor entrega mercancías de mala calidad, el comprador piensa cancelar el negocio con él y adquirir a otro proveedor de productos de mejor calidad. Para evitar tal situación, el proveedor deberá procurar mejorar la calidad. En forma concreta, el proveedor tomará unas medidas provisionales como la de efectuar una inspección total del lote devuelto y seleccionar sólo buenas piezas para enviárselas de nuevo al cliente.

***Acerca de la inspección de recepción:***

**(a) Toma de muestras:**

Cuando el cliente realiza la inspección de la mercancías recibidas, o el proveedor hace la inspección previa a la entrega al cliente, se efectúa por lo general la inspección por muestreo, ya que la inspección total les costará mucho trabajo. En tal caso, se toman muestras para medir la población en general. Si las muestras no son representativas de la población, la información obtenida no será apropiada y, por tanto, se formulará un juicio incorrecto.

La población se refiere al grupo de elementos que supuestamente tienen las mismas características, objeto de una revisión o estudio, o al que se intente aplicar algunas medidas a través de las muestras.

Los métodos de muestreo se clasifican principalmente en; el muestreo aleatorio y el intencional. El muestreo aleatorio se define así; <tomar las muestras al azar, de manera que en ellas se incluyan con las mismas probabilidades la unidad y el volumen unitario que componen la población.> En el caso del muestreo intencional, se define como <tomar las muestras en las que las probabilidades no siempre sean iguales.>

Para realizar el muestreo aleatorio, se utiliza un generador de números aleatorios ó la tabla de números aleatorios.

Un ejemplo del muestreo intencional es la inspección de nuevo producto en el trabajo de moldeo o prensado. Se examina intencionalmente unas piezas de nuevo producto basándose en las informaciones técnicas, en vez de tomar muestras al azar.

**(b) Inspección por muestreo:**

La inspección por muestreo se refiere al <método de inspección en el que se toman muestras del lote para someterse a una prueba, de conformidad con el procedimiento previamente establecido, cuyos resultados serán aplicados para evaluar el lote.>

(c) MIL-STD-105D, la inspección representativa por muestreo con ajuste:

Cuando un comprador mayor adquiere mercancías en grandes volúmenes, desea conseguir las mejores piezas posibles pero necesita economizar las labores de compras. Para tal efecto, se utiliza MIL-STD-105D. Se caracteriza por el estímulo para mejorar la calidad, a fin de que se presenten mercancías de buena calidad para la inspección. En concreto;

- 1) El comprador ajusta la rigurosidad de inspección. Es decir, en la hoja de esta inspección, se aplica la menor rigurosidad a los proveedores que ofrecen productos de buena calidad con la finalidad de incentivarlos; en cambio, se aplica una inspección rigurosa a los que ofrecen productos de mala calidad para darles una advertencia y tratar, a la vez, de no aprobar los lotes de mala calidad en la medida de lo posible.
- 2) El comprador elige a los proveedores. Es decir, a través del ajuste de la rigurosidad de la inspección, puede conocer el nivel de calidad de cada proveedor, haciendo así la calificación de los proveedores que entregan productos de buena calidad y los que ofrecen mala calidad. Si se hacen los pedidos según esta calificación, se promoverá la competencia de calidad entre los proveedores, lo que promoverá el mejoramiento de calidad.
- 3) Procedimiento de inspección:
  1. Determinar la norma de evaluación de calidad.

Se determinarán las bases para clasificar los productos, objeto de la inspección, en defectuosos y buenos, así como las bases para definir los defectos. Existen valores normales, muestras de límite, etc., en la norma de evaluación de calidad.
  2. Determinar el *AQL* (***Acceptable Quality Level: Nivel de Calidad Aceptable***). *AQL* es la abreviación de *Acceptable Quality Level* (Nivel de Calidad Aceptable), que se refiere al límite superior de la tasa de defectuosos, que se

puede considerar satisfactorio para el promedio del proceso previamente establecido en la inspección por muestreo. Sin embargo, esto no quiere decir que el proveedor pueda ofrecer productos defectuosos a sabiendas de que son de mala calidad, ya que existe *AQL*.

En otras palabras, aunque el *AQL* tiene una estrecha relación con el nivel de calidad requerido, no es en sí el nivel que se exige. Representa el grado en que cuando el comprador hace una inspección por muestreo, puede tolerar que de vez en cuando se mezclen piezas de calidad de este nivel.

Se seleccionará entre los 26 grados de 0.010 a 1.000 de *AQL* señalados en la hoja de inspección por muestreo.

En el caso del *AQL* de la tasa de productos defectuosos, se seleccionará entre los 16 grados de 0.01 a 10.0 de *AQL*.

3. Determinar el nivel de inspección.

Por lo general, se escoge uno entre los niveles de inspección I, II, III. En el caso de que no se dé una indicación especial, normalmente se aplica el nivel II. Sin embargo, será aplicado el nivel I, si el daño es menor aunque se equivoque en calificar si un lote es aprobado o reprobado, mientras que se tomará el nivel III cuando el daño es grande si se equivoca en la calificación.

4. Determinar la frecuencia del muestreo, una sola vez, dos veces, o varias veces:  
Bajo las mismas condiciones de tamaño de lote, nivel de inspección, y el *AQL*, la probabilidad de aprobación del lote será la misma en cualquier frecuencia de muestreo.

5. Determinar la rigurosidad de inspección.

Se determina cuál se va a aplicar; la inspección ordinaria, la rigurosa o la poco rigurosa. Si es la primera vez, se comenzará, en principio, por la inspección ordinaria.

6. Formar el lote.

Se recomienda formar un lote con los productos elaborados bajo las mismas condiciones de fabricación. En el caso de la inspección de compras, no se conocen detalladamente las condiciones de fabricación, por lo que usualmente

se considera como lote al lote de entrega o contratado bajo las mismas condiciones.

7. Determinar el modo de inspección por muestreo.

① Se determina el **AQL** en base a la lista de muestreo principal (tasa de defectuosos %, o el número de defectuosos en la unidad de 100 piezas ). En el caso de que el AQL es la tasa de defectuosos, se tomará un valor menor de 10.0.

② Buscar la letra correspondiente a la muestra.

Se busca la columna del nivel de inspección indicado.

Se busca el renglón correspondiente al tamaño de lote indicado.

Se busca la letra correspondiente a la muestra, que deberá estar en la intersección de la columna de nivel de inspección y el renglón de tamaño del lote.

Tamaño del lote	Nivel de inspección ordinaria		
	I	II	III
1-8	A	A	B
9-15	A	B	C
16 - 25	B	C	D
26 - 50	C	D	E
51 - 90	C	E	F
91 - 150	D	F	G
151 - 280	E	G	H
281 - 500	F	H	J
501 - 1,200	G	J	K
1,201 - 3,200	H	K	L
3,201 - 10,000	J	L	M
10,001 - 35,000	K	M	N
35,001 - 150,000	L	N	P
150,001 - 500,000	M	P	Q
Más de 500,001	N	Q	R

③ Escoger la hoja de muestreo.

Se escogerá la hoja de muestreo correspondiente con base en la siguiente tabla.



8. Tomar las muestras.

Se toman las muestras del lote de manera aleatoria.

9. Se aplica la prueba a las muestras de acuerdo con el método de inspección previamente establecido, y se cuenta el número de piezas defectuosas o el de defectos.

10. Determinar aprobado o reprobado.

Si el número de piezas defectuosas o el de defectos es menor que la norma decisiva para la aprobación, el lote será aceptado; de lo contrario, si es mayor que la norma decisiva para la reprobación, el lote será rechazado. En la norma MIL-STD-105D, se tiene establecido el número decisivo para aprobado (Ac) y el otro para reprobado (Re). En el muestreo de dos veces, el de varias veces, así como en la inspección poco rigurosa, no necesariamente concuerda {el número decisivo para la aprobación + uno} con el número decisivo para reprobado.

11. Qué hacer con el lote.

El lote aprobado será aceptado después de que sean reparadas las piezas defectuosas o la unidad defectuosa de inspección, que hayan sido detectadas durante la inspección, o después de que éstas sean sustituidas, en su caso, por buenos productos. El lote reprobado será devuelto en su totalidad al proveedor. La reinspección se podrá efectuar siempre y cuando dicho lote ya haya sido revisado en su totalidad para que las piezas defectuosas o los defectos sean eliminados o reparados.

12. Registrar los resultados de la inspección.

Se registran todos los resultados necesarios para el ajuste de rigurosidad de inspección.

**(6) En algunos casos, la tasa de rechazos es alta en la etapa inicial, inmediatamente después del cambio de herramental:**

Debido a que no se conservan los registros relacionados con la producción anterior, se ve obligado a comenzar desde cero o depender de la memoria del supervisor para establecer las condiciones de moldeo. Se realiza la producción buscando las condiciones óptimas y, por ende, se eleva la tasa de rechazos.

Si se guardan sin falta los registros relacionados con las condiciones de moldeo, por ejemplo, en la producción normal, y se lleva a cabo la producción de acuerdo con dichos registros, la producción se podrá volver a la normalidad relativamente rápido.

¿Por qué no se elaboran los registros? Se pueden considerar las siguientes razones; ① se siente alivio y se descuida cuando la producción marcha sobre ruedas; ② se piensa sólo en lo inmediato sin prever lo próximo. Si se piensa en lo próximo y elabora los registros con un mínimo de esfuerzo por el momento, podrían reducirse tanto el tiempo como la incidencia de defectos en la próxima ocasión.

**(7) Deficiencia de la labor de control de calidad:**

Hay compañías donde se confunde la inspección con el control de calidad. El encargado de control de calidad realiza la inspección. Según Normas Industriales Japonesas (JIS), la inspección se define de la siguiente manera; *<Se aplica alguna prueba al producto, cuyos resultados son comparados con las bases para decidir la calidad, con la finalidad de determinar si cada producto es defectuoso o no; o se comparan con las bases del lote para determinar si cada lote es aprobado o no.>*

Por otro lado, el control de calidad es definido por JIS de esta manera; *<Sistema de medios con el que se produce económicamente la calidad o el servicio que satisfaga las necesidades del comprador.>* Entonces, por lo que se refiere al fabricante, el encargado de control de calidad es obligado a elaborar el producto de manera que la calidad del producto satisfaga la demanda del cliente, además económicamente factible, en otras palabras, de tal modo que el fabricante obtenga ganancias. En concreto, el encargado de control de calidad debe establecer las condiciones que permitan elaborar productos de buena calidad. Es decir, debe determinar las

condiciones necesarias para poder producir artículos de calidad al precio que el cliente desee, satisfaciendo sus exigencias.

**(8) Deficiencia del mantenimiento de las instalaciones:**

En algunas empresas operan unas máquinas obsoletas ocasionando fallas mecánicas. Muy pocas empresas cuentan con el registro de fallas para anotar cuándo se presentan las fallas mecánicas, en qué parte de la máquina, en qué situación, qué medidas se tomaron para repararla, por cuántos minutos quedó parada la máquina, entre otras cosas. Si existe un registro de estas cuestiones, sería posible tomar medidas preventivas antes de ocurrir fallas.

Además, debido a que ya no saben las especificaciones de las partes que sufren desgaste, no se puede tener disponibles los repuestos. Entonces, en el caso de presentarse una falla, en ese mismo momento se desmonta la parte donde ocurrió la falla para tomar las medidas de las piezas desgastadas como, por ejemplo, el anillo tórico, la empaquetadura, etc. Si se cuenta con piezas disponibles conformes con las especificaciones, se podrá efectuar la reparación de inmediato, de lo contrario habría que conseguirlas urgentemente.

Aunque no exista un registro de mantenimiento, es probable que el encargado lo tenga en la mente o anotado en alguna libreta. No obstante ello, podría haber cambio del encargado, o él podría estar ausente en el momento de surgir alguna falla. En vez de hacer apuntes en una libreta personal, es menester que se elabore el formato de mantenimiento a fin de que se adquiriera el hábito de realizar el registro y archivo de mantenimiento, sin falta, inmediatamente después de que se dé el mantenimiento. Cualquier registro que se haga en la empresa, no es propiedad personal sino que pertenece a la compañía, además es necesario que éste sea entendible para los demás. Este asunto no se limita al mantenimiento de maquinarias, sino que se relaciona con todo tipo de trabajo de la empresa.

Se podrá decir lo mismo en el caso de las medidas que se adoptan para solucionar los problemas de calidad. Deberá registrarse cuáles son las medidas ejecutadas para establecer la calidad, cuáles son las condiciones establecidas para elaborar productos

buenos. Estos datos no deben pertenecer a un individuo, sino que los registros deben ser conservados en el archivo de la empresa, de manera que al presentarse un problema se facilite la ejecución de las medidas necesarias consultando la documentación correspondiente.

**(9) Importancia de la capacitación del empleado:**

Hay compañías donde no se cuenta con un encargado de control de calidad. En el caso de ser imposible su contratación, habrá que capacitar a algún trabajador de la planta.

Deberá abandonarse la idea de que el trabajador, sin la necesidad de pensar, sólo cumple con las instrucciones del supervisor. Por ejemplo, deberá comenzar aprendiendo las 7 herramientas de (QC) control de calidad. En primer lugar, iniciando con el llenado de la hoja de registro.

Como lo mencioné en el seminario anterior, hasta los encargados de control de calidad se equivocan en llenar la hoja de registro. Para reafirmar esta tarea, se lo explicaré otra vez.

Items de defecto	Revisión											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
Línea de plata												<b>5</b>
Marca de flujo												<b>10</b>
Rechupe												<b>5</b>
Alabeo												<b>21</b>
Punto negro												<b>10</b>
Burbuja de aire												<b>6</b>
Línea de soldadura												<b>0</b>
Incompleto												<b>25</b>
Fisura												<b>0</b>
Rebaba												<b>35</b>

Como se muestra en el cuadro superior, hay quienes anotan el número de defectos presentados. Tal vez, ésta sea copia de otra hoja de anotación que supongo que existe.

Deberá anotarse en la hoja de registro cada vez que surja un defecto. De este modo, a simple vista se dará cuenta de los defectos que se presentan con mayor frecuencia. Además, si se usa una hoja por turno, podrá hacer una comparación entre los turnos.

Items de defecto	Revisión									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Línea de plata										
Marca de flujo										
Rechupe										
Alabeo										
Punto negro										
Burbuja de aire										
Línea de soldadura										
Incompleto										
Fisura										
Rebaba										

*Si se anotan, sin falta, tanto el número total de las piezas examinadas como el número de productos buenos, se podrá obtener fácilmente la tasa de rechazo.*

**(10) No existe una técnica administrativa de eficacia especial:**

De las técnicas de administración y de control, **QC** (Quality Control = Control de Calidad), **IE** (Industrial Engineering = Ingeniería Industrial) y **VE** (Value Engineering = Ingeniería de Análisis de Costos) son las más representativas, de las que **IE** se refiere principalmente al mejoramiento del sistema de trabajo y la medición del tiempo de trabajo, incluyendo además el Lay Out de planta. En el moldeo de plástico, el número de disparos se determina por el Pitch Time del moldeo; y cuando el trabajador está sacando el producto, el número de piezas producidas es determinado por la rapidez con la que él extrae el producto y cierra la puerta. Por consiguiente, el proceso de extraer el producto es objeto de la **IE**. En el caso de que más de dos trabajadores se dedican a eliminar rebabas de un producto, esta labor también es objeto de **IE**, pero podríamos pensar que este trabajo de rebabeo en sí es una labor

negativa para la productividad. Asimismo, en el proceso de prensado, el volumen de producción se determina por el número de golpes y el tiempo que el trabajador emplea para introducir y extraer el material. En todo caso, el volumen de producción depende considerablemente del tiempo de operación de la máquina.

Por otro lado, *VE* se refiere principalmente al producto en sí, y no puede aplicarse directamente en una planta de fabricación de partes. Se define de la siguiente manera; *<Aplicar de manera sistemática la técnica comprobada para precisar las funciones del producto o servicio, determinar el valor de las mismas, y conseguir las funciones necesarias a un costo mínimo.>*

## **BA PLAN DE PRODUCCIÓN Y RESULTADOS**

(BAA11-IG )

P.- El Director General preguntó: ¿Cómo aceptar (capotear) las peticiones de los clientes, ya que le cambian mucho los pedidos?

R. Unificar criterios es lo importante. En las juntas de programación de producción

(BAA12-IG)

Hacer junta y plan de producción, como se les indicó hacen en Japón, donde mínimo estén : el Director General, el Gte. de Producción. el Gte. de Ventas y el Dir. Admvo. , para dos o tres productos más importantes (una vez al mes).

Elaboración del programa de producción en el caso de producción sobre pedido:

En Japón, al recibir la empresa un pedido del cliente, se reúne en sesión la Junta de Producción y Ventas, a la que asisten el Director General de la empresa, los responsables de ventas, fabricación, compras y contabilidad, para considerar la situación de los moldes y las máquinas y estudiar los problemas técnicos, el cumplimiento de la fecha de entrega propuesta por el cliente, a fin de determinar el programa de producción.

Respecto a la relación entre los moldes y las máquinas, existen experiencias y conocimientos técnicos (“know how”) tradicionales que a veces no permiten obtener de manera satisfactoria productos no defectuosos. En algunos casos, aunque el personal de fabricación está enterado de tal situación, los superiores (como el responsable de fabricación) no lo comprenden. Debido a la alta incidencia de los defectos, después de haberse puesto en marcha la producción, podría presentarse la necesidad de cambiar las máquinas, lo que llevaría a grandes pérdidas, por lo que es importante que se hagan estudios a fondo y a la vez, que el personal directivo tome en cuenta las opiniones de los que están en el área de fabricación.

(BAA13-PR)

1) Se les sugirió tomen una muestra de 30 clientes ( de los 300 que tienen), de los que más variaciones les provoquen en sus programas de producción (esto a través de un Pareto también) y que traten de obtener de esos clientes (intermediarios), un mejor estimado de sus requerimientos de botellas.

2) P. ¿Cómo se puede hacer el programa de ventas, producción e inventario, cuando se tienen muchos clientes y se tiene una gran variedad de productos?

R. Se tienen que reunir por mes y se deben concentrar en los clientes que más variedad les provocan en su programa de producción.

Cuando existe un gran número de clientes y es difícil preguntarles a todos sobre sus planes de pedidos, es recomendable seleccionar a clientes con alto volumen de pedido, para estimare el volumen de demanda y determinar el programa de producción.

Dentro de la empresa, se reúne en sesión la Junta de Producción y Ventas con la asistencia del Director General de la empresa, los responsables de ventas, fabricación, compras y contabilidad, con el propósito de definir los tipos y cantidades de productos que serán producidos y vendidos al mes , dos meses y tres meses siguientes.

(BAA14-FOR)

El experto comentó que el tiempo de entrega de los productos es tan importante como la calidad. Para que su cliente Mabe tenga buenos productos, requiere que sus proveedores tengan también buena calidad. Actualmente, muchas compañías tienen máquinas paradas por falta de mercado. Asimismo, si una empresa quiere acceder a nuevos mercados, encontrará fuerte competencia. Como está trabajando actualmente esta compañía será difícil ganar nuevos mercados.

ESTIMACION DE VENTAS Y PRODUCCION CAJAS

PRODUCTO: 08C24HN

	Real Mes Anterior	Plan de éste mes	Pronóstico 1 mes Dic	Pronóstico 2 meses Ene	Pronóstico 3 meses Feb
		Promedio	-30%		
Venta	184	219	153	220	220
Producción	329	234	21	354	220
Inventario	423	438	306	440	440
Venta Confirm.					
Venta Pend.					

PRODUCTO: 08C24HW

	Real Mes Anterior	Plan de éste mes	Pronóstico 1 mes Dic	Pronóstico 2 meses Ene	Pronóstico 3 meses Feb
		Promedio	-30%	Tendencia	Tendencia
Venta	349	343	240	450	450
Producción	661	345	220	470	450
Inventario	498	500	480	500	500
Venta Confirm.					
Venta Pend.					

ESTIMACION DE VENTAS Y PRODUCCION DÓLARES

	Real Mes Anterior	Plan de éste mes	Pronóstico 1 mes Dic	Pronóstico 2 meses Ene	Pronóstico 3 meses Feb
		Promedio	-30%	Nov+10%	Ene+5%
Venta	97,643	98,000	68,600	108,000	113,000
Producción	118,046	98,583	38,600	118,000	123,000
Inventario	279,417	280,000	250,000	260,000	270,000
Venta Confirm.					
Venta Pend.					

(BAC11-IG) Resultados Semanales de Producción

Son resultados semanales de la producción, están registrados el porcentaje de la eficiencia, merma, defectuosos, tiempo muerto según el grupo de trabajo, semana y mes.

En esta tabla y en la gráfica lineal del tiempo muerto que está en la parte inferior no se saben las fuentes de las cifras ni las razones, por lo que estos no son adecuados como la información para resolver el problema.

(BAC12-IG) Producción y la Eficiencia

La diferencia entre la tabla anterior y ésta está en el hecho de que ésta tiene el registro del trabajo según el grupo de trabajo. En esta tabla no se sabe el origen de las cifras ni los detalles de las razones, por lo que no son adecuados como la información para resolver el problema.

(BAC13-IG) Reporte de Embarques

En la tabla se registra el número de los embarques semanales de cada producto.

(BAC14-IG) Gráfica del Resultado Real de la Producción en comparación con el Programa de Producción

Gráfica en la parte superior: Gráfica de barras de la producción semanal de cada grupo de trabajo en comparación con el programa.

Gráfica en la parte inferior: Gráfica lineal del porcentaje de la producción real en comparación con el programa mensual.

(BAC15-PRA) Reporte del Control de Producción

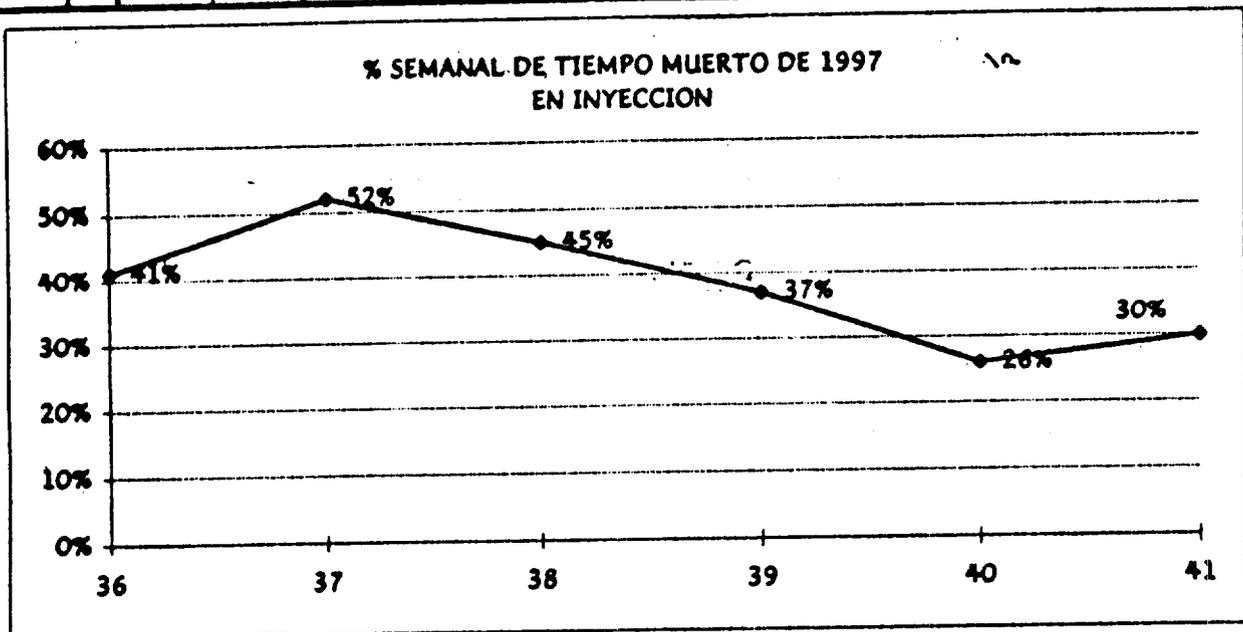
Se registran los siguientes: nombre del producto, materia prima ( incluyendo el porcentaje de la mezcla del material de reciclaje ), tipos del defecto, ocurrencia de los defectuosos de cada 2 horas, comentario sobre el defecto, número de los defectuosos, número de los productos buenos, número de los productos detenidos, tiempo muerto, su razón, comentario sobre el tiempo muerto. Pero no hay espacio para registrar el número de los “disparos” de la máquina, el cual debe ser la suma del número de los buenos y el de los rechazados, pero es necesario establecer un espacio para el registro del número de los “disparos” de la máquina con el fin de verificar si la suma de los buenos y los rechazados coinciden con el número de los “disparos” o no.

Existe el espacio para registrar el número de los defectuosos según el defecto registrados cada 2 horas, pero no estaba su registro en el formato. En el caso de que el proceso esté inestable, es necesario usar este dato para detectar las causas del problema.

14/10/97

**RESULTADOS SEMANALES DE PRODUCCION 1997**  
**DEPTO. INYECCION**

MES	SEM.	% DE EFICI.				% MERMA	% RECHAZO				% T. MUERTO	
		THOFAC	PROLIM	CAPO	TOTAL		THOFAC	PROLIM	CAPO	TOTAL		
JULIO	27	76.66%	83.89%	76.11%	78.69%		0.22%	2.19%	4.49%	2.30%	2.97%	
	28	85.90%	88.22%	88.85%	87.01%		1.84%	3.70%	1.36%	2.32%		
	29	78.28%	88.23%	78.17%	73.67%	79.54%	0.14%	4.44%	5.32%	3.36%		
	30	78.58%	84.28%	76.80%	78.80%		8.96%	0.44%	4.39%	3.66%		
AGOSTO	31	85.88%	84.54%	87.93%	86.10%		3.70%	2.31%	0.82%	2.24%	3.63%	
	32	83.10%	83.37%	79.60%	82.07%		3.42%	2.03%	2.22%	2.60%		
	33	81.86%	81.58%	84.32%	82.56%		4.68%	1.40%	2.03%	2.71%		
	34	88.42%	102.88%	84.60%	85.22%	83.41%	8.07%	0.00%	1.18%	3.08%		
SEP.	35	88.57%	78.23%	88.17%	71.07%		10.88%	5.08%	8.85%	7.53%	5.82%	
	36	84.21%	88.39%	74.98%	74.72%		0.83%	3.30%	2.42%	4.05%		
	37	86.80%	54.20%	80.81%	57.52%	68.90%	0.46%	4.90%	14.42%	4.10%		8.33%
	38	77.77%	72.84%	73.72%	74.93%		0.34%	4.18%	3.55%	3.87%		3.89%
OCT	39	78.08%	88.80%	81.98%	68.81%		0.47%	5.08%	7.53%	8.35%	7.02%	2.98%
	40	77.36%	78.38%	82.72%	79.98%		0.78%	3.93%	2.34%	1.27%	2.51%	
	41	89.21%	82.18%	87.54%	79.91%	79.94%	0.48%	5.08%	0.10%	2.72%	2.62%	



# BAC12-IG

## PRODUCCION Y % NETO EFICIENCIA SEMANA DEL 21 AL 27 DE SEPTIEMBRE. DE 1997

### PRODUCCION % EFICIENCIA MAQUINA

PIEZAS	PRODUCCION NETA			TOTAL	CAVS ACT	PROD. PROGRAMADA			TOTAL	% EF NETA X TURNO			% EF
	CAPO	PROLIM	THOFAC			CAPO	PROLIM	THOFAC		CAPO	PROLIM	THOFAC	
1 GV4-F NEGRO	7,760	4,040	4,590	18,390	8	12,960	13,824	13,824	40,608	80	29	33	40
2 GV3-C NEGRO	39,640	36,585	37,243	113,468	8	42,840	40,320	37,800	120,960	93	91	99	94
3 ROLLABAR COVER	4,578	9,734	8,283	20,573	2	12,240	13,824	8,640	34,704	37	70	72	59
4 GV5-C BLANCO	6,000	2,823	17,378	26,201	8	22,254	10,472	19,636	52,362	27	27	89	90
5 SWING- DOOR NARANJA	7,760	8,441	8,432	24,633	4	11,313	12,342	11,571	35,226	69	68	73	70
6 SWING- DOOR AZUL	11,578	9,096	9,913	30,585	4	19,026	16,456	15,428	50,910	61	55	64	60
7 ASA GPO. 27 NEGRA	9,394	9,785	8,129	25,288	2	10,800	10,164	7,940	28,904	87	96	77	87
8 ASA GPO. 24 NEGRA	5,348	9,692	3,160	18,200	2	9,000	8,470	3,176	20,646	59	114	96	88
9 MODULOS AZUL	-	-	280	280	4	-	-	280	280	0	0	100	100
10 TAPON (-) CHICO	27,955	29,385	32,214	89,554	7	38,944	36,652	34,360	108,956	72	80	94	81
11 LADE CURVE NARANJA	4,340	2,072	3,418	9,830	4	10,200	4,800	9,000	24,000	43	43	38	41
12 CUBIERTA AZUL	-	160	289	449	1	-	160	289	449	0	100	100	100
13 TAPON (+) GRANDE	13,539	20,405	6,700	40,644	8	24,872	31,416	19,636	75,924	54	65	34	54
14 TRAY BLANCO	2,608	3,097	2,280	7,985	1	3,276	3,084	2,892	9,252	80	100	79	86
15 GV1 -C BLANCO	10,690	14,211	4,500	29,401	5	19,956	18,780	5,869	44,805	64	78	77	86
16 TAPON (+) 32 CAV.	25,530	25,739	34,349	85,618	18	48,960	46,080	43,200	138,240	52	58	80	62
17 FRONT HOUSING	4,478	4,822	4,433	13,733	1	5,788	5,446	5,103	16,338	77	89	87	84
<b>TOTALES</b>	<b>181,194</b>	<b>190,067</b>	<b>181,571</b>	<b>552,832</b>		<b>292,430</b>	<b>272,290</b>	<b>238,644</b>	<b>803,364</b>	<b>61.96</b>	<b>69.60</b>	<b>76.08</b>	<b>68.81</b>

### PRODUCCION % EFICIENCIA MOLDE

PIEZAS	PRODUCCION NETA			TOTAL	CAVS MOLDE	PROD. PROGRAMADA			TOTAL	% EF NETA X TURNO			% EF
	CAPO	PROLIM	THOFAC			CAPO	PROLIM	THOFAC		CAPO	PROLIM	THOFAC	
1 GV4-F NEGRO	7,760	4,040	4,590	18,390	6	12,960	13,824	13,824	40,608	80	29	33	40
2 GV3-C NEGRO	39,640	36,585	37,243	113,468	8	57,120	53,780	50,400	161,280	89	68	74	70
3 ROLLABAR COVER	4,578	9,734	8,283	20,573	2	12,240	13,824	8,640	34,704	37	70	72	59
4 GV5-C BLANCO	6,000	2,823	17,378	26,201	10	27,828	13,090	24,544	65,462	22	22	71	40
5 SWING- DOOR NARANJA	7,760	8,441	8,432	24,633	4	11,313	12,342	11,571	35,226	69	68	73	70
6 SWING- DOOR AZUL	11,578	9,096	9,913	30,585	4	19,026	16,456	15,428	50,910	61	55	64	60
7 ASA GPO. 27 NEGRA	9,394	9,785	8,129	25,288	2	10,800	10,164	7,940	28,904	87	96	77	87
8 ASA GPO. 24 NEGRA	5,348	9,692	3,160	18,200	2	9,000	8,470	3,176	20,646	59	114	96	88
9 MODULOS AZUL	-	-	280	280	4	-	-	280	280	0	0	100	100
10 TAPON (-) CHICO	27,955	29,385	32,214	89,554	14	77,888	73,308	68,724	219,920	36	40	47	41
11 LADE CURVE NARANJA	4,340	2,072	3,418	9,830	4	10,200	4,800	9,000	24,000	43	43	38	41
12 CUBIERTA AZUL	-	160	289	449	1	-	160	289	449	0	100	100	100
13 TAPON (+) GRANDE	13,539	20,405	6,700	40,644	8	24,872	31,416	19,636	75,924	54	65	34	54
14 TRAY BLANCO	2,608	3,097	2,280	7,985	1	3,276	3,084	2,892	9,252	80	100	79	86
15 GV1 -C BLANCO	10,690	14,211	4,500	29,401	6	23,946	22,539	7,043	53,528	45	63	64	55
16 TAPON (+) 32 CAV.	25,530	25,739	34,349	85,618	32	97,920	92,180	86,400	276,480	26	28	40	31
17 FRONT HOUSING	4,478	4,822	4,433	13,733	1	5,788	5,446	5,103	16,338	77	89	87	84
<b>TOTALES</b>	<b>181,194</b>	<b>190,067</b>	<b>181,571</b>	<b>552,832</b>		<b>404,178</b>	<b>374,843</b>	<b>334,890</b>	<b>1,113,911</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>50</b>

PIEZAS	RECHAZO			% RECHAZO		
	CAPO	PROLIM	THOFAC	CAPO	PROLIM	THOFAC
1 GV4-F NEGRO	1,350	1,350	-	14.82	25.05	-
2 GV3-C NEGRO	745	-	-	1.84	-	-
3 ROLLABAR COVER	1,252	-	-	21.48	-	-
4 GV5-C BLANCO	6,000	6,000	6,000	50.00	68.00	25.67
5 SWING- DOOR NARANJA	336	-	-	4.15	-	-
6 SWING- DOOR AZUL	-	168	168	-	1.81	1.67
7 ASA GPO. 27 NEGRA	500	500	-	5.05	4.87	-
8 ASA GPO. 24 NEGRA	788	-	-	12.53	-	-
9 MODULOS AZUL	-	-	-	-	-	-
10 TAPON (-) CHICO	4,500	3,960	-	13.87	11.88	-
11 LADE CURVE NARANJA	-	-	-	-	-	-
12 CUBIERTA AZUL	-	-	-	-	-	-
13 TAPON (+) GRANDE	-	3,500	3,500	-	14.64	34.31
14 TRAY BLANCO	-	-	-	-	-	-
15 GV1 -C BLANCO	-	-	-	-	-	-
16 TAPON (+) 32 CAV.	754	-	-	2.87	-	-
17 FRONT HOUSING	312	-	78	6.51	-	1.73
<b>TOTALES</b>	<b>16,515</b>	<b>15,478</b>	<b>9,746</b>	<b>8.35</b>	<b>7.53</b>	<b>6.09</b>



GRAFICO SEMANAL  
 PRODUCCION VS PROGRAMA  
 NOVIEMBRE DE 1997

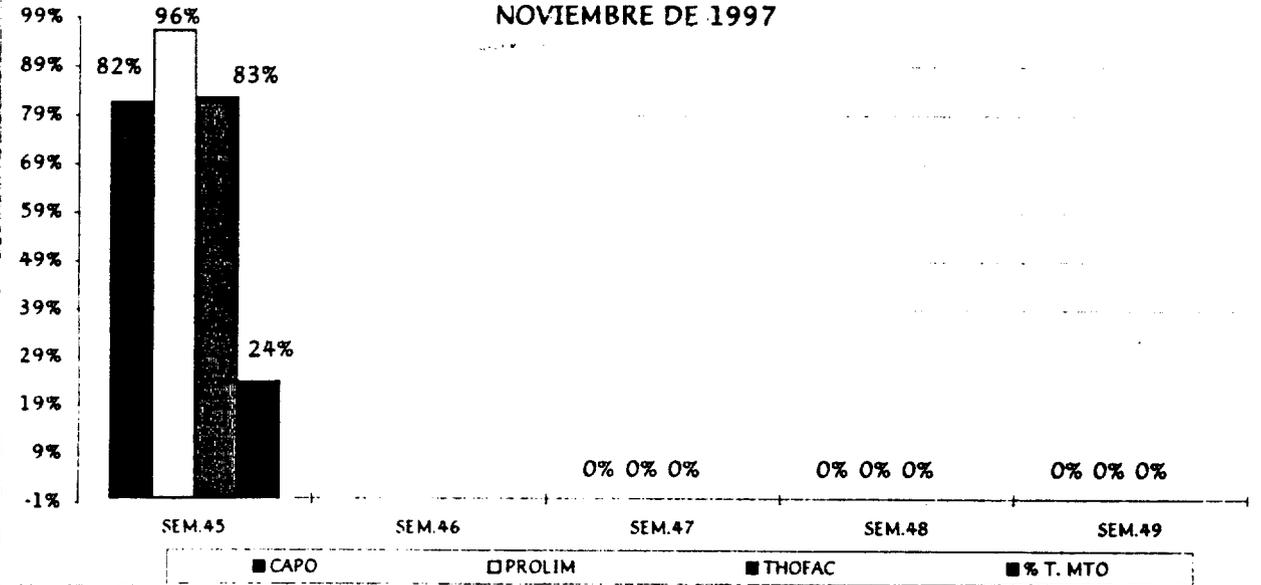
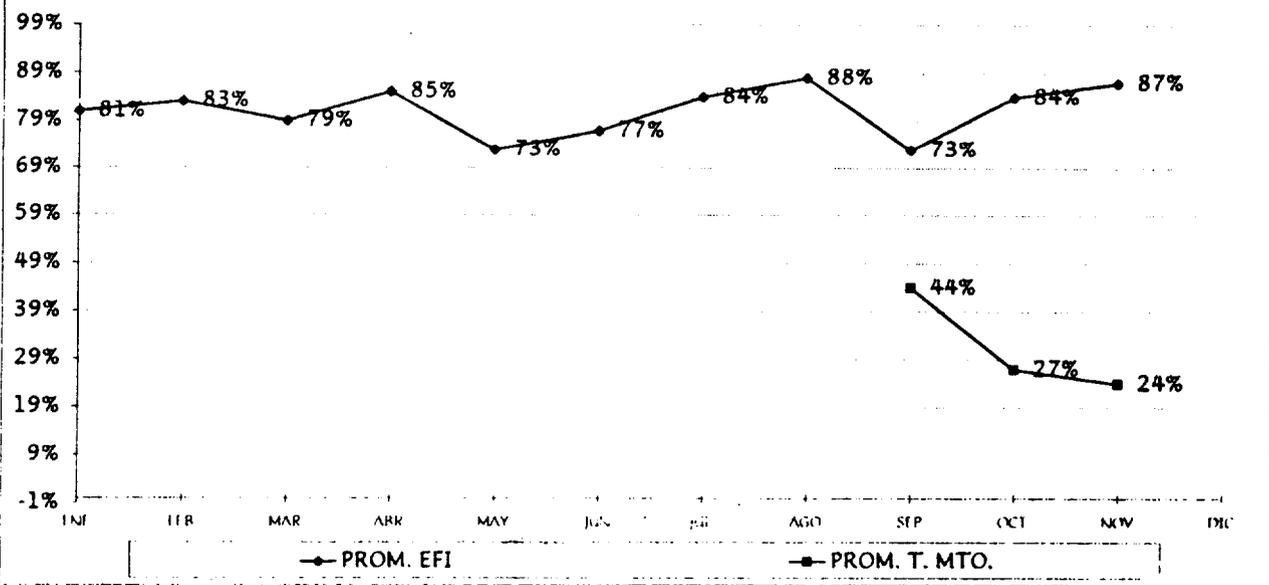


GRAFICO MENSUAL 1997  
 PRODUCCION VS PROGRAMA



CUMNOV XLS

LOGISTICA

# BAC15-PRA

## REPORTE DE CONTROL DEL PRODUCTO

TURNO: DIA

P015-3 Sinónimo de Servicio...

FECHA: <u>3-3-98</u> SUPERVISOR: <u>Tomas-C</u> OPERADOR: <u>VICTOR</u> AUXILIAR 1: <u>Señalax E</u> N° DE MAQ: <u>17</u>	N° de Parte Nombre de la Pieza Peso de la Pza	SIVT 500 cln	Rejilla Blanca FRYVCA-302	1-290	TIEMPO DEL CICLO (en Seg.) 1a <u>12</u> 2a <u>12</u> Cura <u>12</u> Aper _____	Total <u>110</u> Pza x Hra <u>30</u> Pzas <u>330</u> x Turno
---	---	-----------------	---------------------------------	-------	--	---

IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA				
Materia Prima	Código MP	Código Pigm.	Molido Permitido	Molido Real
<u>ESTIRENO</u>	<u>RT02-5</u>	<u>RT02-SW</u>	<u>0%</u>	<u>0%</u>

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS							OBSERVACIONES SOBRE DEFECTOS		
Tipo de Defecto	Horario de inspecciones								
	8-10	10-12	12-2	2-4	4-6	6-8			
TOTAL BUENAS	<u>55</u>	<u>52</u>	<u>61</u>	<u>72</u>	<u>60</u>	<u>80</u>	TOTAL DE PIEZAS		
TOTAL PEND.							MALAS	PENDIENTES	BUENAS
TOTAL MALAS	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>18</u>		<u>380</u>

CONTROL DE PAROS						OBSERVACIONES SOBRE PAROS	
Paro	HORA		Causa de la Detención				
	Inicio	Total	Máquina	Material	Molde		
						HORAS PARADAS	HORAS TRABAJADAS

EFICIENCIA DEL TRABAJADOR <small>Pzas Buenas / Hras Trabajadas x Pzas por Hra</small>	PRODUCTIVIDAD DE LA MAQUINA <small>Pzas Buenas / Pzas Por turno</small>	% DESPERDICIO <small>Pzas Malas / Pzas Buenas</small>
--	--	--

(BAC16-IPA)

Se recomendó documentar todas las actividades y circunstancias que se dieron durante la fabricación del pedido (Hamilton), para que en futuros pedidos de este tipo de productos de mayor precisión, se prevengan situaciones similares. Que se tenga bien organizada la información.

(BAD11-IG) Tiempo Muerto

Es una tabla en la que se registra el tiempo muerto según la causa, y en la parte inferior está la gráfica circular. El periodo del registro es del 26 de octubre de 1997 al 8 de noviembre del mismo año, el tiempo total de operación durante este periodo fue 5,040 horas ( la cifra obtenida multiplicando las horas de jornada por el número de las máquinas ), el tiempo muerto fue 1,370.93 horas que corresponde al 27 % del tiempo de operación. La tasa de efectividad de la máquina es el 73%, siendo esta cifra bastante buena en términos generales, puesto que está muy cerca al 75%.

(BAD12-VM) Causas del Tiempo No Productivo

En la tabla se registra los factores del tiempo no productivo, pero están mezclados muchos conceptos diferentes en uno, sin clasificarse.

(BAD20-IG) Análisis de Tiempo de Paro

(BAD21-IG) Tiempo de Paro de Máquina

(BAD22-IG) Tiempo de Paro de Máquina No. 17.

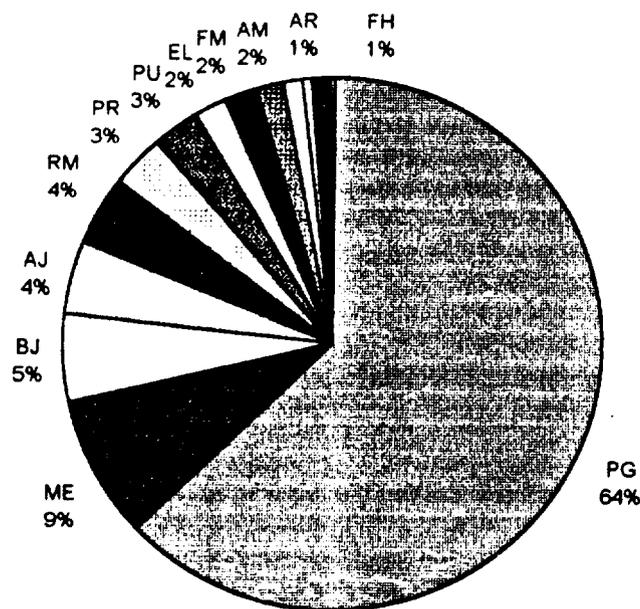
**% TIEMPOS MUERTOS SEMANA DEL 26 DE OCT. AL 8 DE NOV. DE 1997**

DESCRIPCION	CLAVE	HORAS
FALTA DE PROGRAMA	PG	859.50
MTTO. MECANICO	ME	118.65
BAJAR Y SUBIR MOLDE	BJ	74.00
AJUSTE DE MAQUINA	AJ	58.89
REPARACION DE MOLDE	RM	56.50
FALTA DE PERSONAL	PR	47.00
PRUEBAS	PU	40.00
MTTO. ELECTRICO	EL	25.41
FALTA DE MATERIAL	FM	25.00
AJUSTE DE MOLDE	AM	24.66
ARRANQUE DE MAQ.	AR	15.00
FALLA HIDRAULICA	FH	7.50
ACEITE CALIENTE	AC	4.83
FALTA DE MATERIAL HONNEADO	HO	4.00
CAMBIO DE COLOR	CO	3.00
BOQUILLA TAPADA	BQ	2.50
LIMPIEZA DE MAQUINA	LM	1.83
SACAR HUESO	HU	1.50
FUGA DE ACEITE	FA	0.66
BOQUILLA TAPADA	BQ	0.50

1370.93

5040

27%



NO	CAUSAS DE TIEMPO IMPRODUCTIVO
1	COMIDA
2	FALTA DE PERSONAL
3	MOVIMIENTO DEL PERSONAL
4	FALLA MECANICA MAQUINA PRINCIPAL
5	FALLA DE ENERGIA ELECTRICA LOCAL
6	FALLA DE ENERGIA ELECTRICA GENERAL
7	FALLA DE ENERGIA ELECTRICA DE LA MAQUINA
8	MANTENIMIENTO MECANICO
9	MANTENIMIETO ELECTICO
10	FALTA DE MATERIA PRIMA
11	FALTA DE REFACCIONES Y O ACCESORIOS
12	CAMBIAR MALLAS
13	LIMPIEZA DE MAQUINAS
14	CARGA O DESCARGA DE CAMIONES
15	CORTADO DE MANO
16	FALLA EN LA TINA DE AGUA
17	FALLA DE LA TINA DE VACIO
18	FALLA DEL COMPRESOR
19	FALLA DE LA CORTADORA
20	FALLA DE LA SIERRA CIRCULAR
21	FALLA DEL JALADOR
22	FALLA EN LA PRESION DEL AGUA
23	FALLA DEL CHILLER
24	DEFORMACION DEL PRODUCTO
25	CONTROL DE CALIDAD
26	FALLA DEL DEPARTAMENTO DE MEZCLADO
27	FALLA DEL HERRAMENTAL
28	PRODUCTO CONTAMINADO
29	CAMBIO DE COLOR
30	CAMBIO DE PRODUCTO
31	LIMPIEZA GENERAL DEL HUSILLO
32	FALLA EN EL PIROMETRO
33	FALLA EN LA RESISTENCIA
34	FALLA EN EL TERMOPAR
35	ESTRUDERS ADICIONALES
36	ESTAMPADORA
37	RODILLO
38	TRATAMIENTO CORONA
39	BOMBA DEL PIGMENTO
40	OTROS CONCEPTOS ( ANOTAR PROBLEMAS )
	<b>RESUMEN</b>
1	MANTENIMIENTO
2	FALTA DE PERSONAL
3	FALTA DE MATERIALES
4	FALLA DEL OPERADOR
5	FALLA DE L HERRAMENTAL
6	FALLA DE CALIDAD
7	MATERIAL CONTAMINADO
8	CAMBIO DE PROGRAMA, EMERGENCIAS
9	CAMBIO DE MALLAS

## ANALISIS DE TIEMPO PERDIDO

INFORMACION	PRODUCTO	TAPA 42	ASA 31
Código		O2847	000192
Material		PP-R500	PP-R500
Máquina		No. 5	No. 17
Tiempo de Ciclo Estándar		70 Seg.	49 Seg
No. De Cavidades en molde		2	4
Producción Estándar		102.8 Pzas/Hr	293.8 Pzas/Hr
Producción Estándar al 90% de eficiencia		92.5 Pzas/Hr	264.5 Pzas/Hr
Precio de hora máquina		20.1 Dlls/hr	20.1 Dlls./Hr.
Precio Unitario/Pza		0.4619 Dlls.	0.17523 Dlls.

Tiempos Perdidos :		
Tiempos muertos	141.7 Hrs	24.6 Hrs.
Tiempo perdido por velocidad de máquina	23.1 Hrs	12.91 Hrs
Tiempo perdido por producción de piezas malas	18.5 Hrs.	3.47 Hrs.
Total de tiempo perdido	183.3 Hrs.	40.98 Hrs.
Costo del tiempo perdido (Tiempo perdido X precio Hr Máquina)	3684 Dlls	823 Dlls.

Costo por cambio de máquina	2835 Dlls *	
-----------------------------	-------------	--

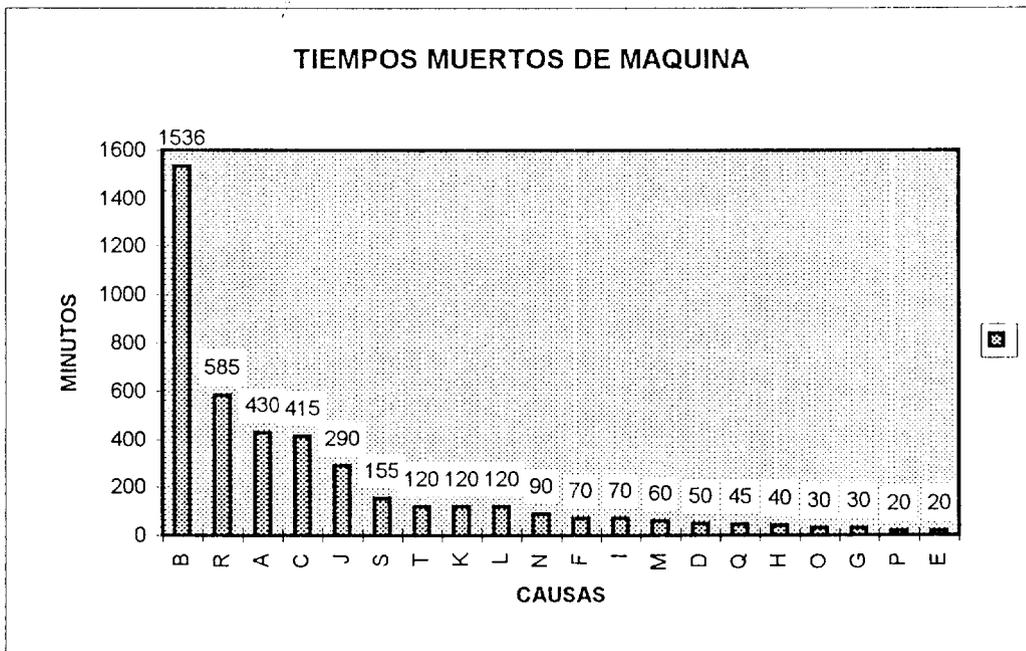
Producción durante el periodo:		
Período de producción	1-27 de octubre	1-16 de octubre <sup>Nov.</sup>
Producción real	89.2 Pzas/Hr	254.8 Pzas/Hr
Piezas buenas	57 827	89694
Piezas malas	1 653	886
Piezas totales	59 480	90 580

<b>Incremento del costo de producción por pieza buena debido al tiempo perdido</b>	<b>0.063 Dlls/Pza</b> <b>0.1127 Dlls/Pza **</b>	<b>0.00917 Dlls/Pza</b>
--	--	-------------------------

Estructura del precio/Pieza:		
Inyección	.2078	.076
Materiales (A)	.1716	.0705
Manejo de materiales (12% de A)	.025	.00846
Scrap(5% de A)	.0085	.00352
Caja y papel de empaque	.027	.0153
Empaque	.010	
Tarimas	.012	
5% por comisión/Venta		.000876
Total	.4619	.1746

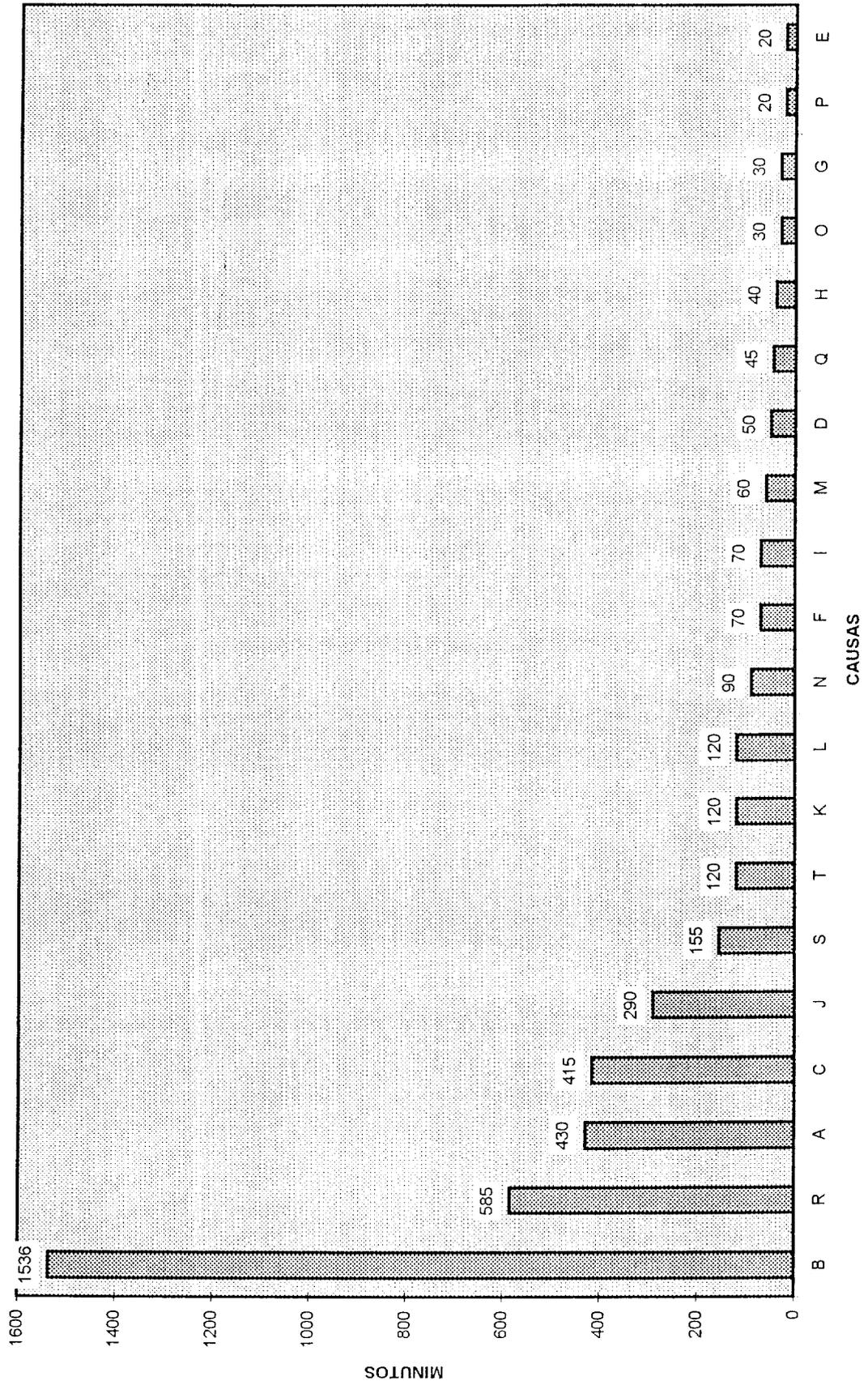
- Se sustituyo la máquina 5(200 Tons. de 20.1 Dlls/Hr) por la máquina 2 (300 Tons. de 25.7 Dlls/Hr.)
- \*\* Considerando el cambio de la máquina 5 por la 2.

CAUSAS		
B	1536	CALENTAMIENTO Y AJUSTE DE CAVIDAD
R	585	PRODUCCIÓN DEFECTUOSA
A	430	LIMPIEZA Y EMPACADO
C	415	CAMBIO DE MIRILLAS Y AJUSTE
J	290	CAMBIO Y AJUSTE DE MATERIAL CONTAMINADO
S	155	MODIFICACIÓN A MOLDE
T	120	AJUSTE A CONDICIONES DE OPERACIÓN
K	120	FALLA DE RESISTENCIAS
L	120	FALLA ELECTRICA
N	90	ACOMODO DE PIEZAS
F	70	FALLA EN VALVULA DE CIERRE
I	70	CAMBIO DE SIGNOS
M	60	CAMBIO DE COLOR
D	50	CAMBIO DE INSERTO
Q	45	BUJE ATORADO
H	40	FALTA DE MATERIAL
O	30	CASQUILLO PEGADO
G	30	OTROS
P	20	FALLA DE ENFRIAMIENTO
E	20	INSERTO TAPADO

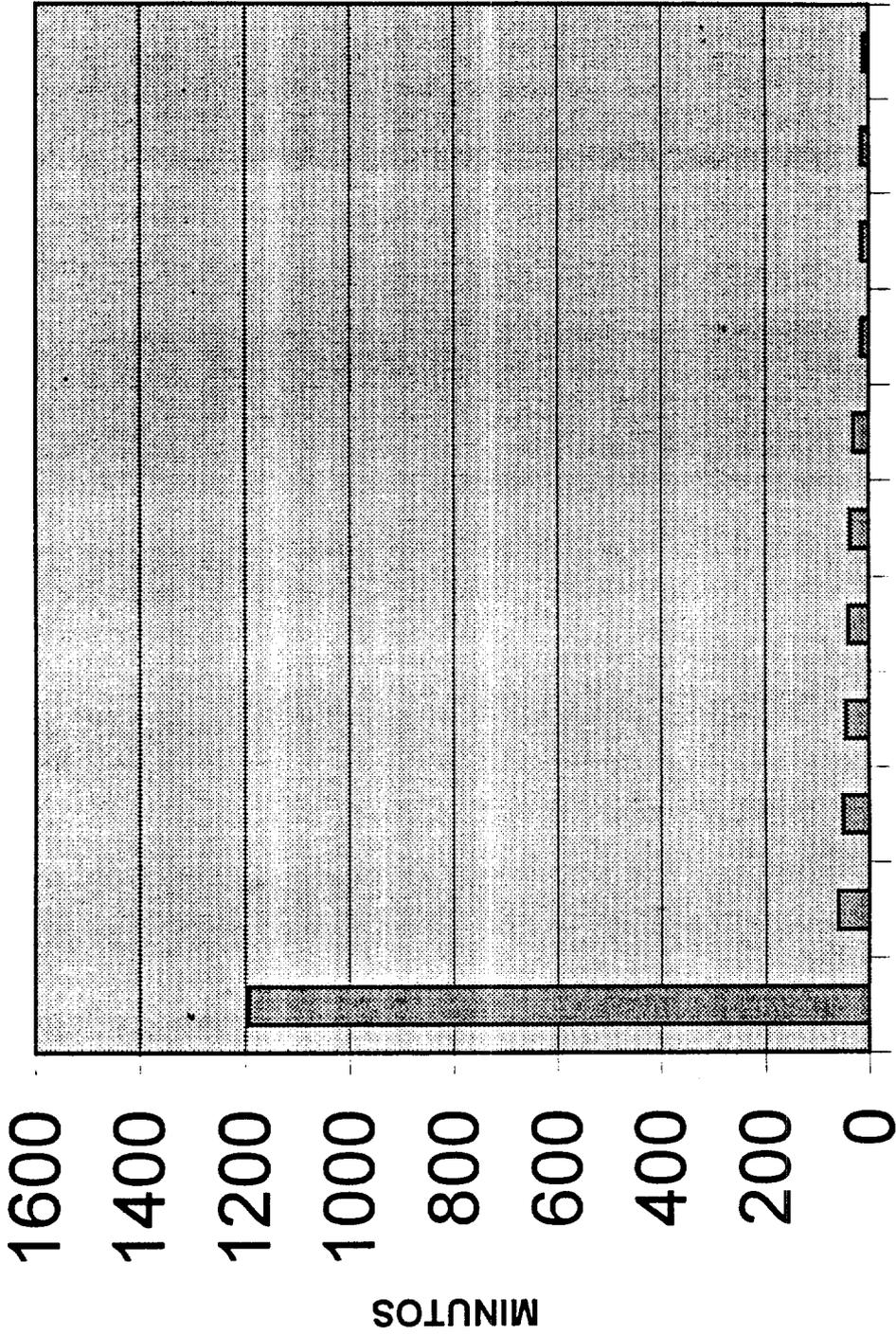


TIEMPOS MUERTOS DE MAQUINA

BAD21-IG (2/2)



TIEMPOS MUERTOS MAQUINA # 17 PRODUCTO: ASA 31  
01-16 OCTUBRE



PRODUCTO: ASA 31  
MAQUINA # 17

## LISTA DE DEFECTOS

- A.- MATERIAL EN BOQUILLA
- B.- PIEZA ATORADA
- C.- CALENTAMIENTO
- D.- EMPAQUE DE MOLDE
- E.- COMIDA
- F.- FALTA DE MATERIAL
- G.- AJUSTE DE MAQUINA
- H.- LUBRICACIÓN
- I.- ENFRIAMIENTO EN ZONA DE TEMPERATURA
- J.- DESEMPACAR, PIEZA PEGADA EN EL MOLDE
- K.- PROTECCIÓN DEL MOLDE

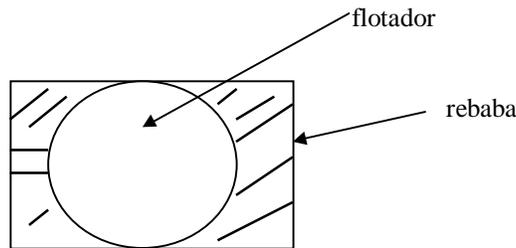
(BAF11-IPR)

1.- P. ¿Se pueden tomar decisiones con pocos datos del índice de productividad, o hay que esperar a tener suficientes, para ver tendencias?

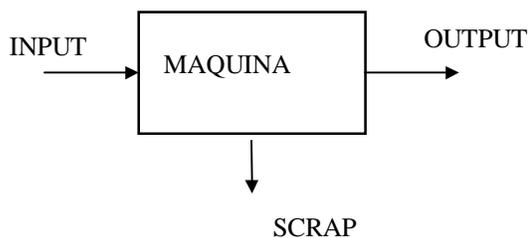
R.- El experto japonés dio tres ejemplos donde se muestra que sí se pueden tomar decisiones con pocos datos, es decir sin tener una estadística anterior:

a) Una empresa que tiene que fabricar 1,000 piezas por día, y en un día su toma de datos le indica que 800 piezas están bien y 200 están mal. Entonces, como no se le pueden entregar las 1,000 piezas al cliente, hay que tomar una decisión de qué hacer.

b) El caso de la rebaba del flotador; si se sabe que la rebaba pesa  $20 \text{ gr} \times 2 = 40 \text{ gr}$ , y se quiere saber si así es como se están produciendo, esto es, si no está habiendo mayor consumo de material. Con la toma de datos de un día (pesando la rebaba), se puede conocer esa situación y tomar alguna decisión si procede.

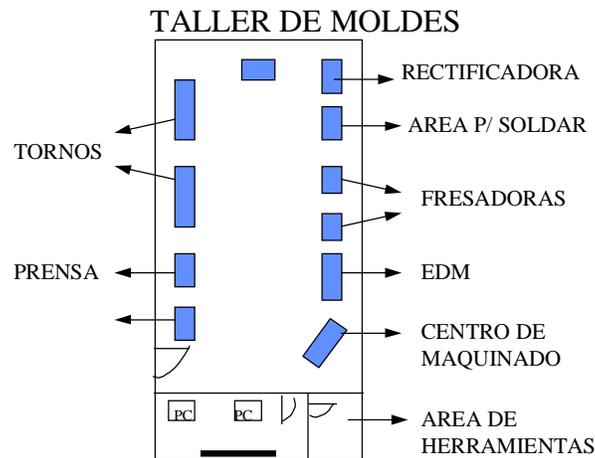


c) El caso del consumo de materiales en una empresa, tomando datos de cuánto entra y cuánto sale de la máquina de inyección, se puede saber cuánto se está desperdiciando y en caso de ser mayor una cierta cifra, tomar alguna decisión. Esto se puede complicar si son muchas máquinas, muchos materiales y muchos productos.



(BAW15-PE)

- Se realizó la junta con el Ing. Francisco Pérez Hdz. iniciando la platica sobre el área de taller de moldes e indicándonos cual es el área total disponible del taller y como esta distribuido actualmente y es el siguiente:



- El objetivo que mencionó el Ing. Francisco Pérez es, bajar en un 30 % el tiempo de fabricación del área de taller de moldes.
- Para poder ser eficientes en un 30 % en la fabricación de moldes es necesario lo siguiente.
  1. Medición del tiempo de operación
  2. Documentación de los procesos básicos y otros documentos necesarios
  3. Disponibilidad de herramental necesario
  4. Ordenamiento del lugar de trabajo (ambiente)
- Convertir el lugar de trabajo en un lugar agradable

Se anexa reporte de Tiempos muertos de Máquina #17, del 01 al 16 de Octubre de 1998



Preparación del embarque de productos

## **BB CONTROL DEL PROCESO**

### **BBA01**

#### **Control del Proceso**

---

## **1. Objetivo del control del proceso**

### **(1) Objetivo**

La optimización de producción tiene como objetivo proporcionar la calidad (buen producto), el costo (más económico) y el tiempo de entrega (más corto), mientras en que el control de proceso se da importancia al tiempo de entrega.

#### ① Aseguramiento del tiempo de entrega

Es muy importante reforzar el control de proceso para entregar la cantidad requerida al tiempo de entrega exigido por el cliente. El retraso de entrega afectará no sólo al programa de producción interna de la empresa, sino también a los usuarios e incluso podría provocar la pérdida de confianza hacia la empresa y la suspensión de la relación comercial.

Para asegurar el tiempo de entrega es muy importante definir el periodo de producción estándar, establecer el tiempo de entrega adecuada en base a éste y de esta manera evitar en lo posible el pedido difícil de cumplir. A este estándar se le denomina como el programa de referencia, mientras que el periodo de producción se refiere al lapso que comprende desde el momento de la recepción de pedido (o el orden de manufactura) hasta la entrega (terminación), lo cual incluye los días necesarios para realizar el diseño, el abastecimiento, la operación y los trámites administrativos.

Asimismo, como control de proceso cotidiano, se requiere del control de producción que fomente la operación de tal manera que no se genere el atraso en el programa de producción.

#### ② Reducción del tiempo de entrega

Al reducir el tiempo de entrega se podría esperar obtener los efectos como las ventajas en las actividades de ventas, ganar en la competencia de obtención de pedidos, disminuir el inventario en proceso, economizar el costo de procesamiento, y bajar el costo. Para tal fin se requiere reducir el periodo de los elementos componentes del periodo de producción que son el de diseño, de abastecimiento y de operación.

Es más necesario la reducción del tiempo de entrega en el caso de producción sobre pedido que en el de la producción proyectada, ya que cuando el periodo de producción es más largo que el de recepción de pedido, no se podrá entregar a tiempo, si se inicia la producción después de recibir el pedido.

En el caso de la producción sobre pedido es común reducir principalmente el periodo de diseño y de abastecimiento.

Por otra parte, para reducir el tiempo de entrega de los productos específicos existe el método que consiste en tratarlos como trabajo urgente, realizar la operación en forma preferente en todos los procesos para disminuir el tiempo detenido y fortalecer la operación, aplicando el tiempo extra y la asistencia en los días de descanso. Pero se limita para los casos excepcionales.

Si se abusa de lo antes mencionado, se genera un caos en el proceso, se disminuye el índice de operación, incrementando el costo, por lo que hay que tener cuidado.

③ Disminución de los productos en proceso

Dentro del proceso de manufactura existe procesamiento, inspección, transportación y retención. Se les denomina como el producto en proceso a aquellos que se encuentran en el proceso de retención. Es decir, los productos en proceso se refieren a los que están retenidos en el proceso de manufactura. Por lo tanto, se debe eliminar este proceso de retención para disminuir los productos en proceso. Para tal fin es eficiente tomar las medidas como la reducción del tiempo de procesamiento, la sincronización de la producción (operación en serie), la producción en lote pequeño y la disminución del tiempo de preparación.

④ Elevación del índice de operación

Para elevar el índice de operación de los operadores y de las maquinarias se requiere básicamente de la optimización del método de producción, mientras que desde el punto de vista del control de proceso se requiere de la adecuación del programa y de la distribución del trabajo para disminuir el tiempo de espera.

Asimismo, es necesario realizar el análisis operativo y eliminar los factores que impiden la operación.

⑤ Reducción del costo

Desde el punto de vista del control de proceso, para reducir el costo se da importancia a la manera de elaborar el programa de producción. Como una medida básica para reducir el costo, existe la optimización del método de producción, el mejoramiento del índice de operación, la selección del método de operación más adecuada, la distribución de trabajo con los recursos en los lugares apropiados, la disminución del tiempo de preparación del proceso y la reducción de inventario, entre otros.

## **(2) Alcance y función del control de proceso**

El alcance del control de proceso en este caso se refiere al trabajo administrativo para planear y controlar actividades productivas que se llevan a cabo en una fábrica. Es decir, el control de proceso consiste en “aquellos métodos integrales y administrativos que

permitan ejecutar sin mayores problemas la planeación, la realización y la regulación sobre la calidad, el costo y el tiempo de entrega en el proceso en que se manufactura la materia prima hasta convertirse en un producto”.

## **2. Programa de producción**

### **(1) Plan de procesamiento (también se conoce como “diseño de proceso”)**

El plan de procesamiento se refiere a la definición de la orden de proceso y el método de operación más apropiada para el procesamiento y el ensamble de acuerdo con los planos de diseño y las especificaciones en el momento de fabricar un nuevo producto. Se les denomina como la hoja de procesamiento o la hoja de proceso, aquellos documentos que describen y especifican dicho procesamiento en un formato definido.

#### ① Principales puntos que determinan en el plan de procesamiento

La hoja de procesamiento es un cuadro sinóptico en donde se describe el orden de proceso, el método de trabajo, el material, la maquinaria y el tiempo necesario, etc.

- i) Orden del proceso
- ii) Detalle del trabajo
- iii) Dispositivo, herramienta y maquinaria necesaria
- iv) Tiempo necesario

#### ② Hoja de procesamiento

En la hoja de procesamiento se debe especificar los puntos técnicos para la manufactura. Por lo tanto, es elaborada por el personal que cuenta con la amplia experiencia y el conocimiento especializado sobre la operación en la línea además de que éste sepa interpretar dibujos de diseño y que conozca la tecnología sobre el procesamiento.

Primero se realiza el análisis de producto y de proceso para estudiar qué y en qué procedimiento se manufactura y se ensambla. Una vez que se define al respecto se analizan los puntos que a continuación se mencionan.

##### i) Maquinaria, dispositivo, herramienta y aparato de medición

Se selecciona el medio de producción que es la maquinaria, dispositivo, herramienta y aparatos de medición que se emplearán en las actividades de producción. Para eso se debe conocer el rendimiento y el funcionamiento de las maquinarias existentes. Asimismo, en caso de adquirir y utilizar una nueva maquinaria, debe emplearse el método de procesamiento más eficiente, económico y apropiado para el producto (parte) a fabricar.

También se define el aparato de medición adecuado al método de la misma y se selecciona el dispositivo y herramienta que no ocupe mucho tiempo ni trabajo para la preparación del proceso.

ii) Estudio de la metodología y el tiempo estándar

Se debe eliminar el desperdicio, el exceso y la desigualdad en la operación para que los operadores puedan realizar el trabajo en forma eficiente. Es decir, se aplica la metodología de la ingeniería industrial para mejorar la operación y estandarizar el trabajo y este proceso se conoce como el estudio de la metodología.

Asimismo se establece el tiempo estándar, el cual determina el tiempo necesario para la producción y se conoce como el estudio del tiempo (una parte de la ingeniería industrial).

Como se ha mencionado en los párrafos anteriores, se puede utilizar el plan de procedimiento como información de control para preparar el método de operación, la maquinaria, el dispositivo, la herramienta y el aparato de medición a emplear en la línea. Por lo tanto, se puede decir que el plan de procedimiento es la base de las actividades de producción.

Ejemplo de la hoja de procesamiento 1						
Croquis		Fecha de elaboración: 1 de febrero de 1998		Nombre del producto: 10T		Clasificación: Mecanismo de levas
		Número de la parte: 2F-100		Nombre: Eje de la palanca de leva		Número :
No.	Proceso	Descripción de la operación	Maquinaria y herramienta	Tiempo estándar (min)		No. de persona
				preparación	Operación	
1	Corte		AS-2	2	0.1	1
2	Torno	Maquinado total en la forma exterior	6L-5	20	2.0	1
3	Ranurado	Ranura de la punta	HM-1	20	0.5	1
4						
5						
Número de partida		Material	Dimensión de la materia prima	Tamaño estándar	Clasificación del proceso	Clasificación de la obra
Inicio	Terminación					
12	8	S20C	Φ 15 x 90	33		
Ejemplo de la hoja de procesamiento 2						
Croquis		Nombre: Tapa		Número : 1		Nombre de la materia prima: PS
		Número de la parte: B-11		Número de toma: 4		Cantidad empleada para un disparo : 30 g
	Proceso	Descripción de la operación	Maquinaria y herramienta	Tiempo estándar		Número de persona
1	Moldeo por inyección	Toma de pieza por el operador	Máquina número 2 (600 toneladas)	25 segundos		1
2	Acabado	Quitar de la compuerta Acabado	Pinza, cutter			

## (2) Plan de tiempo de proceso (hora hombre) y de la carga

El plan de tiempo de proceso se refiere al cálculo de la carga (volumen de trabajo) y de la capacidad de producción (tiempo productivo de operadores o de la maquinaria) con el fin de lograr la producción programada. El plan de la carga es comparar, ajustar la carga y la capacidad de producción para reducir la diferencia entre éstas.

*(Nota) Algunos investigadores presentan la teoría en la que se juntan el plan de tiempo de proceso y de la carga para considerar como plan de carga, eliminando el concepto del plan de tiempo de proceso. Por otra parte, hay gente que clasifica lo inverso, es decir considerarlos como plan de tiempo de proceso, eliminando el concepto del plan de la carga. (Existe esta diferencia según el documento.)*

Como criterio común para comparar y ajustar se utiliza el tiempo de proceso (tiempo operativo de proceso).

El tiempo de proceso se refiere al lapso de tiempo que manifiesta la carga o la capacidad de producción y a continuación se mencionan las unidades que se utilizan.

día $\phi$ hombre	: unidad – día
hora $\phi$ hombre	: unidad – hora
minuto $\phi$ hombre	: unidad – minuto
segundo $\phi$ hombre	: unidad – segundo
DM $\phi$ hombre	: unidad – DM (0.01 minuto)

Por ejemplo, en el caso de la obra civil o de construcción se utiliza como unidad el día. En la industria automotriz y de los aparatos electrodomésticos se emplea el segundo (DM) para tal fin.

### ① Procedimiento sobre el plan de tiempo de proceso y de la carga

El procedimiento será como sigue:

- i) Cálculo de la carga: Se calcula la carga en un lapso determinado.
- ii) Cálculo de la capacidad: Se calcula la capacidad de producción en un lapso determinado.
- iii) Comparación de ambos conceptos: Se comparan la carga y la capacidad de producción.
- iv) Ajuste: Se ajusta la carga y la capacidad de producción para reducir la diferencia que se presenta.

El lapso determinado en este caso se refiere al periodo semanal, quincenal o mensual.

### ② Cálculo de la carga

Habr  trabajos que tomen una hora, mientras que otros toman un minuto, según el caso. A este lapso de tiempo de una hora o un minuto se le denomina como el volumen de trabajo.

Una fábrica maneja diferentes tipos de partes, las cuales son procesadas o ensambladas. El tiempo de operación y el volumen de producción programada varían según la parte. El volumen de trabajo en un determinado periodo se refiere a la suma del volumen de trabajo de las partes a producir en un periodo correspondiente y se le denomina como carga.

El cálculo de la carga permite identificar el volumen de trabajo en un determinado periodo. Por ejemplo, si el volumen de producción programada de las partes A, B y C fueran como la tabla del programa de producción, el tiempo de operación por proceso y por parte fuera como se presenta en la tabla de proceso, la multiplicación del tiempo de operación por el volumen de producción es la carga, la cual está presentada en la tabla del plan de la carga.

**Tabla del programa de producción**

Nombre de la parte	Volumen de la producción programada
A	300
B	200
C	400

**Tabla del proceso**

**El tiempo operativo es por pieza.**

Unidad: hora

	Nombre del proceso	Maquinaria	Tiempo de operación (tiempo de proceso estándar)		
			A	B	C
1	Acepillado (corte) del diámetro exterior	Torno	0.3	0.2	0.2
2	Corte de la ranura	Fresador	0.1	0.1	0.2
3	Rectificación	Rectificador	0.3	0.4	0.4

**Tabla para el cálculo de la carga**

Proceso	Máquina	A	B	C	Total
I	Torno	90	40	80	210
II	Fresador	30	20	80	130
III	Rectificador	90	80	160	330

-   Cálculo de la capacidad de producción (tiempo productivo del operador o la máquina)

Para cumplir con la carga se requiere de la mano de obra o bien, la capacidad humana y la capacidad de la maquinaria (equipos e instalaciones). La capacidad humana y la capacidad de la maquinaria en un tiempo determinado se conoce como la capacidad productiva o simplemente la capacidad.

El cálculo de la capacidad permite identificar el tiempo que ocupa el operador, la maquinaria e instalación en un lapso determinado.

i) Capacidad humana

Cuando se trata del trabajo como proceso de ensamble en donde principalmente la gente es la que labora, se emplea la capacidad humana. Si se maneja el periodo programado de un mes, dicha capacidad se calcula de la siguiente manera,

$$\text{Capacidad humana} = \text{número de operadores (persona)} \times \text{coeficiente de cálculo de la capacidad} \times \text{días operados [días / mes]} \times \text{tiempo operado real [hora / día]} \times \text{índice de ausentismo} \times \text{índice de operación}$$

El coeficiente de cálculo de la capacidad es el valor de la evaluación del nivel de la habilidad de los operadores. Por ejemplo, se define la capacidad estándar como 1.0, la del técnico calificado como 1.2 y la del nuevo ingreso sin experiencia como 0.5 respectivamente. Se calcula el promedio de dicho valor del lugar de trabajo, considerandolo como coeficiente de cálculo de la capacidad.

$$\text{Índice de operación} = \text{tiempo efectivo de operación} / \text{tiempo real de operación}$$
$$\text{Índice de operación (según el método de cálculo por volumen de producción)} = \text{volumen real de la producción} / \text{volumen teórico de la producción}$$

ii) Capacidad de la maquinaria

Cuando se trata del proceso en donde principalmente laboran las máquinas e instalaciones y los operadores tienen la función de apoyarlas, se emplea la capacidad maquinaria. Esta capacidad se calcula de la siguiente manera, si se maneja el periodo programado de un mes.

$$\text{Capacidad de la maquinaria} = \text{días operados [días / mes]} \times \text{tiempo operado real [hora / día]} \times \text{índice de operación} \times \text{número de máquinas [unidad]}$$

Por ejemplo, si los días operados son de 20 [días / mes], el tiempo operativo real es de 8 [horas / día] y el índice de operación es de 90 %, la capacidad maquinaria de una unidad se puede expresar de la siguiente manera;

$$\text{Capacidad de la maquinaria de una unidad} = 20 \text{ [días / mes]} \times 8 \text{ [horas / día]} \times 0.9 = 144 \text{ [horas / mes]}$$
$$\text{Capacidad de la maquinaria de dos unidades} = 288 \text{ [horas / mes]}$$

Si se tienen un torno, un fresador y dos rectificadores, la capacidad maquinaria de cada unidad corresponde a la que se muestra en la siguiente tabla;

**Tabla de la capacidad de la maquinaria**

Proceso	Máquina	Número de unidad	Capacidad maquinaria
I	Torno	1	144 horas x 1 unidad = 144 horas
II	Fresador	1	144 horas x 1 unidad = 144 horas
III	Rectificador	2	144 horas x 2 unidades = 288 horas

④ Comparación de la carga con la capacidad de producción

Se compara la tabla de cálculo de la carga con la de la capacidad de la maquinaria para obtener la reserva de capacidad.

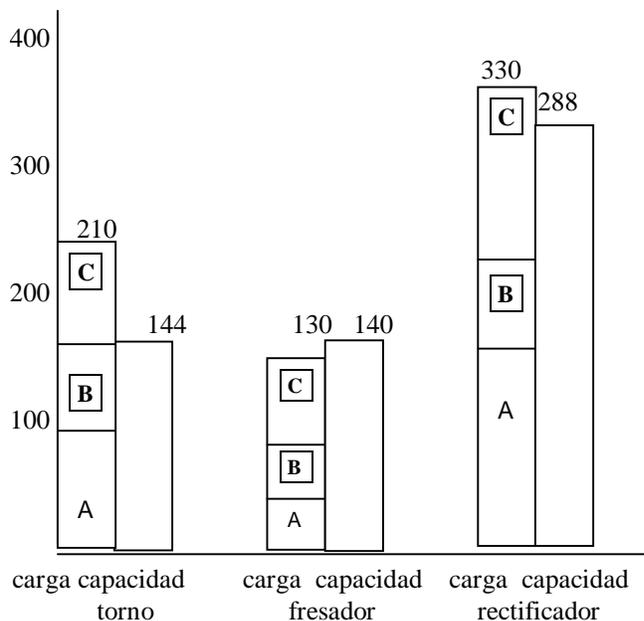
*unidad: hora*

Proceso	Máquina	Capacidad	Carga	Reserva
I	Torno	144	210	- 66
II	Fresador	144	130	14
III	Rectificador	288	330	- 42

La resta de la capacidad menos la carga se conoce como reserva y cuando la reserva es positiva, esto significa que sobra la capacidad, mientras que en caso contrario, significa la escasez de la capacidad.

Al trazar el resultado de la comparación entre la carga y la capacidad, se puede reconocer la situación real en forma más fácil. A esta figura se le denomina como la gráfica acumulativa del tiempo de proceso.

Ejemplo de la gráfica acumulativa del tiempo de proceso



- 1 unidad                  1 unidad                  2 unidades
- ⑤ Ajuste de la carga y la capacidad de producción
- Dentro del plan de carga, la última etapa consiste en ajustar la carga y la capacidad de producción y reducir la diferencia (reserva).
- i) En caso de que la carga sea igual que la capacidad de producción  
Se puede iniciar la producción.
  - ii) En caso de que la carga sea mayor que la capacidad de producción
    - Reducción de la carga: Se recorre el programa de trabajo. Se rechaza el pedido. Pero en este caso es muy importante proporcionar la explicación de la razón al cliente para no perder la confianza.
    - Incremento de la capacidad: Se prolonga el tiempo de producción, realizando labores en las horas extras, días de descanso o iniciando el trabajo a una hora más temprana que lo habitual.
    - Fortalecimiento de la maquinaria e instalación
    - Consignación del trabajo parcial a la fábrica subcontratada
  - iii) En caso de que la carga sea menor a la capacidad
    - Se fomentan las actividades de ventas para obtener más pedidos.
    - Se adelanta la entrega.
    - Se realiza la producción proyectada.
    - Si se tiene consignado algún trabajo subcontratado, se retira dicho trabajo del subcontratista.
    - Si se está trabajando en horas extras, se suspende.
    - Apoyo o cambio de área a otro lugar de trabajo.
    - Revisión y mantenimiento de la maquinaria.
    - Se realiza la capacitación y el adiestramiento a los operadores.

### **(3) Tipos de programas de producción**

- ① El programa de producción desde el punto de vista del periodo de producción
  - i) Programa general de largo plazo  
Se refiere al plan a largo plazo, ya sea de seis meses o de un año y se le denomina también como el programa de producción en el periodo. Se elabora dicho programa como una parte del plan administrativo. En esta etapa se estima lo aproximado sobre los productos, el volumen a producir y el tiempo de entrega, los cuales no están todavía definidos.
  - ii) Programa de medio plazo  
Se elabora en base al programa general de largo plazo. El periodo sujeto al programa es de 1 ó 3 meses. Debido a que se elabora por mes, día o semana, se conoce también como programa de producción mensual. En esta etapa se define en forma más concreta que la del programa de itinerario general sobre los productos, el volumen a producir y el tiempo de entrega. El alcance del programa es por área, es decir se integra al programa el de producción de

cada producto, el volumen y la fecha límite en cada área. De acuerdo con dicho programa, también se elabora el plan para adquirir el material, es decir, cuando se compra y llega el material, así como la fecha para iniciar la operación.

iii) Programa de corto plazo

En base al programa de mediano plazo, se establece el programa de corto plazo. El periodo sujeto al programa es por semana o quincena. Debido a que se elabora el programa por día o hora, se conoce también como el programa de producción semanal, o el de producción quincenal. En esta etapa están definidos el producto, el volumen a producir así como el tiempo de entrega. El alcance del programa es por persona o maquinaria en cada lugar de trabajo, o bien por línea de flujo. Por lo tanto, es muy importante la asignación de la persona, el método, el tiempo y el volumen de cada operación.

**Programa de producción mensual**

No. del producto	Clasificación	Fábrica XX Programa de producción en el año xxx Fecha de elaboración:												
		Ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
	Programado													
	Real													
	Programado													
	Real													
	Programado													
	Real													

**Programa de producción diario (programa de corto plazo)**

Número de producto	Clasificación	Lugar de trabajo xxx							Programa de producción en el mes de xxx		
		1	2	3	4	5	6	7	31	Total	
	Programado										
	Real										
	Programado										
	Real										
	Programado										
	Real										
	Programado										
	Real										

**Programa de producción por máquina (programa de corto plazo)**

No. de producto

Programa de operación por maquinaria		Fecha de elaboración:				
Nombre de la máquina	Clasificación	1/ ago	día 2	día 3	día 4	día 5
Máquina No. 1	Programado	A10 1,500 pzas	cambio	B25 2,500 pzas	cambio	C35 1,900 pzas
	Real	A10 1,534 pzas	cambio		B25 2,515 pzas	C35 Cambio 1,913 pzas
	Programado					Producción Real
	Real					

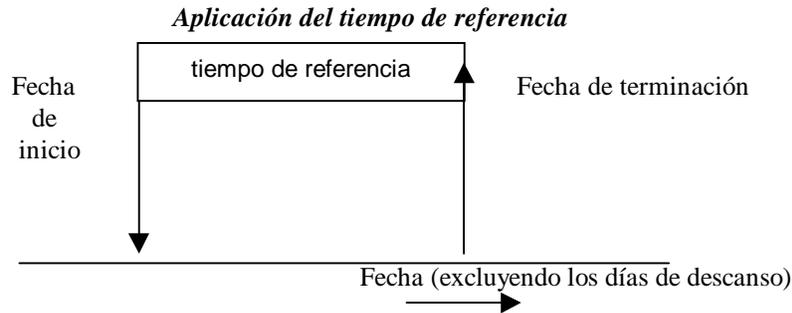
② Programa de corto plazo detallado

En el programa de corto plazo se define el periodo estimado, es decir el periodo de inicio y terminación por producto, parte así como por proceso. En los párrafos anteriores se comparó la carga con la capacidad en el plan de tiempo de proceso y el de la carga. Si se cuenta con la reserva, es posible la producción desde el punto de vista de la capacidad. Sin embargo, hablando del balance general del tiempo en proceso en un periodo determinado (por ejemplo durante un mes), si se concentra el trabajo en la primera quincena, no se podrá terminar todos los trabajos antes del tiempo de entrega correspondiente. Por lo tanto, es muy importante distribuir el trabajo para que éste se termine a tiempo antes de la fecha de entrega programada. Esto es el programa de itinerario concreto.

**(4) Programa de referencia**

La base del programa es el tiempo de referencia, el cual significa el periodo estándar requerido desde el inicio hasta la culminación del trabajo. Por lo tanto, al descontar el tiempo de referencia desde la fecha de terminación programada, se puede definir la fecha estándar de inicio.

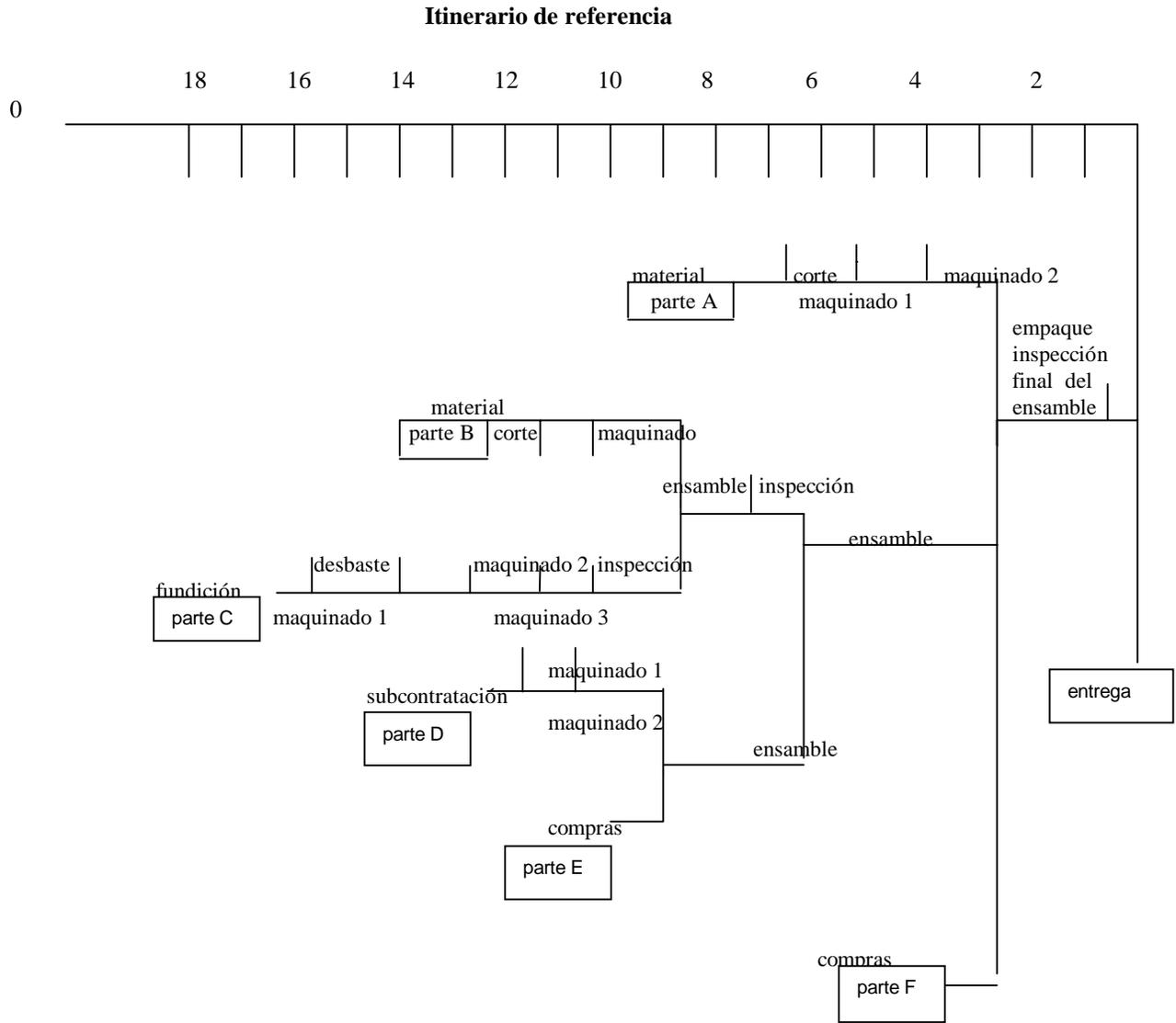
En la siguiente figura se muestra la correlación entre la fecha de terminación de trabajo, el tiempo de estándar y la fecha de inicio de trabajo.



Como se muestra la figura, al definir previamente el periodo de producción y el itinerario estándar, se puede identificar la fecha de inicio de trabajo para que éste sea terminado antes del tiempo de entrega. La característica del tiempo estándar consiste en emplear el cálculo de los días retrocedidos, considerando la fecha de inicio como 0. A esta escala se le denomina como el número de partida.

Generalmente la unidad del número de partida es un número por día. Es decir, cuando se trata del número de partida 15, significa que la emisión de la orden (para el inicio) será 15 días antes de la fecha de terminación. Es decir, se debe iniciar el trabajo 15 días antes de la fecha de terminación. Dentro del tiempo de referencia se incluye el tiempo de espera en proceso.

A continuación se muestra un ejemplo del tiempo de referencia que especifica el periodo estándar desde el procesamiento de partes, la realización de sub-ensamble hasta la terminación del ensamble total para fabricar productos. Cabe destacar que el tiempo de referencia se programa para la producción de un trabajo específico, por lo que cuando se estructura el itinerario de trabajo general de una fábrica, se genera cierta incompatibilidad entre los trabajos y en realidad hay ocasiones en que se requiere ajustar el tiempo de referencia para su aplicación (normalmente el tiempo se alarga).



(5) **Gráfica de Gantt** : Se mencionará en forma independiente.

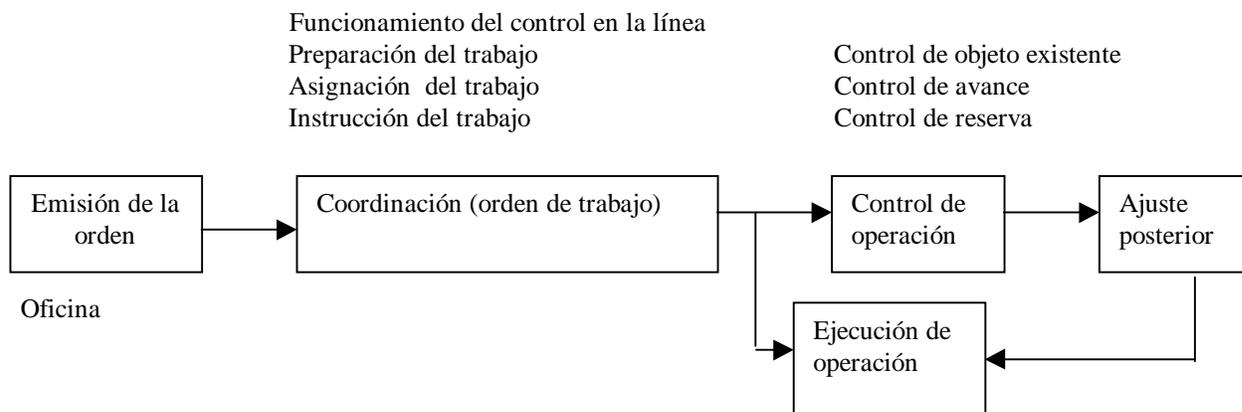
(6) **PERT** : Se mencionará en forma independiente.

### 3. Control de producción

#### (1) Orden de producción

La siguiente figura muestra la clasificación por etapa acerca del funcionamiento de

trabajo de control que se realiza en la línea.



La emisión de la orden se refiere al hecho de informar y dar instrucciones en la oficina (área encargada del control de proceso) sobre el programa de producción a los departamentos involucrados, mientras que se da la orden de trabajo a la línea para la realización del mismo. Esto se ejecuta de acuerdo con un formato previamente determinado como es la hoja de orden de trabajo (hoja de instrucción) y debe estar estandarizado el método de manejo de la misma y definir los trámites administrativos al respecto.

La emisión de la orden es ejecutada por el área del control de proceso, pero los tres trabajos posteriores como el orden de trabajo, control del mismo y los ajustes posteriores son labores de control principalmente en la línea.

A dichos trabajos de control se incluye el ajuste por accidente imprevisto, ajuste del trabajo urgente, la distribución de trabajo conforme a la aptitud, los cuales son puntos delicados que requieren de la atención inmediata, por lo que serán encargados por el responsable de la línea (jefe).

El responsable de la línea revisa la orden recibida de la oficina (área del control de proceso), rectifica el producto, el volumen y la fecha límite, emite la hoja de operaciones para asignar el trabajo a cada uno de los operadores y las maquinarias. La orden de trabajo contempla tres aspectos; preparación, asignación y la instrucción del trabajo.

#### ① Preparación del trabajo

Durante la preparación del trabajo, se analiza el detalle del trabajo en base a la hoja de instrucción para disponer del dispositivo, herramienta, planos y estándares de trabajo necesarios para cada operación.

Por otra parte, se inicia la preparación de la salida de material de acuerdo con el orden de la fecha de comienzo de operación. Es decir, se deben asegurar los

materiales y las partes necesarias, de tal manera que los operadores puedan iniciar el trabajo en la fecha programada.

② Asignación del trabajo

La asignación del trabajo se refiere al hecho de definir el operador y la maquinaria que realizarán cada uno de los trabajos. En este caso, se debe tomar en cuenta el avance del trabajo actual, el orden y la urgencia del siguiente trabajo para que todos los trabajos culminen antes de la fecha programada.

Asimismo es importante no generar tiempo de espera en los operadores y maquinarias, además de asignar el trabajo de acuerdo con la capacidad del operador y de las maquinarias.

Como método de asignación del trabajo existe el uso del tarjetero de control (tarjetero de asignación del trabajo). En este método se utiliza la nota de operación que permite tramitar todos los trabajos relacionados con la orden de trabajo, la cual es colocada en el tarjetero de control para realizar la asignación del trabajo. Por lo tanto, se le denomina con este nombre. Es decir, la asignación del trabajo consiste en dar instrucciones de trabajo a través de la nota para llevar a cabo la operación en forma sucesiva, por lo que se puede decir que es la asignación (distribución) del trabajo en la línea. En la parte superior del tarjetero en donde se especifica “en operación”, se coloca la nota de la operación actual en proceso, en la parte media para la “siguiente operación” se coloca la nota de la misma, cuya preparación para el inicio haya terminado. En la parte inferior para la operación “en preparación” se coloca la nota de ésta que se encuentra en la etapa preparativa.

Cuando se culmina la operación, se saca la nota de la parte superior para entregar a la inspección junto con el producto procesado y se pasa la nota de la parte media a la superior.

③ Instrucción del trabajo

La instrucción del trabajo se refiere al hecho de dar una orden concreta a los operadores sobre el procedimiento, la metodología, las condiciones, los puntos de seguridad y mantenimiento acerca de la operación. En este momento, se tiene que cuidar en particular los aspectos como el tiempo de entrega, la calidad, así como el rendimiento del trabajo.

## **(2) Control de objetos existentes**

① Significado del control de objetos existentes

Es una función muy básica de control que tiene como objetivo identificar en forma segura la cantidad de objetos existentes. En una palabra, el control de objetos existente significa el reconocer en forma segura los tipos de materiales y partes que existen, la ubicación y la cantidad de los mismos. Aunque los libros de registro y las

notas estén organizadas, si la cantidad de objetos no coincidiera con la del registro, no tiene ningún sentido llevar el registro.

Los materiales y las partes son desplazadas de proceso a proceso, transformándose. Además, el lugar de ubicación de los mismos se cambia constantemente, incluso se divide o se integra el lote para su transportación.

Debido a este movimiento tan complicado hay ocasiones en que no coincide la cantidad de los objetos con el registro o se desconoce la cantidad existente real. El control de objeto existente es la base para realizar el control de avance, por lo que si la cifra de referencia es incorrecta, el plan establecido ya no tendría ningún sentido.

② Hoja de traslado

Es necesario contar con la información que acompañe al desplazamiento de objetos para clarificar el nombre y la cantidad de los mismos. Esta información es la nota de traslado. Existen dos métodos para el manejo de ésta. Uno de ellos consiste en emitir una hoja de traslado en todos y cada uno de los procesos en el momento de trasladar los objetos al siguiente proceso, mientras que otro es anexar dicha hoja al objeto, funcionando también como la hoja de control de objeto. Es decir se utiliza una sola hoja de traslado como una etiqueta en toda la trayectoria del proceso hasta terminar el mismo.

**Ejemplo de la hoja de traslado**

Hoja de traslado					
Fecha:			Número:		
Encargado del proceso	jefe	encargado de traslado	Persona que recibió	encargado del proceso	encargado de costo
Número del producto:		Nombre del producto			Cantidad
Proceso			Proceso posterior		
Número:	Nombre del proceso:	Nombre del lugar de trabajo:	Número:	Nombre del proceso:	Nombre del lugar de trabajo
Fecha de traslado:			Cantidad real de traslado		
<b>Observaciones</b>					

③ Hoja de entrada y de salida

Al desplazar un objeto, es importante identificar claramente la situación del inicio y de la terminación. Es decir, se debe realizar los trámites oficiales sin ningún error.

El control del objeto existente se considera un control de los productos en proceso de producción y de los materiales, por lo que defiere del concepto del control de inventario en general. Pero si no se realizan correctamente la entrada y la salida que es el inicio y la terminación de la operación, no se podrá llevar a cabo el control de objetos existentes en forma apropiada.

Para realizar dicho trabajo se emplean las hojas de entrada y de salida.

i) Hoja de entrada

Se utiliza esta hoja, cuando el objeto entra al almacén. En el caso del material, se tiene la relación con la nota de entrega y en caso de los semi-productos y los productos la relación con la nota de terminación.

En el trámite de producción se utiliza frecuentemente la hoja de terminación y entrada de partes. Si el encargado de proceso elabora la hoja anexa en el momento de terminar el proceso de partes, ésta funciona como el aviso de entrada así como la notificación al área de control de proceso acerca de la culminación de operación.

ii) Hoja de salida

La hoja de salida se utiliza en el momento de desplazar un objeto desde el almacén. En caso del material, se emplea para calcular el costo, mientras que en caso del producto, se relaciona con la salida de almacén y la entrega. En los trámites de producción se usa frecuentemente la hoja de salida de material. Si el encargado del material entrega al almacén la hoja anexa elaborada por el encargado de proceso, se puede preparar previamente el material. Es decir, funciona como el orden para preparar la salida de almacén.

④ Producto en proceso

En el control de objetos existentes es importante controlar los productos en proceso para no generar pérdidas ni productos dañados. El inventario que se utiliza para el control de activos se clasifica en tres etapas ; material, producto en proceso y producto terminado. El concepto de producto en proceso es más amplio, y en forma estricta abarca desde el momento de terminar el trámite de salida del material hasta entrar al almacén como producto terminado o bien culminar este trámite.

En realidad no es fácil, ya que el grado de procesamiento y la ubicación es distinta aunque se trate del mismo producto (parte). La cantidad adecuada del producto en proceso permite elevar el índice de operación de las instalaciones y de los operadores, pero el exceso de los mismos pueden generar la pérdida visible e invisible como son la generación del daño, el incremento del gasto administrativo, interés causado por el inventario, obstáculo en el lugar de trabajo y la prolongación del periodo de producción, entre otros, por lo que es importante controlar el producto en proceso.

El exceso del producto en proceso provoca los daños que a continuación se especifican.

- i) Se desaprovecha del capital, incrementando el interés.
- ii) No se puede colocar materiales y partes en el lugar definido para el trabajo, reduciendo el espacio para la operación y bajando el rendimiento.
- iii) Genera el traslado innecesario, el cual puede originar accidentes.
- iv) Se vuelve difícil reconocer la situación sobre el objeto existente, obstaculizando la realización del control de proceso.
- v) Se aumentan los casos del trabajo urgente, los cuales generan el desperdicio.
- vi) Se alarga el tiempo de entrega.

Sin embargo, la escasez de productos en proceso puede provocar la suspensión de la operación o el desajuste en el avance de operación. El justo a tiempo es una situación representativa de poseer poco producto en proceso, pero se requiere realizar un control de nivel considerablemente alto.

Para disminuir productos en proceso, es necesario tomarse en cuenta los siguientes puntos;

- i) Se adquiere en forma frecuente sólo el artículo y el volumen necesario, agrupando en una cantidad pequeña.
- ii) Se produce en forma rápida sólo el objeto y el volumen necesario, agrupando en una cantidad pequeña.
- iii) Se hace un llamado a todo el personal de producción para lograr disminuir productos en proceso.  
Se corrige la forma de pensar en la que se tiende a incrementar productos en proceso para obtener la seguridad contra los productos defectuosos y la pérdida.  
Se corrige la forma de pensar en la que se tiende a incrementar productos en proceso para obtener la seguridad contra el retraso de entrega.
- iv) Se organizan los productos en proceso para eliminar los que no tienen justificación.
- v) Se elimina el proceso que es cuello de botella para eliminar los productos en proceso que son acumulados en la producción.
- vi) Se lleva a cabo el control de instalación y herramienta para eliminar la suspensión y el paro de operación.

A veces se puede observar que se realiza la operación con acumulación de materiales y partes. La psicología del operador es muy extraña, ya que parece ser que si no tiene acumulados los productos en proceso al lado de la maquinaria, no puede trabajar tranquilamente y no se da cuenta de que él mismo está reduciendo el espacio para la operación, bajando el rendimiento.

### (3) Control de avance

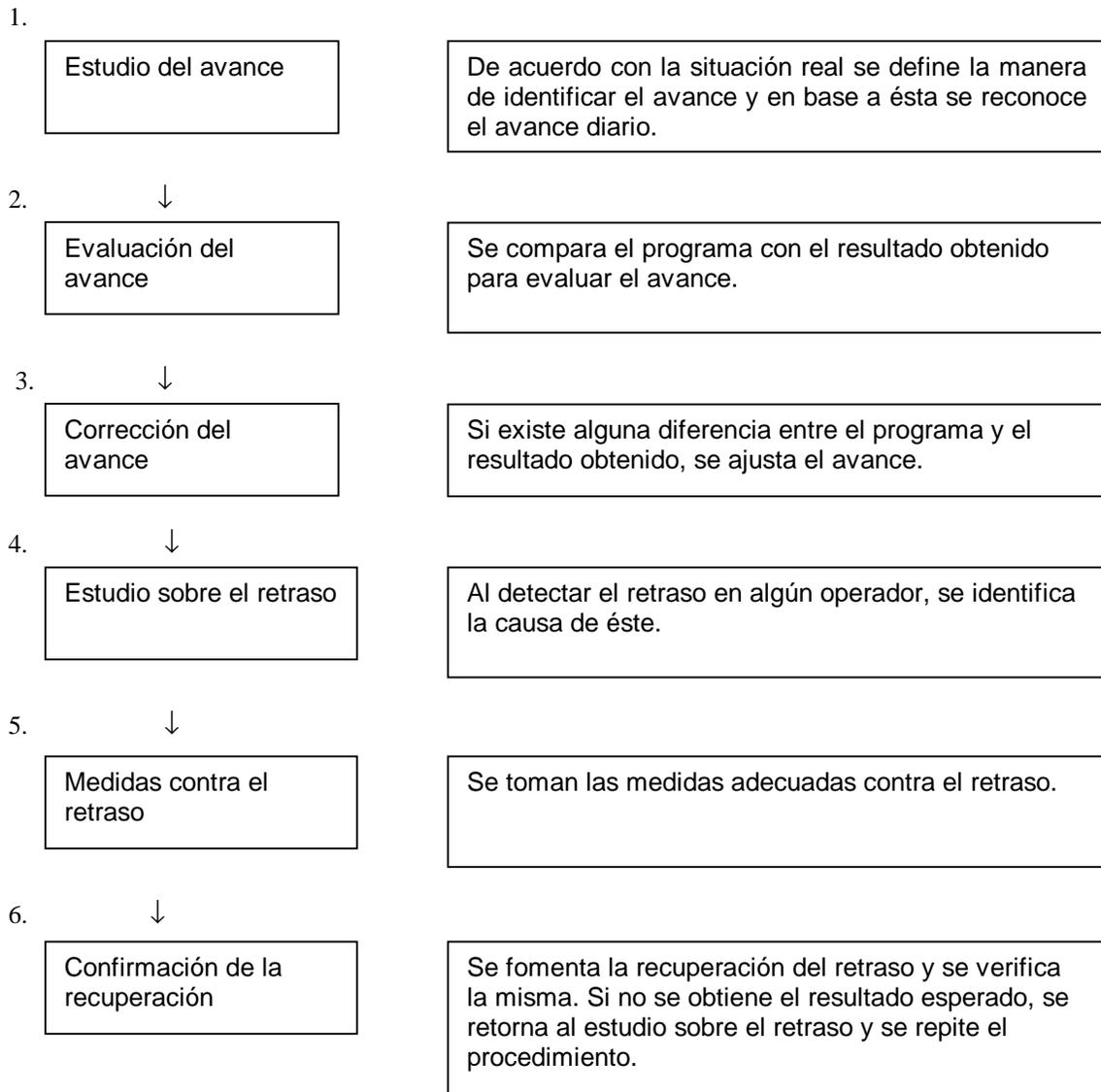
El control de avance se refiere a las actividades para ajustar la operación con el fin de que ésta sea realizada acorde al programa correspondiente. Si el simple hecho de dar el orden de trabajo a la línea permitiera avanzar la operación de acuerdo con el programa, no se requeriría del control.

A continuación se menciona la razón por la que no se logra el avance de operación conforme al programa;

- i) Se modifica el volumen y/o el tiempo de entrega de producción.  
De acuerdo con la petición del cliente hay ocasiones que se modifica la cantidad y/o el tiempo de entrega, la corrección repentina del programa debido a la estimación errónea de demanda, así como el trabajo urgente que no estaba incluido en el programa de producción. Estos son causados por el cambio inevitable del propio programa.
- ii) Se genera la falla en la calidad.  
Se atrasa el programa debido al cambio por la falla en el diseño, así como el defecto en el producto o el material.
- iii) Cambio en el diseño o en las especificaciones  
Cuando el cliente pide el cambio de las especificaciones o de diseño en una etapa bastante avanzada en el trabajo, se atrasa considerablemente el programa.
- iv) Existe una insuficiencia en el aspecto administrativo.  
Se puede enumerar el atraso acumulado en el proceso de producción en el que el proceso anterior afecta al proceso final, el atraso de la llegada de partes y materiales, el atraso en el diseño así como el atraso de entrega de los productos subcontratados. Asimismo la avería repentina de maquinaria y la reducción capacidad por el ausentismo son factores para generar el desorden en el programa de operación.

Se genera la diferencia entre el valor programado y el resultado real debido a varios factores antes mencionados.

- ① Procedimiento del control de avance  
El control de avance tiene como objetivo asegurar el tiempo de entrega así como reducir productos en proceso (mejoramiento en la velocidad de producción). Por lo tanto, es necesario ejecutar en forma segura el procedimiento del control de avance. La siguiente figura muestra el procedimiento del control de avance.



En el control de avance se da importancia a la detección de atraso en la etapa temprana, por lo que se requiere realizar en forma segura la agilización del flujo de información, la identificación correcta del avance, la ejecución de las medidas contra el retraso en la etapa temprana y la corrección del mismo.

### ③ Identificación del avance

La manera para identificar el avance varía de acuerdo con la forma y el método de producción, pero básicamente se utiliza la gráfica de avance. La gráfica de Gantt, la curva del valor flotante y la gráfica de avance con línea diagonal son las más representativas de ésta.

La diferencia entre el valor programado y el resultado obtenido proviene del exceso de avance o de atraso en proceso, o bien el exceso o la falta de volumen. Es deseable que dicha diferencia sea nula, es decir no es favorable presentar el exceso ni el atraso en el avance así como el exceso y la falta en el volumen.

Al avance o el retraso en proceso se le denomina como avance en proceso, mientras que el exceso o la falta de volumen se conoce como el avance cuantitativo.

i) Avance en proceso

Se observa qué y hasta qué nivel (proceso) avanzó la operación en comparación con el programa . Se observa el proceso según la situación, por el lugar de trabajo o por el propio proceso. Generalmente el avance en proceso se aplica al caso de producción individual. Esto corresponde al diagrama de flecha de PERT y la gráfica de avance de proceso. A continuación se muestra un ejemplo de la gráfica de avance en proceso en que se utilizó la gráfica de Gantt.

ii) Avance cuantitativo

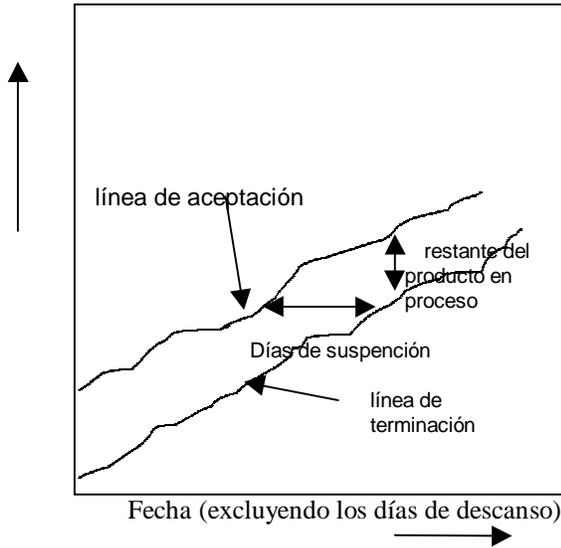
Se trata de qué es lo que se procesó y cuánto (cantidad) se procesó y se aplica para el caso de producción continua y producción por lote.

**Ejemplo de la gráfica de avance en proceso**

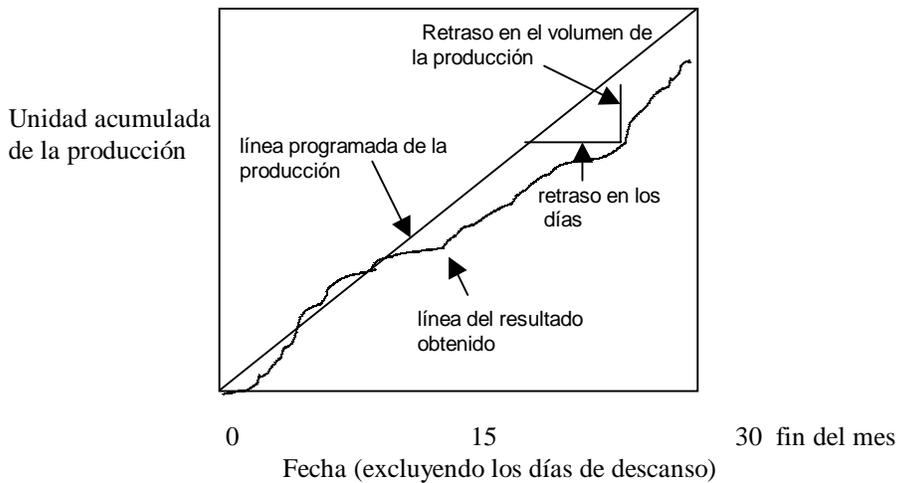
Gráfica del avance		Nombre del producto	Componente				Fecha de elaboración		
No. de la obra	Proceso	Plan	may	jun	jul	ago	sep	oct	
B-01	Diseño	Programado							
		Real	█						
B-02	Compras	Programado							
		Real		█					
B-03	Procesamiento de parte	Programado							
		Real			█				
B-04	Ensamble	Programado							
		Real				█			
B-05	Inspección	Programado							
		Real					█		
Observaciones									

### Curva del valor flotante

No. acumulado de la producción



### Gráfica del avance de línea diagonal



#### ④ Comparación del programa con el resultado obtenido

El encargado del control de avance revisa el retraso generado en el programa, corrige el avance y al mismo tiempo elabora el informe sobre el retraso. Asimismo identifica y aclara la causa del retraso en la línea para la verificación con el personal en la línea. Es importante en este caso despertar el interés y la atención del personal en la línea hacia el retraso.

⑤ Medidas contra el retraso en el programa

Al detectar el retraso en la operación o la tendencia a generarse el mismo, se inicia la toma de las medidas contra el retraso para poder recuperarse del mismo. Generalmente se celebra periódicamente la junta de avance (junta de proceso) con el personal involucrado para discutir las medidas contra el retraso. Varían las medidas a tomar dependiendo de la gravedad del retraso, y en el caso del retraso a menor nivel es posible recuperar, realizando la labor fuera del horario de trabajo o la asistencia en los días de descanso.

Con respecto al retraso de un nivel medio se requiere de la colaboración o ayuda de otras áreas de trabajo. En caso del retraso grave, es necesario ajustar el programa, aplicando las siguientes medidas como son; solicitar el servicio de subcontratación, cambiar el orden de operación, incrementar el número del personal y prologar el tiempo de entrega.

El retraso grave se genera por causa de la gran cantidad de defectos generados o la avería de la maquinaria principal, la cual requiere de tiempo considerables para la reparación. De todas formas es de suma importancia no aplicar las medidas provisionales en el retraso, sino detectar las causas y establecer las medidas drásticas para evitar la reincidencia del mismo.

Las principales causas del retraso son como sigue;

- i) Falla en el plan de ventas  
Se compromete a un tiempo de entrega muy corto en la contratación de pedido, o se agrega o modifica el pedido después de definir el programa de producción. En consecuencia se incrementa el trabajo urgente.
- ii) Falla en el plan de producción  
Se establece un programa de producción difícil de cumplir (mayor carga y pocos días de producción). Se atrasa la preparación (retraso en los trámites administrativos)
- iii) Falla en el diseño  
Se genera el atraso para la entrega de planos. Se modifica el diseño en varias ocasiones (cambio de especificaciones)
- iv) Falla en el abastecimiento  
Insuficiencia en el programa de pedido (pocos días para la entrega y mayor carga para el subcontratista), atraso de los trámites en el pedido (retraso en el pedido y el suministro del material), insuficiencia en el control del subcontratista (control de subcontratación y control de compra)
- v) Falla de el control en el lugar de trabajo  
Insuficiencia en el control de producción (escaso control de producción), generación de problemas (ausentismo, defecto en el procesamiento, falla de dispositivos y herramientas, avería de maquinaria), insuficiencia en la capacitación y adiestramiento (como medida se requiere puntualizar la instrucción en la operación y revisar el trabajo estándar, así como el tiempo estándar.)

#### (4) Control de la capacidad de ociosa

① Necesidad del control sobre la capacidad ociosa

El control de la capacidad ociosa se refiere al hecho de ajustar la evolución de la carga y la capacidad diaria. Se conoce como el control del tiempo de proceso (hora hombre) y es un funcionamiento de control acorde al plan de tiempo de proceso y el plan de carga.

② Estudio de la capacidad ociosa

El estudio de la capacidad ociosa consiste en comparar con respecto a cada uno de los operadores, la maquinaria o bien en cada lugar de trabajo, la carga programada del momento contra la capacidad actual así como el avance de trabajo para analizar el exceso o la falta de la capacidad. De acuerdo con el resultado de dicho estudio se ajusta la capacidad ociosa para reducirla y de esta manera evitar el retraso en el trabajo.

El cálculo de capacidad es relativamente fácil en el estudio de la capacidad ociosa en la línea, pero la tarea se encuentra en el cálculo de la carga. Existen dos métodos para calcular la carga; el estándar por el volumen de trabajo pendiente y el estándar por el avance.

i) Método para calcular el estándar por el volumen de trabajo pendiente

Se estudia el volumen de trabajo pendiente que se deberá realizar. Esto se hace independientemente del avance de trabajo. Por lo tanto, al revisar la nota de operación y los productos en proceso existentes, se puede detectar el volumen de trabajo pendiente. Sin embargo, el objetivo en este caso consiste en no generar la espera en los operadores y las maquinarias, por lo que se debe disponer la capacidad de reserva a simple vista.

Para tal fin se puede utilizar la gráfica de barra como se presentó la gráfica acumulada de proceso, pero es útil el uso de la tabla sobre la capacidad ociosa de máquina para poder identificar en forma diaria.

Se dispone de un espacio por operación o por máquina, se elabora la tarjeta que se representa el volumen de trabajo pendiente (se describe el nombre del producto, proceso y operación, etc.), se recorta a la longitud correspondiente del tiempo de trabajo (escala de tiempo) y se coloca de acuerdo con el orden de asignación de trabajo. Por lo tanto, la suma de la longitud de todas las tarjetas significa el volumen de trabajo pendiente y si se compara con la capacidad del día  $x$ , se puede detectar a simple vista la capacidad ociosa diaria.

**Tabla de la capacidad ociosa**

H: hora

Operador	Máquina	5H	10	15	20
Nakamura	Torno No. 1	#103 7H	#104 8H	#107 6H	
Yamamoto	Torno No. 2	#201 5H	#203 6H	#204 11H	
Sato	Fresador	#211 8H	#212 9H	#213 10H	
Suzuki	Rectificador # 1	#101 7H	#104 11H	#105	
Ishida	Rectificador #2	#208 6H	#209 8H	#211 9H	

- ii) Método de cálculo de la capacidad ociosa usando la velocidad estandar  
 Este consiste en estudiar el avance o el atraso en las partes pendientes. Se identifica el trabajo demasiado avanzado o atrasado contra el programa según la gráfica de avance por producto o por proceso para clarificar el volumen de producción avanzada o atrasada. Se multiplica éste por el tiempo estándar para obtener la capacidad ociosa (tiempo de proceso positivo o negativo). Se suma todo para obtener la capacidad ociosa por grupo.

**Estudio sobre la capacidad de reserva en el área de maquinado**

Fecha

Nombre del producto	Proceso	Tiempo estándar	Cantidad de piezas atrasadas o adelantadas	Tiempo ociosa	Suma del tiempo ociosa
#301	M	0.50	+ 10	+5.0	- 6.0
#303	L	0.30	- 10	- 3.0	
#305	G	0.10	- 20	- 2.0	
#401	H	0.20	+ 10	- 2.0	
#403	H	0.40	- 20	- 8.0	

Hablando del ciclo de realización del estudio de trabajo pendiente, se puede hacer en forma diaria, pero el cálculo del método de estándar de avance es complicado, por lo que es recomendable realizar en un intervalo de 5 ó 10 días. Al tratarse de una parte componente de un producto que posee cierto orden de urgencia, se debe estudiar tanto el volumen de trabajo pendiente como el estándar de velocidad.

## **BC AMBIENTE DE TRABAJO**

(BCA01) Véase siguiente hoja.



---

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA APLICADA

DOCUMENTO :

# **EL SISTEMA 5S**

**PRIMER PASO PARA INCORPORAR CALIDAD A LOS PRODUCTOS**

**VERSIÓN 1.0**

---

**GERENCIA DE SERVICIOS DE EXTENSIÓN TECNOLÓGICA**

BLVD. ENRIQUE REYNA HERMOSILLO No. 140

SALTILLO, COAHUILA 25100

MÉXICO

TEL: 01 800 7184099

TEL/FAX : 01(84) 16 22 02

El sistema 5S es una respuesta a la necesidad de desarrollar planes de mejoramiento del ambiente de trabajo, integra diversos conceptos fundamentales, en torno a los cuales, trabajadores y empresa pueden lograr las condiciones adecuadas para producir con calidad bienes y servicios.

Organizar, mantener y mejorar permanentemente los lugares de trabajo, es una forma de dar a cada persona un sitio adecuado para su labor y para su desarrollo y para lograr por este medio, los índices de calidad y productividad que se requieren para sobrevivir en un medio de alta competitividad como el actual.

**Sistema 5S**

	ESPAÑOL	JAPONES	INGLES	
<b>CON LAS COSAS</b>	CLASIFICACION	SEIRI	CLEARING UP	1 MANTENGA SOLO LO NECESARIO
	ORGANIZACION	SEITON	ORGANIZING	2 MANTENGA TODO EN ORDEN
	LIMPIEZA	SEISO	CLEANING	3 MANTENGA TODO LIMPIO
<b>CON USTED MISMO</b>	HIGIENE EN EL TRABAJO	SEIKETSU	HYGIENE	4 CUIDE SU SALUD FISICA Y MENTAL
	DISCIPLINA	SHITSUKE	TRAINING & DISCIPLINE	5 MANTENGA UN COMPORTAMIENTO CONFIABLE

**El sentido de las 5S**

Las 5S deben ser prácticas y practicadas. Han de producir resultados reales y visibles. Las 5S no pueden implantarse justamente con sólo ordenar a los trabajadores su cumplimiento. La dirección ha de conducir el esfuerzo demostrando lo que se espera, y enseñando a cada uno en la compañía porqué es importante.

**¿ Porqué son importantes las 5S ?**

Algunas opiniones son las siguientes:

- ◇ El lugar de trabajo estará limpio
- ◇ Se evita el cansancio de estar buscando cosas

**EL SISTEMA 5S****¿ Porqué son importantes las 5S ? (Continuación)**

- ◇ El mantenimiento preventivo será mejor porque la inspección del equipo será más fácil
- ◇ Se puede habilitar más espacio utilizable
- ◇ Las rutas de paso pueden hacerse más claras y mantenerse mejor
- ◇ El buen orden del lugar de trabajo ayudará a eliminar accidentes y daños
- ◇ Se gana la confianza completa de los clientes

**El concepto de las 5S**

Antes de que los trabajadores puedan comenzar a ejecutar las 5S, deben comprenderlas. El primer paso esencial es enseñar los conceptos básicos.

**1 CLASIFICACION**

Clasificar es separar por clases, tipos, tamaños, categorías o frecuencia de uso

Para efectos del sistema 5S, clasificar consiste en separar, en el área de trabajo, las cosas que sirven de las que no son útiles, lo necesario de lo innecesario, lo suficiente de lo excesivo; y eliminar lo que no sirve, lo innecesario y lo excesivo, con autorización para aquellas cosas que la requieran.

Seleccionar y clasificar no es tan sencillo como parece. Es necesario tener criterios de selección y clasificación, los cuales pueden establecerse en términos de categorías en las que el artículo en cuestión pueda estar, por ejemplo:

(Ver siguiente página)

**1 CLASIFICACION (Continuación)**

<b>ARTICULOS</b>	
⊖	<b>Deteriorados</b>
⊖	<b>Poco funcionales</b>
⊖	<b>Obsoletos</b>
⊖	<b>Descompuestos, rotos</b>
⊖	<b>Peligrosos (tóxicos, contaminantes)</b>

Con base en criterios como estos, se procede a la eliminación de los artículos que no sean útiles o necesarios para el trabajo. Si por alguna razón válida no es posible deshacerse de algunos de ellos (falta de presupuesto para remplazarlos, como el caso de equipo obsoleto), es conveniente establecer grados y decidir con respecto a ellos.

**2 ORGANIZACION**

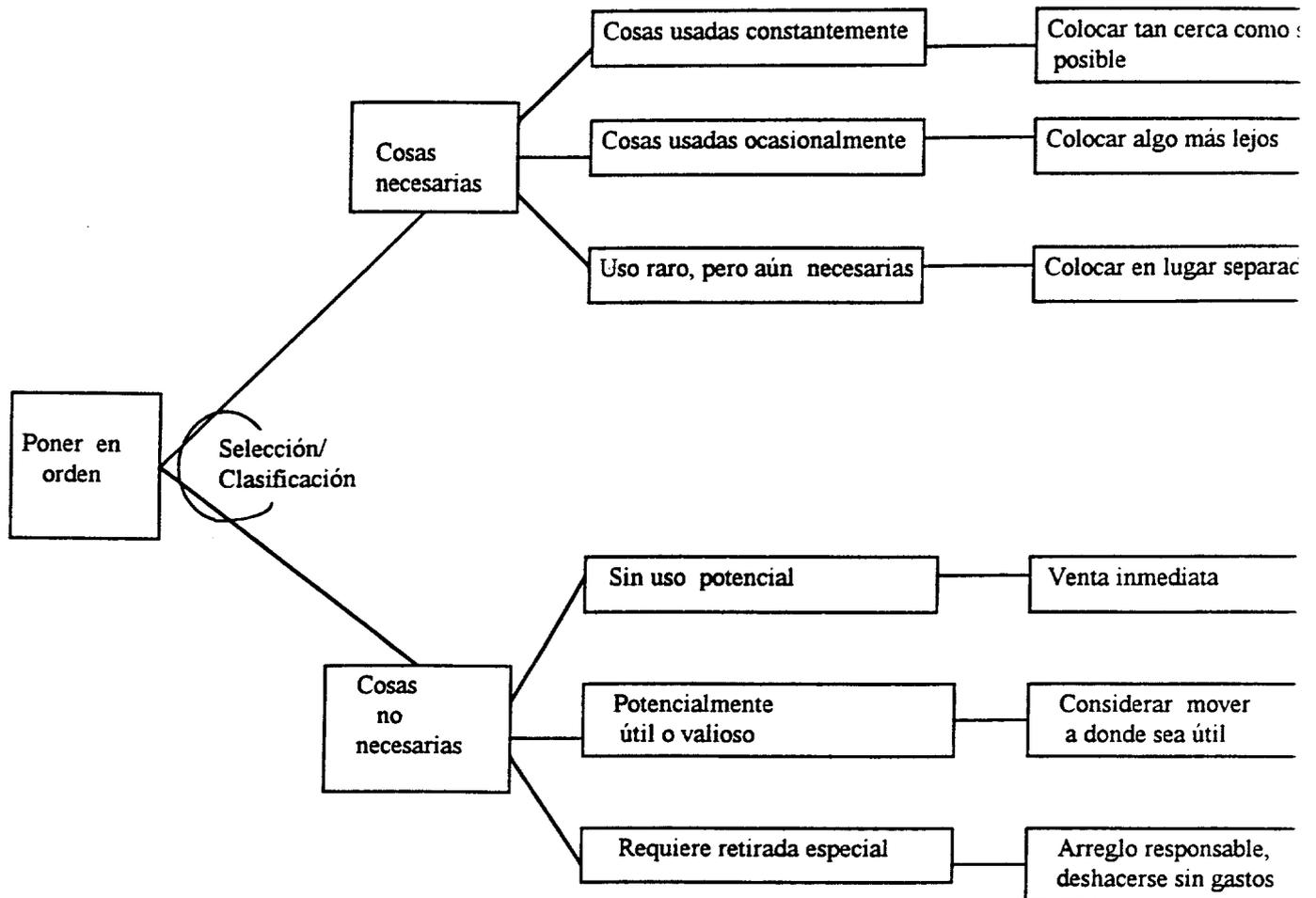
Organizar es ordenar un conjunto de objetos, partes o elementos, en una combinación que esté acorde con algún principio racional o metódico.

Para efectos del sistema 5S, organizar es tener una disposición y una ubicación de cualquier elemento, de tal manera que esté listo para que cualquiera lo pueda usar en el momento que lo necesite. Esto es especialmente importante en situaciones de almacenaje.

Después de haber clasificado las cosas, es necesario organizar o sistematizar.

2 ORGANIZACION (Continuación)

Cómo promover el buen orden



En general , un procedimiento sencillo para organizar, es el siguiente:

- Defina una nomenclatura (claves o códigos), para cada clase de elementos
- Decida sitios de ubicación: cada cosa en su lugar

**Cómo promover el buen orden (Continuación)**

☉ Decida cómo va a guardar, teniendo en cuenta lo siguiente:

- ◇ Fácil de guardar
- ◇ Fácil de identificar dónde está
- ◇ Fácil de sacar
- ◇ Lo que está primero es lo primero que sale
- ◇ Fácil de reponer
- ◇ Fácil de volver a su ubicación original

Si se establecen lugares de ubicación de algunos elementos, cada usuario deberá colocar en su justo lugar el artículo que tomó, al terminar de utilizarlo

**3 LIMPIEZA**

Limpiar es el acto de quitar lo sucio de algo

En el sistema 5S, limpieza se refiere a eliminar manchas, mugre, grasa, polvo, desperdicios, etc., de pasillos, talleres de trabajo, oficinas, almacenes, escritorios o bancos de trabajo, sillas, bibliotecas, estantes, ventanas, puertas, equipo, herramientas y demás elementos del sitio de trabajo.

Una interpretación más ambiciosa se refiere no sólo a eliminar el polvo y suciedad, sino a lograr que los operarios apoyen las tareas de mantenimiento específico de maquinaria, insumos, herramientas o instrumentos.

El espíritu de la palabra “limpieza” implica *pulir las cosas hasta que parezcan bellas*, no justamente limpiar un poco.

**3 LIMPIEZA (Continuación)**

La limpieza general de las instalaciones de trabajo es responsabilidad de la empresa, pero gran parte del éxito en estos aspectos reposa sobre la actitud de los empleados: si cada quien se ocupa de mantener limpio su puesto de trabajo, la suma del esfuerzo de todos, más el cumplimiento de los deberes del departamento de aseo, lograrán un ambiente higiénico y agradable para laborar.

En consecuencia, es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Limpiar lo que se va a utilizar antes de empezar a trabajar
- ✓ Antes de salir, dejar todo tan ordenado y limpio como se quiere encontrar al día siguiente
- ✓ Utilizar los sitios y recipientes indicados para tirar desperdicios, envases, colillas, etc.
- ✓ Hacer de los puntos anteriores un hábito: limpieza en nuestro propio sitio de trabajo, en la maquinaria o equipo que se esté utilizando, en nuestro departamento o sección y en nuestra empresa

**4 HIGIENE EN EL TRABAJO**

Consiste en mantener la "limpieza" mental y física en cada empleado, medidas de sanidad pública y condiciones de trabajo sin contaminación

En el contexto de las 5S, la higiene en el trabajo busca el bienestar personal. El bienestar de las personas hace referencia tanto a la salud física y mental de cada trabajador, como a las facilidades que se le brinden o servicios de que dispongan para desarrollar su trabajo en una forma confortable.

Por consiguiente, a más de desarrollar las acciones propuestas antes, para clasificar, organizar y mantener limpios los puestos de trabajo, se puede hacer aún mejor el ambiente de trabajo:

**4 HIGIENE EN EL TRABAJO (Continuación)**

En primer lugar, con algunos aspectos orientados hacia las condiciones de los empleados:

- ✓ Recordar permanentemente la importancia de mantener mente sana y cuerpo sano
- ✓ Insistir en la necesidad de vestir con ropa limpia y apropiada, y de cumplir con las normas de seguridad
- ✓ Mantener excelentes condiciones de higiene en los servicios comunes de los empleados, como cafeterías, restaurantes, refrigerios o comidas nutritivas, utensilios, vestidores, casilleros, áreas para fumar o para descanso ...

En segundo lugar, la empresa debe cuidar que las condiciones de trabajo para los empleados sean las adecuadas y mantener los servicios comunes en condiciones tales que propicien un ambiente sano:

- ✓ Limpieza en las instalaciones comunes: cafetería, baños, casilleros, ...
- ✓ Iluminación adecuada: ni deslumbrante que lastime los ojos, ni tenue que no permita ver claramente
- ✓ Control del ruido excesivo y dañino; en áreas donde sea imposible eliminarlo, proporcionar tapones o aditamentos que protejan los oídos de los empleados
- ✓ Eliminación de olores indeseables y tóxicos, así como de humo o polvo en el aire
- ✓ Control de temperatura y de ventilación para mantener un ambiente de trabajo fresco
- ✓ Servicio médico dentro de las instalaciones o cercano y de fácil acceso. Desarrollo de campañas de vacunación
- ✓ Dotación de dispositivos de seguridad y protección adecuada al empleado de acuerdo a sus labores

**5 DISCIPLINA**

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen ya sea a una comunidad, a la empresa o a nuestra propia vida, la disciplina es orden y control personal que se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales. Su práctica sostenida desarrolla en la persona “disciplinada” un comportamiento “confiable”.

Dentro del sistema 5S, el concepto de disciplina, autodisciplina o autocontrol, se refiere al hecho de que cada empleado mantenga como hábito o costumbre normal, la puesta en práctica de los procedimientos correctos.

Un procedimiento útil para promover la disciplina o el autocontrol es el siguiente:

- ✓ Establecer procedimientos estándares de operación, los cuales debe seguir todo empleado
- ✓ Preparar materiales didácticos o eventos de instrucción, sencillos y prácticos, que se den a través de medios escritos o audiovisuales
- ✓ Enseñar a cada empleado involucrado, con la técnica del “aprender haciendo”
  - ◇ Mostrarle como se hace
  - ◇ Dejar que lo haga
  - ◇ Repetir hasta que haya comprensión total y se adquiriera el hábito
- ✓ Facilitar las condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido
- ✓ Corregir en el mismo puesto de trabajo, explicando porqué
- ✓ Enseñar, fundamentalmente; con el ejemplo

En el caso que nos ocupa, el sistema 5s, cuyo objetivo es mejorar el ambiente de trabajo, no basta con el entusiasmo de hacerlo por unos días; es indispensable hacer de él una norma de vida

(BCA11-PRA)

Hay polvo contaminante en la materia prima, que ocasiona puntos negros en los productos de color blanco y da lugar a rechazo. Este polvo que se encuentra sobre las bolsas de material es la principal causa de contaminación. Se debe limpiar primero la bolsa de materia prima antes de abrirla para vaciarla en la tolva de la máquina.

(BCA12-IPA)

Limpieza y orden dentro del almacén.

Falta limpieza en el almacén y los materiales no están clasificados. Se deberá atender primero lo mas sucio.

No se está haciendo el control físico de las materias primas y el producto terminado. Hay que separar los lugares donde se ubica cada tipo de material. Es necesario poder identificar claramente las cantidades presentes. Es importante saber si físicamente se encuentran los materiales y coinciden con lo que indican los registros.

Si todo está bien ordenado dentro del almacén, por la aplicación de las 5S, se puede hacer fácilmente el trabajo del inventario.

(BCA13-IPA)

Importancia del orden.

No debe descuidarse el trabajo de las 5 S, que se siga haciendo para no decaer. No está clara la división de lo que se necesita y lo que no se necesita, del producto bueno y el producto defectuoso. Hay que hacer una buena clasificación de los materiales. Se puede marcar en el piso la separación de los materiales. Si no está bien claro el tipo de material se podría entregar al cliente producto defectuoso

(BCA14-VM)

Polvo alrededor de las máquinas.

Estaba acumulado mucho polvo alrededor de las máquinas, lo cual pueda provocar fallas mecánicas al entrar en las partes de deslizamiento o en el cableado eléctrico, por lo tanto es muy importante hacer la limpieza alrededor de las máquinas para prevenir las fallas de la máquina.

Este polvo puede mezclarse en la materia prima, causando el problema de los puntos negros en el producto terminado.

El polvo se puede mezclar con el material provocando defectos por contaminación en el producto terminado.

(BCA15-PR)

Cada empleado debe tener limpio su lugar, tener limpio alrededor de la máquina sobre la máquina y limpiar las bolsas de material que va a poner en las tolvas. Es importante hacer

que los empleados tengan la costumbre de hacer las 5 S. Sobre todo es importante las 5 S en la bodega de productos terminados.

(BCA17-PR)

P. Se solicitó explicara detalle de 5s.

R. Se mencionó que son las iniciales de cinco palabras en japonés, que en español quieren decir: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Disciplina

(BCA18-PE)

1) Se recomendó seguir con la limpieza del almacén en el segundo piso.

2) Debe desecharse lo innecesario, hacer la limpieza y poner orden dentro del almacén.

En cuanto al almacén del segundo piso, este no se encontró con la limpieza necesaria. Es necesario eliminar cosas inservibles y avanzar en el programa de las 5 S. Por otro lado, se observaron marcas y números en el piso de ese almacén, para señalización de áreas de almacenamiento; sin embargo, no se está siguiendo adecuadamente este control. Es una buena idea llevar este sistema ya que permite un mejor control de las materias primas y producto terminado. También se requiere limpieza en las máquinas; hay muchos materiales pegados alrededor de las mismas

3) Se solicitó hacer esfuerzos por incrementar la limpieza del área de almacenes y liberar áreas ocupadas por equipos y otros bienes fuera de uso presentes en el área .

(BCA19-FIN)

En general la planta se ve limpia. Pero arriba de las cajas hay mucho polvo. Esto puede producir defectos por contaminación. Hay que evitar que entre polvo a la planta

(BCA20-FOR)

La fábrica está muy sucia y están mezclados los materiales. Hay mucho polvo que puede producir puntos quemados en piezas de color blanco. Se recomendó que cada persona procure el orden y limpieza de su área de trabajo. Las bolsas de materia prima deben limpiarse antes de abrirse y las tolvas de cada máquina también deben estar siempre limpias para reducir el % de defectos por contaminación

(BCA22-FIN)

En la fábrica de atrás, están moliendo baterías para carros. Ellos tienen cerrada la puerta, pero hay la posibilidad de que entre ese polvo. Esto es causa de contaminación

(BCA23-PM)

Planta que no hace diferencia entre el lugar de producción y el área de almacén

La planta no hace distinción de las áreas de la producción, el almacén de los materiales y el de los productos terminados. Además no tiene separación física. El piso de la planta no tenía indicaciones o rayas. Deben tener clasificadas las áreas y marcarlas. En el área de materiales se encontraban la bicicleta, una parte de los productos terminados, cilindros de gases, etc. El techo del área de materiales tenía goteras, por lo tanto una parte de los materiales estaba cubierta con lona y una parte del piso estaba mojado. Deberán clasificar claramente con rayas el área de materiales y no colocar las cosas innecesarias en esta área.

(BCA24-PM)

Control visual

Deberán realizar un control visual, clasificando y colocando con la etiqueta de identificación los materiales vírgenes, los materiales reciclados y las piezas buenas y malas.

Este trabajo de clasificación y colocación de etiquetas se hace para que cualquier persona que las vea pueda captar rápidamente el volumen existente de cada material en un solo vistazo. Si están ordenados de esta manera, los directivos -como el Director General - también pueden entender fácilmente si hay mucho o poco inventario del material y del producto terminado, facilitando el control del inventario.

Los materiales peligrosos como el cilindro del gas y lubricantes estaban colocados junto con otros materiales. Deberían de tenerlos separados.

(BCA25-PE )

Elaboración de los estándares del inventario en sus diferentes tipos.

Se recomendó a la empresa establecer criterios más específicos para clasificar los inventarios (Muertos, activo y dormido) y poder seguir avanzando en la clasificación, orden y limpieza de los mismos.

(BCA27-IPA)

Periodo de retención mediante tarjeta roja.

Referente al Almacén de moldes se encontró más limpio y ordenado, sin embargo hay algunas piezas innecesarias con las que se pueden tropezar.

Cuando se realiza el ejercicio de colocación de tarjetas rojas, durante la clasificación de 5S , se recomienda tener un estándar para la retención de materiales. Se pueden asignar a un lugar por ej. por tres meses y tomar la decisión de usar o desechar posteriormente.

En el caso de moldes, el Jefe del taller decide que hacer con las cosas. Entre todos se define la cuarentena y se hace público este control. Se requiere de un supervisor que vigile si se está llevando a cabo este control. El Director debe revisar cada 6 meses.

En el Japón se tiene en las empresas un inspector de tarjetas rojas que recorre la empresa y coloca las tarjetas en donde procede. Se revisa con los encargados la acción sobre cada tarjeta roja.

(BCB11-PR)

Con el propósito de reducir el tiempo requerido para el cambio de moldes, si se usa una llave Allen neumática, en el cambio de moldes con dos encargados, se deben comunicar bien, si no es muy peligroso

(BCB12-IPA)

Se dió una introducción sobre el tema de Seguridad en el Trabajo y se destacaron los efectos de un accidente en la empresa, que son los siguientes:

- Tiempo perdido por el trabajador herido
- Tiempo perdido por compañeros que dejan de trabajar, por ayudar o por curiosidad.
- Tiempo perdido por el supervisor: por ayudar a investigar las causas, reprogramar el trabajo, capacitar al relevo.
- Tiempo empleado por personal de primeros auxilios.
- Daños al equipo.
- Interrupción de la producción.
- Impacto en cuotas al IMSS
- Pérdidas por equipo ocioso.
- Descenso en la moral de los trabajadores.

Asimismo, como parte de este tema, se dió una explicación de los Índices de Frecuencia y Gravedad para mostrar formas de evaluar la parte administrativa del desempeño de la organización.

El Índice de Frecuencia de Riesgos de Trabajo nos define que tan seguido se presentan los riesgos de trabajo y se calcula con la siguiente fórmula:

Índice de Frecuencia= (No. de casos de RT x 1,000,000) / Total de hrs-hombre trab.

Esto es, el Índice de Frecuencia es el número de RT por un millón de horas trabajadas.

Ej. en una empresa con 80 trabajadores, en donde cada uno trabaja 40 hrs/semana. Si en seis meses hubo 4 casos de riesgos de trabajo con incapacidad, tenemos

Índice de Frecuencia= (4 x 1,000,000) / (80 x 40 x 26) = 48

El Índice de Gravedad de los Riesgos de Trabajo, nos dice que tan graves son los accidentes que se presentan en la empresa., y se expresa con la siguiente fórmula.

Índice de Gravedad= (No. de días perdidos x 1,000,000 ) / Total de hrs. hombre trab.

Es decir, es el número de días perdidos por un millón de horas trabajadas. Para el mismo ejemplo anterior, si en los 4 casos reportados se perdieron 103 días tenemos:

Índice de Gravedad = (103 x 1,000,000) / (80 x 40 x 26) = 1238.

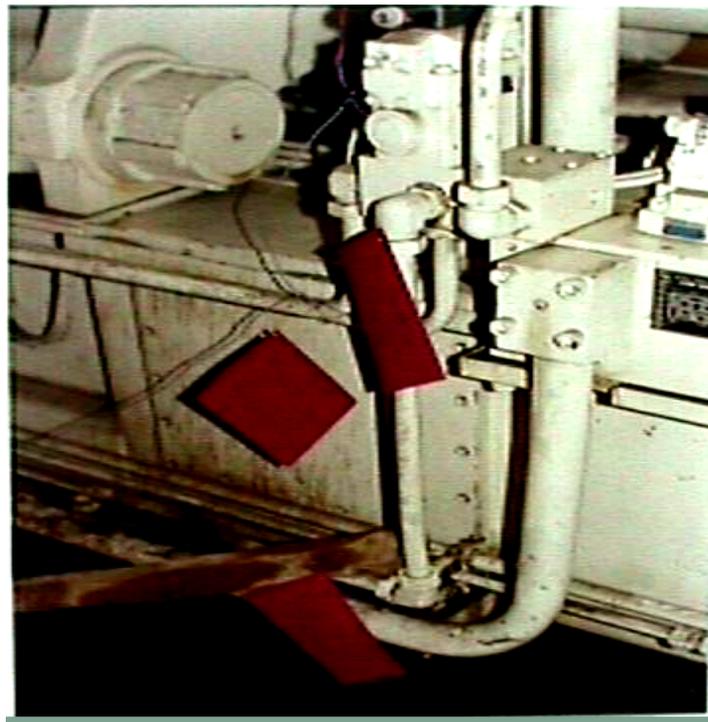
(BCC11-VM)

Al cortar los productos, tubos transparentes fabricados por extrusión, es necesario instalar un equipo recolector de polvo del corte. Como no tiene este recolector de polvo, vuela el polvo alrededor y puede mezclar en el agua de enfriamiento, lo cual puede causar la obstrucción del filtro y empeorar el medio ambiente del lugar de trabajo. Por esto es necesario instalar el recolector de polvo.

De esta manera se empeoran las condiciones del medio ambiente del lugar de trabajo, por lo tanto es necesario instalar un recolector de polvo. (Al cortar tubería plástica con una sierra eléctrica).



Limpieza y pintura en máquinas



Ejercicio de 5S en máquina



Orden y limpieza en el almacén de refacciones



Desorden en almacén de materiales

## **BD CONTROL DE CALIDAD**

(BDA11) Política de Calidad.  
Véase la hoja correspondiente.

(BDA12) Control de Calidad, Reglamento Interno. Diagram del Sistema Estándar de Calidad. Véase la hoja correspondiente.

(BDA13) Diagrama del Sistema de Calidad.

AÑO: 1998

### POLÍTICA DE CALIDAD

“HACER UNA CALIDAD DE PRIMERA EN EL MUNDO”

1. OBTENER LA SATISFACCIÓN Y LA CONFIANZA DEL CLIENTE

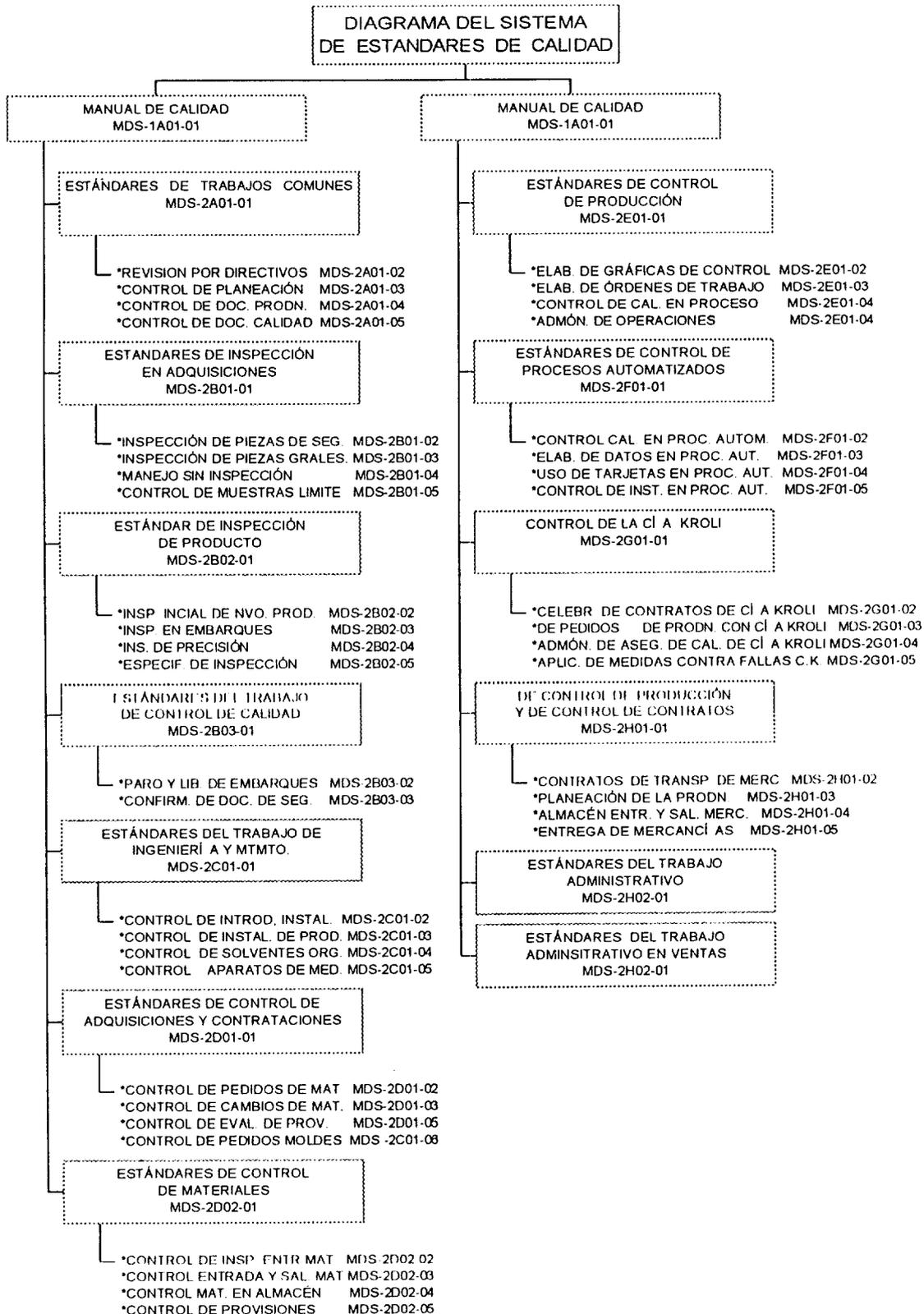
### LINEAMIENTO DE CALIDAD

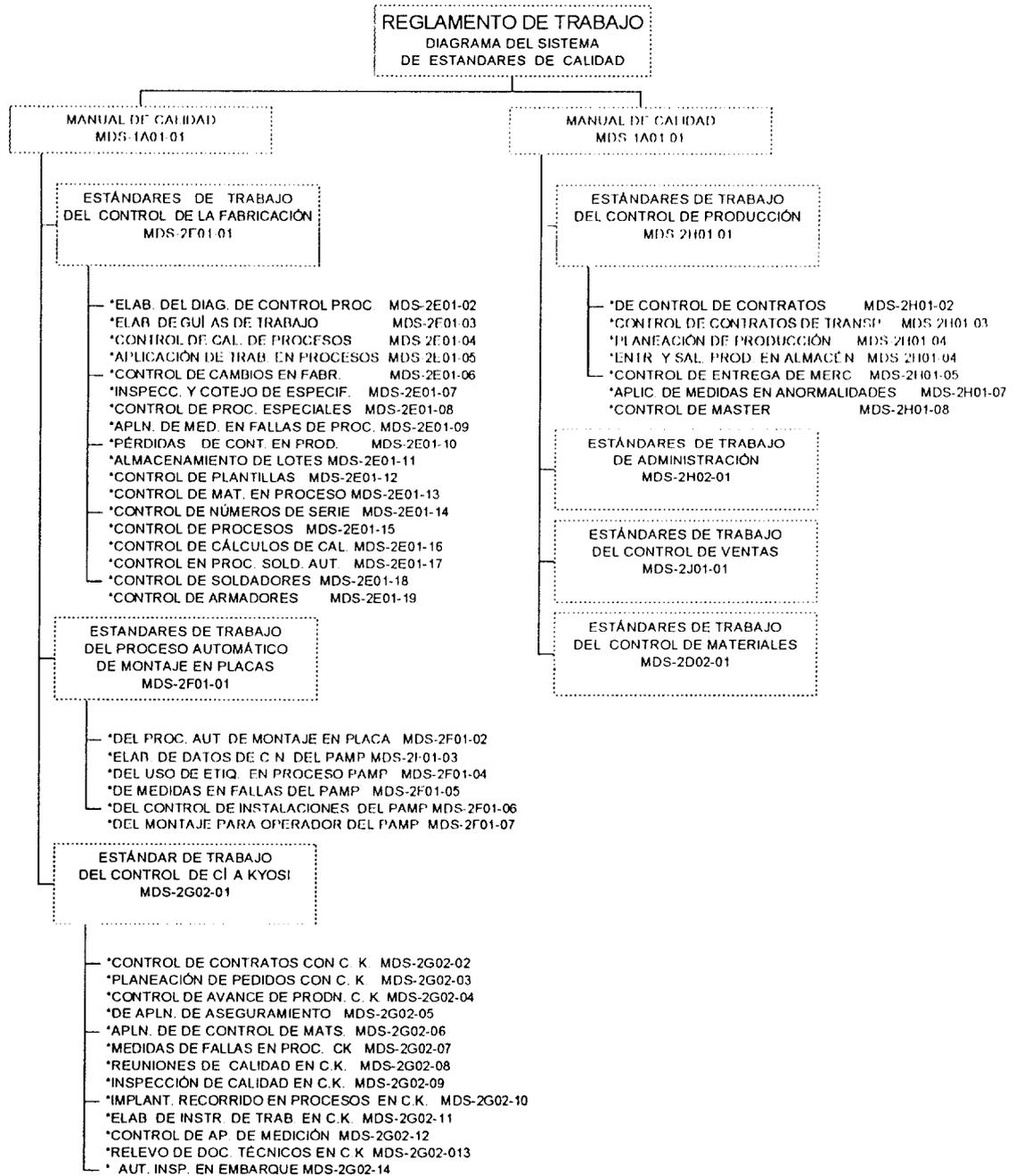
“HACER UN PRODUCTO DE CALIDAD QUE SATISFAGA AL CLIENTE  
(CON BASE EN UNA CONCIENCIA TOTAL DE CALIDAD)”

### OBJETIVOS DE CALIDAD

“NO INCLUIR, NO FABRICAR Y NO EMBARCAR PRODUCTOS MALOS”  
DIFUNDIR EL IDEAL DE LA CALIDAD Y CONSTRUIR SU SISTEMA

1. NO TENER RECLAMOS GRAVES DE CALIDAD ( MÁXIMO 2)
2. NO TENER LOTES DEVUELTOS POR EL CLIENTE DEBIDO A DEFECTOS (MENOS DE 5 CASOS EN 2000)

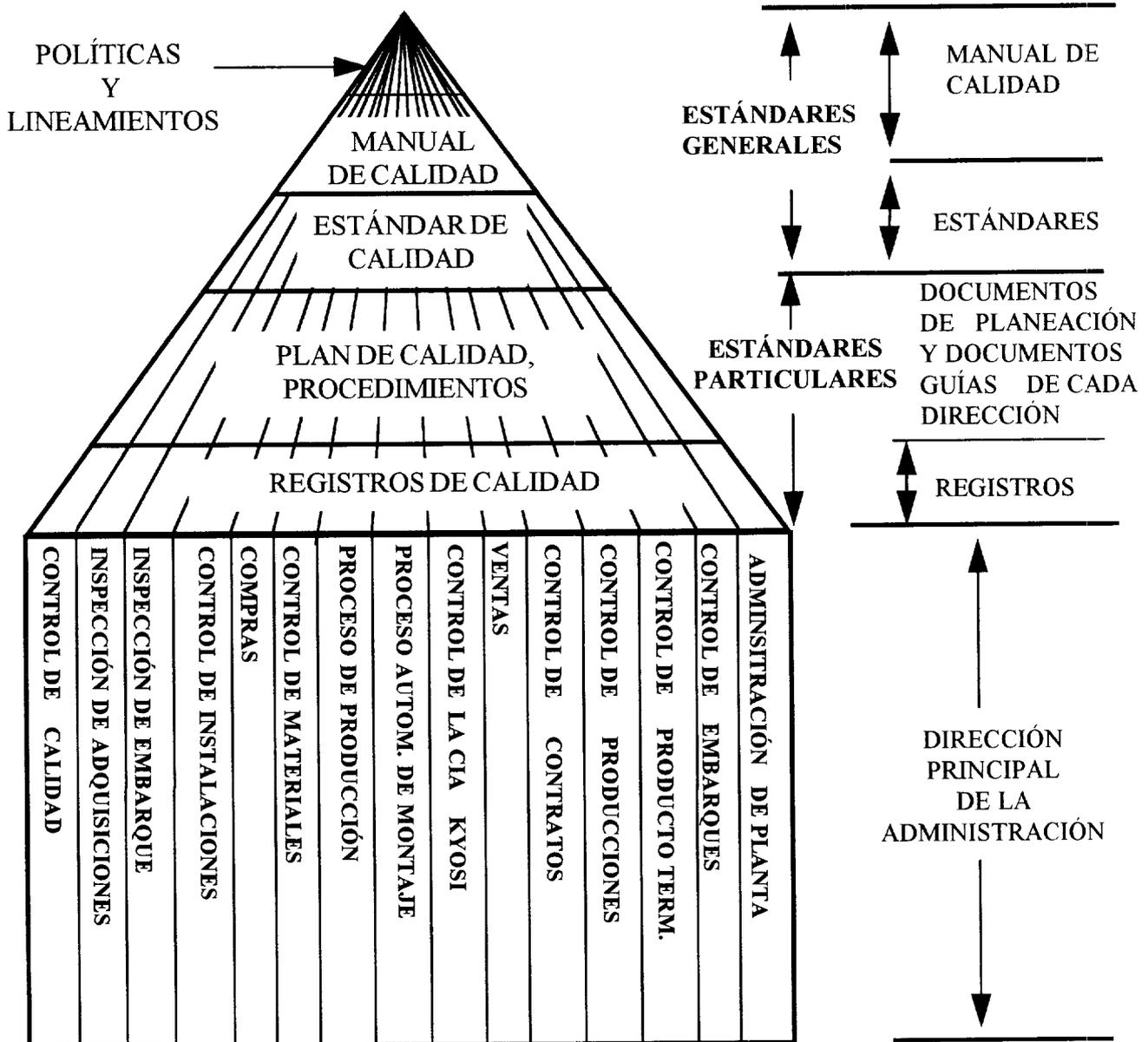




NORMA DEL MATERIAL (Ejemplo)		
<b>POLIESTIRENO MEDIUM</b> <b>MATERIAL: DE USO GRAL. GRADO: FLOW FABRICANTE: MOBIL CHEMICAL CO.</b>		
CONCEPTO	METODO DE PRUEBA	ESPECIFICACIONES
1.- GRADO DE POLIMERIZACION PROMEDIO		
2.- INDICE DE FLUIDEZ g/ 10 min (Condición G)	D1238	7.5
3.- DENSIDAD APARENTE (BULK)		
4.- GRANULOMETRIA Promedio de peso molecular	Cromatografía de exclusión de tamaño	225, 000
5.-INGREDIENTES VOLATILES		
6.- CONTAMINACION		
7.- PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA		
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL PRODUCTO		
RESISTENCIA A LA TENSION MPa	D638	44.8
ELONGACION (%)	D638	2.0
RESISTENCIA AL IMPACTO (IZOD) J/m	D256	16
RESISTENCIA AL CALOR (Reblandecimiento VICAT) °C	D1525	102
RESISTENCIA A LA FLAMA		
RESISTENCIA ELECTRICA		
PROPIEDADES DE "TRACKING" (PROP. ELECTRICA)		
% DE ENCOGIMIENTO		
RESISTENCIA A AGENTES QUIMICOS		
OLOR	1) PONER EN AGUA CALIENTE A 95 ° C 2) CALENTAR A 150 ° C	1) NO HAYA OLOR 2) NO HAYA OLOR
PROPIEDAD DE EMIGRACION (SHIFTING) (DECOLORACION)		
DUREZA DE LA SUPERFICIE Rockwell, escala M	D785	75
ABSORCION DE AGUA		

NORMA DEL MATERIAL			
MATERIAL:	GRADO:	FABRICANTE:	
CONCEPTO	METODO DE PRUEBA	ESPECIFICACIONES	
1.- GRADO DE POLIMERIZACION PROMEDIO			
2.- INDICE DE FLUIDEZ			
3.- DENSIDAD APARENTE (BULK)			
4.- GRANULOMETRIA			
5.-INGREDIENTES VOLATILES			
6.- CONTAMINACION			
7.- PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA			
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL PRODUCTO			
RESISTENCIA A LA TENSION			
ELONGACION			
RESISTENCIA AL IMPACTO			
RESISTENCIA AL CALOR			
RESISTENCIA A LA FLAMA			
RESISTENCIA ELECTRICA			
PROPIEDADES DE "TRACKING" (PROP. ELECTRICA)			
% DE ENCOGIMIENTO			
RESISTENCIA A AGENTES QUIMICOS			
OLOR			
PROPIEDAD DE EMIGRACION (SHIFTING) (DECOLORACION)			
DUREZA DE LA SUPERFICIE			
ABSORCION DE AGUA			

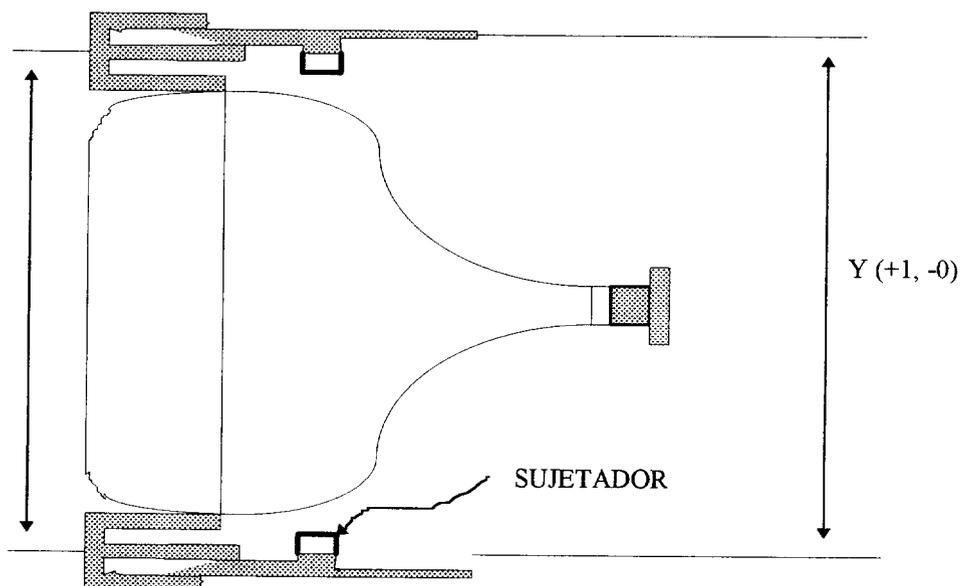
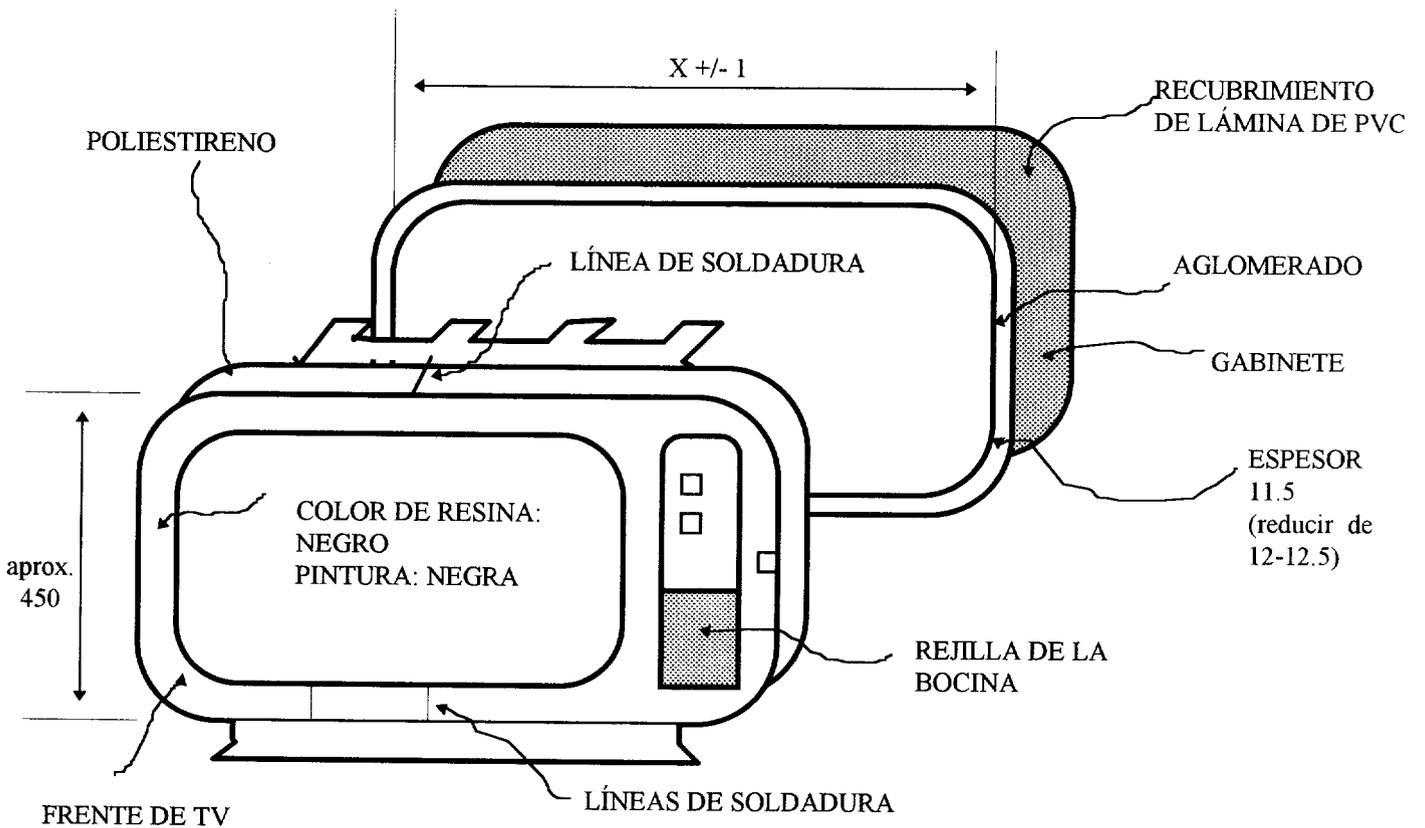
**DIAGRAMA DEL SISTEMA DE CALIDAD**



EJEMPLO:

Las dimensiones más importantes son: X, Y.

Unidades: mm.



Frente de la televisión:

Dimensiones: X (+1, -0), Y (+1. -0)

Apariencia:

Las líneas de soldadura están cubiertas por pintura negra.

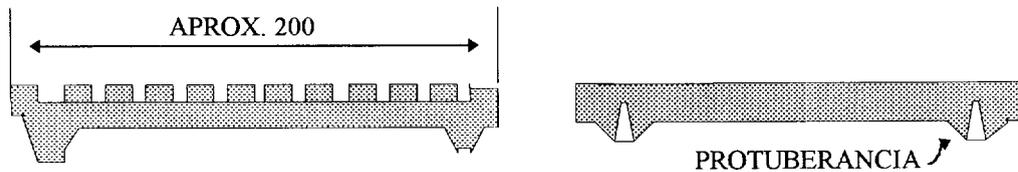
El acabado es importante.

El ensamblador proporciona modelos límite al fabricante de la parte frontal de la TV.

Los defectos que ocurren a veces son: rechupes, etc.

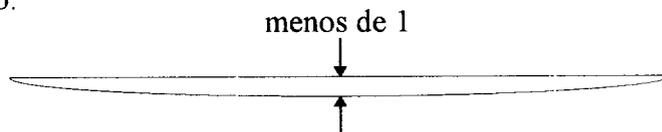
El espesor del tablero aglomerado se reduce de 12-12.5 a 11.5, a causa de la variación del espesor, de manera que el tablero aglomerado no se vesa desde el frente.

Rejilla de la Bocina:



El pandeo (curvado) ocurre fácilmente, por lo cual se usa una plantilla de enfriamiento para reducir dicho pandeo.

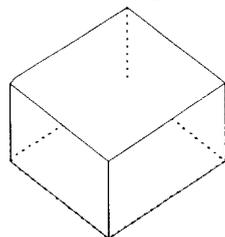
Punto importante: pandeo.



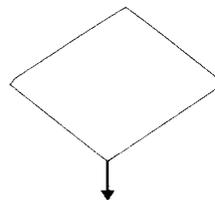
Especificaciones del producto relacionadas con el mecanismo.

1. Prueba de caída: Altura 50 cm. , producto empacado.

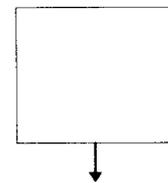
Una esquina, 3, 6 superficies.



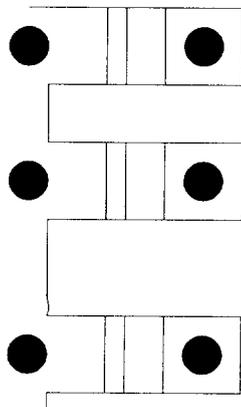
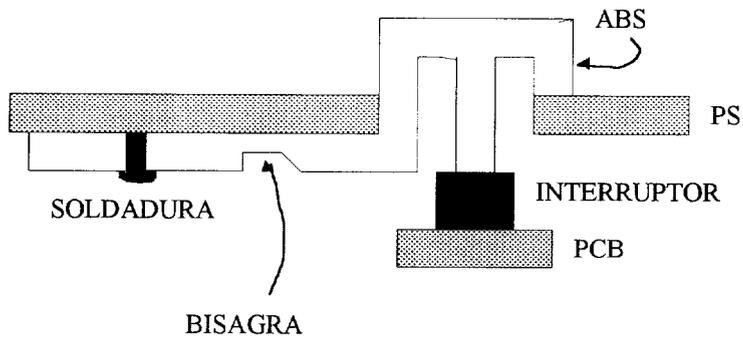
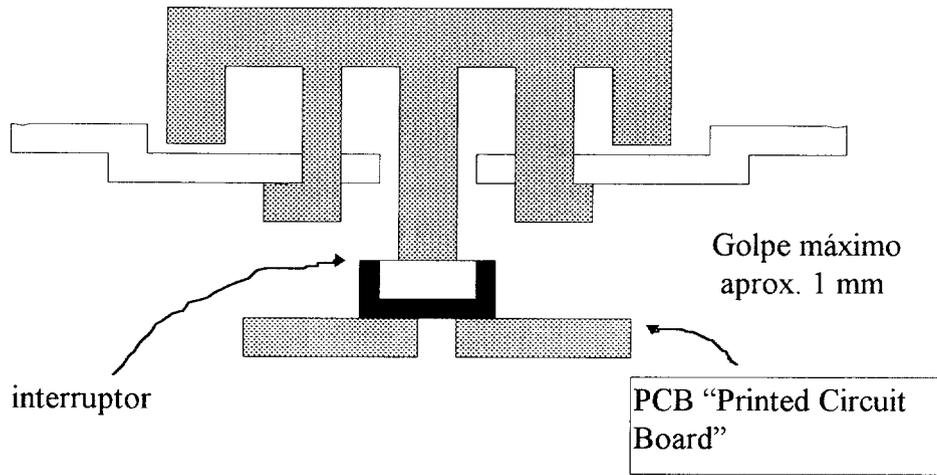
ESQUINA



6 SUPERFICIES



2. Prueba de Vibración: 1.5 G, 2.0 G.



(BDB11-IPA)

- 1) Es necesario que la compañía establezca un estándar de calidad. Señalar dentro de éste que tipo de falla se acepta y/o se rechaza; que material se va a moler o reciclar.
- 2) Ellos tienen mucho rechazo. Están haciendo inspección al 100% y están entregando producto bueno. No tienen datos de rechazo interno. Si la inspección de ellos pasó pero el cliente les dice que no está bien, ellos retrabajan el producto (quitando rebaba y reparando el producto) y lo entregan otra vez.

(BDB11-PIS)

En el área de Producción no tienen estándar para inspección. El molde para una autoparte es de mala calidad, produce rebaba, rechupe línea de soldadura. Se les sugirió reparar el molde lo antes posible. No están calculando bien presión de inyección de la resina. Están inyectando en una máquina que sobrepasa la capacidad requerida por el molde. Esta también es una causa de los defectos.

(BDB12-IG)

Control de Calidad debe primero fijar el estándar de calidad con el cliente y una vez fijado este estándar, debe dar documentación y ejemplos de muestras a operarios de cuál es producto bueno y cuál es producto a rechazar.

Sin el estándar de la calidad del producto, el operador no puede distinguir si es buena o defectuosa la pieza. Además, la inspección de la calidad se hará según el criterio de cada operador, por lo tanto ese criterio podrá ser diferente al criterio que maneja el cliente. Como consecuencia los productos aprobados por el fabricante podrían ser rechazados por el cliente.

(BDB13-PRA)

Se encontró a unos trabajadores haciendo taladros en unos productos. La empresa comentó que esto era un retrabajo debido a una falla de un perno del molde. El experto indicó que debe haber una norma para estandarizar los productos. Si no se tiene bien definido el estándar del producto se ocasionan los retrabajos. Debe enseñarse a los operarios a tener los cuidados necesarios para evitar los retrabajos.

(BDB14-FOR)

El experto comentó que los estándares de calidad deben estar adecuadamente establecidos, es decir, deben estar bien diseñados para que los operarios puedan revisar que se cumplan los requisitos. Estos estándares deben ser bien entendidos por los trabajadores. Por ej. en el caso de un producto que tiene 200 a 300 medidas, solo 3 ó 4 son críticas, y éstas son las que

deben atenderse. Por eso se hace muy importante que se definan bien los puntos críticos de cada producto durante su diseño.

En el momento de establecer el estándar de inspección, se deben definir las dimensiones críticas de las piezas.

(BDB15-FIN)

El porcentaje de rechazo en esta compañía es menor comparado con otras compañías. Sin embargo, la industria automotriz es muy exigente. Ellos van a querer porcentaje de rechazo de 0.02% y ellos vienen a verificar. Si no sale 100% buena la producción ellos pueden perder la confianza en FINEX. Recomendaron que todos los días verifiquen molinos y secadoras y comparen situación en cada turno

(BDB16-IG)

Se hizo la observación sobre la falta de estándares en el uso de las cajas contenedoras de producto final. Hay que definir una norma para impedir rechazar productos buenos por una mala selección del contenedor.

(BDB17-PIS)

Tienen un porcentaje de rechazos por cliente muy alto, más del 10% (13.6% - 12.5%). Requieren reducir rechazos si no van a perder a sus clientes. Si tienen competencia van a perder estos trabajos. Tienen que anotar que tienen que inspeccionar. Después de que ponen en cajas, otro operador tiene que revisar. Definir estándares de calidad. Por ejemplo: rebaba, ¿dónde? ¿Cuánto? El responsable de los defectos es el Director General. El operador no se equivoca. A veces sí, por eso hay que revisar.

(BDB19-PIS)

P. ¿Cómo bajar porcentaje de rechazos de productos. Ahorita tienen un 15 %?

R.- Primero poner meta a 7.5% y si se logra, poner meta a 3.5%. Y así, poner meta de mitad en mitad

(BDB20-FOR)

Respecto a la preparación de los estándares de calidad, la empresa explicó que para el caso de Mabe, las medidas críticas de la pieza Agitador para lavadora fueron definidas en conjunto Mabe-Formec. El cliente definió originalmente unas dimensiones, las cuales posteriormente modificó. El estándar de calidad contiene entonces lo mismo definido por el cliente. La empresa hizo una producción de prueba de 15 piezas para el agitador. La

producción de las 15 piezas de prueba tiene una variación de 0.087” mientras que la tolerancia es de solo 0.025”.

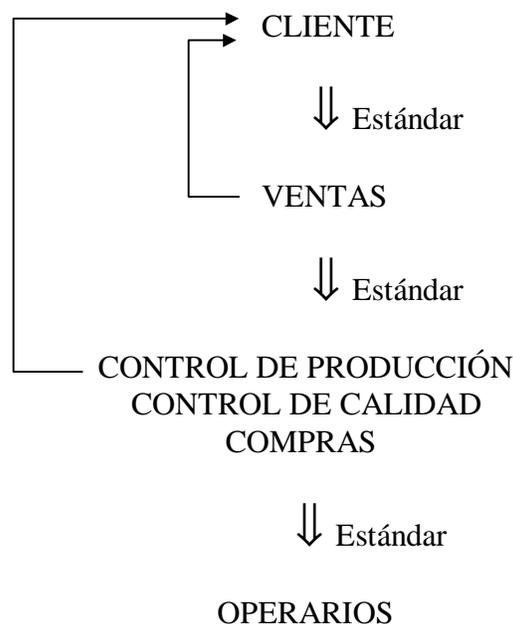
Se considera que la tolerancia de las dimensiones del producto agitador, en cuanto a su largo y dimensiones exteriores, podría ser menos estricta que la indicada en el dibujo para su uso. Por lo tanto, se debe definir el estándar de calidad factible de cumplirse a través de la negociación con el cliente.

(BDB21-FOR)

En cuanto a los Agitadores que se fabriquen en el futuro, es necesario establecer junto con el cliente Mabe el estándar de calidad del producto que se pueda cumplir y dejar este estándar en escrito como un acuerdo.

(BDB22-IG)

Se les recomendó unificar criterios para definir la calidad de los productos de la empresa. Actualmente no existe claridad en las normas de calidad utilizadas por la empresa. Se les explicó el proceso general a seguir para el establecimiento de las normas de calidad y su despliegue hasta los operarios.



Se explicó que el estándar es el punto de partida del control de calidad. Los estándares pueden ser sobre medidas o sobre apariencia de los productos. En el caso de apariencia es difícil de definir y se recomienda establecer muestras límite aceptadas por el cliente. Es

importante definir que persona en la empresa define el estándar interno y las personas que participan en ello (Ventas, producción, compras, etc.).

Es importante también definir a quien acude el operario en caso de dudas y quien capacita a dichos operarios sobre los estándares .

(BDB23-EA)

La esfera que tiene la placa portaluna tiene diferencia de dimensiones con lo que marca la norma de calidad de su cliente

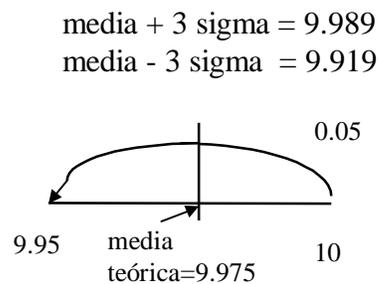
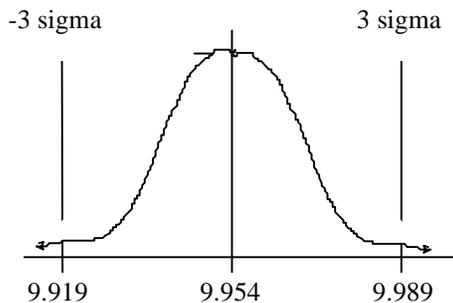
- a) Están usando un medidor marca MITUTOYO, que tiene una precisión de 0.02 mm
- b) Para este molde se requiere un maquinado de mucha precisión, ya que la relación entre la tolerancia y el diámetro de la esfera es de 0.05/10, esto es, 5/1,00
- c) Con esta condición de calidad, no lo puede producir E. Animados.

Se analizó la tasa de aceptación del producto llamado placa portaluna, utilizando los datos contenidos en el Reporte de Dimensiones del 19/FEB/98, que se muestra al final y que son las mediciones del diámetro de la esfera que está en esa placa y que se considera una característica crítica

Cantidad de datos = 23  
media = 9.954  
desviación est. = 0.01158  
3 sigma = 0.0347

Valor nominal = 10  
Tolerancia + = 0.  
Tolerancia - = 0.05

Los datos en la curva se ven así:



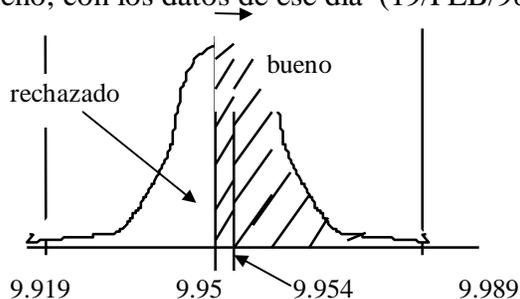
$$C_p = 0.05 / 6\sigma$$
$$C_p = 0.05 / 0.0694 = 0.72$$

La habilidad potencial del proceso es menor de 1, por lo que no es potencialmente hábil este proceso.

La tolerancia es muy estricta, para lo que se está obteniendo en producción. Es muy difícil darle al cliente lo que pide.

De los datos obtenidos tenemos que:

$9.954 - 9.95 / 0.01158 = 0.3454$ , mejor  $|9.954 - 9.95 / 0.01158| = 0.3454$ , esto equivale a aprox. 14 %, entonces rechazado sería aprox. :  $50 \% - 14\% = 36\%$  y 64% de bueno, con los datos de ese día (19/FEB/98).



Con base en este análisis se hicieron las siguientes recomendaciones:

Que la recolección de datos la haga una misma persona, con un mismo aparato. Además del dato de la dimensión que se está anotando, también anotar el dato de temperatura a la que se obtuvo la pieza (condiciones de máquina), la temperatura del ambiente y de la pieza. Usar un aparato más sensible (un micrómetro en lugar de un vernier). Enseñar al cliente lo que está saliendo (los datos), enseñarle que con  $3\sigma$  se sale de las tolerancias, pedirle que mueva la media de 9.975 a 9.954 (negociar con el cliente) y que amplíe la tolerancia

d) En lo que se refiere al alabeo de la pieza (portaluna), ellos están usando un “gage” para colocar la pieza y hacer que la pieza se enfríe en ese “gage” y quede plana. Si ese “gage” no les funciona, la recomendación fue, subir la temperatura del molde y bajar la velocidad de inyección. Tener dos controladores de temperatura, uno para la parte fija del molde y otro para la parte móvil. Tener pirómetros de más precisión. Y si lo anterior no funciona, entonces modificar el molde para que tenga entradas laterales de inyección a la pieza y no por el centro como está ahorita

(BDB24-IPA)

La empresa indicó que tiene un pedido de piezas electrodomésticas (cliente Hamilton). El molde es de esta compañía. Indicó que el cliente les exige un máximo de merma de 1%.

El experto indicó que es muy diferente la calidad en electrodomésticos que en cajas de refresco, y se requiere mas cuidado en la fabricación de este tipo de productos. Respecto a este producto el cliente les envía muestras de referencia pero no les ha dado estándares escritos.

El experto indicó que es importante que se defina con el cliente (Hamilton) el estándar del producto, es decir las medidas y tolerancias, los puntos negros aceptados, etc.

Los directivos de Arma deben también definir cuanto rechazo interno se acepta.

Se recomendó tomar datos para poder trabajar en la reducción de rechazos en las visitas futuras.

(BDB25-PR) Hoja de Instrucción de la Inspección

Se pueden registrar los detalles del defecto según el tipo de defecto, pero no está claro el criterio de la calidad.

(BDB26-PIS) Procedimientos a seguir para el caso de haber una diferencia de las opiniones sobre los defectuosos

(BDB27-FOR) Reporte de los Rechazos según el Producto

Se registran los siguientes: número del molde, número y nombre del producto, número de la cavidad, tiempo de ciclo, número de producción por hora, días laborables, suma de la producción, número y tasa de los defectuosos, factores, peso promedio, clasificación del defecto. Hay sólo dos espacios para registrar la clasificación del defecto, además se registra con el código de A, B, C, etc. El formato está hecho para que uno o dos defectos sólo pueden anotarse, por lo tanto si se desea anotar más de tres defectos, hay lugares donde se usa un renglón para llenar con letras chicas en dos renglones.

No es formato adecuado para registrar e informar los tipos del defecto y el número de los rechazados. Están registrados algunos conceptos que no tienen que ver directamente con la calidad, lo cual trae la dificultad en leerlo y nos es difícil de comprender en sólo un vistazo el tipo del defecto y el número de los rechazados.

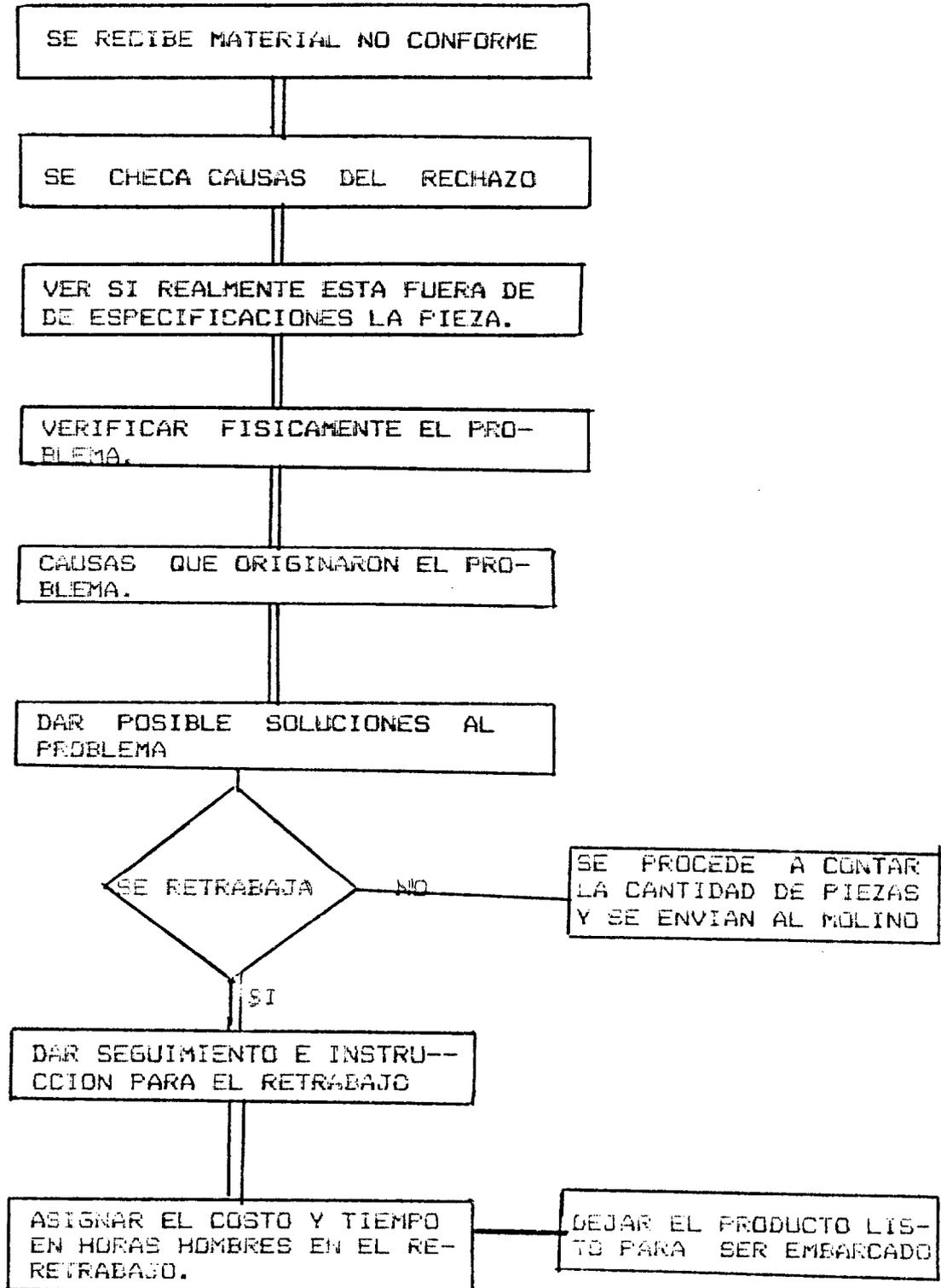
<b>HOJA DE INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN</b>
--

**OPERACIÓN : INSPECCIÓN DE FABRICACIÓN Y SELLADO DE REEL DE 13**

ITEM	CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIÓN	VALIDACIÓN		INSPECCIÓN	
			MUESTRA	FRECUENCIA	MUESTRA	FRECUENCIA
1	CONTAMINACIÓN	* NO CONTAMINACIÓN DE CUALQUIER TIPO INTERNA Y/O EXTERNA. * SIN PIEZAS REVUELTAS.	100%	CADA INICIO DE TURNO  O  ARRANQUE DE MAQUINA  O  CAMBIO DE PARAMETROS	100%	100%
2	COMPLETAS Y SIN RECHUPES NI PUNTO DE INYECCION	* EL PRODUCTO DEBER ESTAR TOTALMENTE COMPLETO, SIN POROS, SIN SECCIONES FALTANTES Y/O QUEBRADAS NI PUNTO DE INYECCION.				
3	ACABADO DE SUPERFICIE	* SIN MARCAS DE MOLDE, POROS, SIN MANCHAS DE HUMEDAD NI RECHUPES TAMPOCO ESTRELLADAS O BORDOS POR BOTADORES.				
4	REBABA	* NO SE PERMITE MATERIAL EXCEDENTE DESPRENDIBLE O NO QUE CAUSE UN MAL ASPECTO O PROVOQUE ALGÚN RIESGO.				
5	ACCESORIOS	* UN INSERTO INFERIOR Y OTRO SUPERIOR ASÍ COMO UN SINCHILLO EN LOS DOS REELES DE CADA EXTREMO DE LA CAJA				
6	SELLADO POR ULTRASONIDO	* VERIFICAR QUE ESTE FUNDIDA TODA LA UNIÓN Y NO QUEDE DESPRENDIBLE. * NINGUNA PIEZA ES ACEPTADA CON UN DESFACE QUE OBSTRUYA EL SLOT ( EL ORIFICIO Y/O GUIAS DEL CENTRO ).				
7	PANDEADURA	*AMBAS PARTES DEBEN ESTAR PLANAS Y PARALELAS, USAR ANILLOS DE CONRAPESO HASTA QUE LAS PIEZAS SE ENFRIEN. VERIFICAR CON GAGE GR-002	100%	CADA CAJA	15 PIEZAS	CADA HORA
8	CANTIDADES DE EMPACADO	* SE EMPACAN 44 PZS. EN CADA CAJA			100%	CADA CAJA

HII-Y2

PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE MATERIAL NO CONFORME



**Reporte de Piezas Rechazadas**

No. Maq.	No. Molde	No. Parte	No. Descripción	No. Cav.	Ciclo (seg.)	Psa. Hr.	Prod. Día	Días Trab.	Prod. Total	Psa. Rech.	% Rech.	Factor	Deep. Kgs.	Clasificación Defectos
1	Mabe	MW-5087	Base Cubierta	4	90	160	3,840	4	15,360	58	0.38	0.087	5.0	58 A
1	16961-Q516-1	16961-8010	TV Assy	6	26	828	19,872	10	198,720	778	0.39	0.014	11.2	647 A 131 B
2	71142-Q502-1	71142-2199	Sun Face	6	30	720	17,280	16	276,480	5,641	2.04	0.016	92.5	2,395 F 1,526 A 1,066 B 598 G 56 E
3	Prod. Kip		Balancin	1	33	109	2,616	5	13,080	1,040	7.95	0.113	117.5	729 B 213 A 98 E
3	16961-Q516-1	16961-8010	TV Assy	6	26	828	19,872	1	19,872	420	2.11	0.014	6.0	420 A
4	Prod. Kip		Bote 26L	1	67	54	1,296	3	3,888	180	4.63	0.810	145.8	180 A
4	Mabe	TW8486	Marco	1	95	38	912	6	5,472	220	4.02	1.112	244.6	148 B 72 A
4	Mabe	TW8485	Agitador	1	100	36	864	16	13,824	126	0.91	0.780	98.3	99 A 24 B 3 E
5	72393-Q504-1	72393-2239	Middle Floor	2	43	168	4,032	1	4,032	52	1.28	0.248	52.2	52 B
5	16961-Q502	16961-2109	Front Housing	1	47	54	1,296	15	19,440	2,331	7.38	0.63	1,468.5	1,435 A 896 B
5	Mabe	TW8486	Marco	1	95	38	912	9	8,208	830	10.11	1.112	923.0	525 B 165 A 140 J
6	4800	72590-2079	2nd Floor Front	4	32	360	8,640	5	43,200	314	0.72	0.098	30.8	267 A 47 B
7	72511-Q501-1	72590-2059	Base FT/RR	2	40	180	4,320	12	51,840	1,108	2.14	0.197	218.3	147 A 286 D 41 B 31 J
11	16961-Q516-1	16961-8010	TV Assy	6	26	828	19,872	10	198,720	1,290	0.64	0.014	18.5	1,290 A
12	16961-Q516-3	16961-8010	TV Assy	6	26	828	19,872	7	139,104	1,648	1.19	0.014	23.7	1,536 A 112 B
13	Prod. Kip		Tapa	1	44	82	1,968	5	9,840	83	0.84	0.278	23.1	60 A 23 B
14	72511-Q502-1	72511-2249	2nd Floor	2	33	218	5,232	4	20,928	185	0.88	0.071	13.1	170 A 15 B

**Clasificación:**  
 A Pieza incompleta  
 B Cont. Interna (Puntos negros)  
 C Cont. Externa (Grasa, aceite)  
 D Exceso de rebaba  
 E Pieza dañada (mal Refk, quemadas)  
 F Diferente tono  
 G Marca de Humedad  
 H Rechupes  
 I Marca de calor  
 J Marca de esfuerzo  
 K Otros

(BDB28-FOR) En el eje vertical se registran los días 1 al 31 del mes y en el horizontal los productos hasta máximo 4. Un espacio del eje horizontal está dividido en 3 secciones en ellas se notan (1) el número del producto, (2) el peso y (3) el código del defecto. En la parte donde se cruza con la fecha del inciso (1) se registra el peso del material. En una tabla se registran el peso del defectuoso y la causa de su defecto, pero el espacio para registrar los defectos es pequeño, por lo tanto no se puede describir suficientemente.

#### (BDB29-FOR) Diagrama de Pareto

En el eje vertical de la gráfica de barras se registra el número de los defectuosos y en el horizontal se registran los tipos de defectos por el orden de los números, pero no tiene el registro del monto total de la producción del producto, por lo tanto no se sabe el porcentaje de los defectuosos frente a la producción total y de tal manera que no se puede hacer el cálculo de la tasa de los defectuosos. Además, no está dibujada la curva de acumulación que es una de las características del diagrama de Pareto. Sin embargo a través de esto se puede saber el orden de la frecuencia de los defectos de cada producto, por esto al ver esta gráfica se puede saber fácilmente la prioridad de las contramedidas a tomar para resolver los problemas del defecto.

#### (BDB30-IG) Defectuosos según la Cavidad

En la parte izquierda está el dibujo del molde con 32 cavidades, y en la derecha hay una gráfica. En el eje horizontal se registra el número asignado para cada una de 32 cavidades y en el eje vertical se registra el número de los defectuosos. El tomar datos de los defectuosos de cada cavidad nos ayuda para entender el estado diferente de la generación de los defectos según la cavidad, y tomar contramedidas para resolver el problema del defecto, aplicando las condiciones de la cavidad en donde no se forma el defecto a la cavidad en donde se forma. En este formato no tiene el espacio para registrar el número de la producción total, por lo tanto no se sabe la tasa de los defectuosos dentro de toda la producción. Es necesario hacer este espacio.

#### (BDB31-IG) Rechazo Interno

En la parte izquierda se registra el porcentaje de los defectuosos de los 3 grupos de trabajo, y en la parte derecha se registra el porcentaje de los defectuosos de los 3 principales defectos, y en la parte inferior del centro hay gráfica de barras del porcentaje de los defectuosos de los 3 grupos de trabajo.

En este dato se puede entender el orden del primer lugar hasta el tercero del porcentaje de los defectuosos, por lo tanto se puede usar para tomar contramedidas para resolver el problema de los del defecto, pero será mejor registrar el número de la producción total, el número de piezas buenas y el número de los defectuosos según el tipo de defecto y anotar su porcentaje respectivamente para tener más clara la situación actual de los defectos.

Reporte Piezas Rechazadas

Fecha	1		1		1		2		3				
	Moldes	Meq.	Meq.	Meq.	Meq.	Meq.	Meq.	Meq.	Meq.	Meq.			
Descripción Factor	Made Base Cubierta (0.087 Gr) Qty.	Peso Kgm.	Desc. Def.	16961-Q816-1 TV Assy. (0.0144 Gr) Qty.	Peso Kgm.	Desc. Def.	71142-Q802-1 Sun Face (0.0164 Gr) Qty.	Peso Kgm.	Desc. Def.	Kip Balanza (0.118 Gr) Qty.	Peso Kgm.	Desc. Def.	
1											35.6	B	
2	3	0.3	A								29.6	B	
3	30	2.6	A								2.1	B	
4	8	0.7	A										
5													
6	17	1.5	A										
7													
8													
9													
10													
11													
12					180	2.6	A						
13					125	1.8	A						
14					35	0.5	A						
15					29	0.4	A						
16					155-131	4.1	A/B						
17					54	0.8	A						
18					37	0.5	A						
19					1	0.01	A						
20					11	0.1	A						
21													
22													
23					20	0.3	A						
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
Total	58	5.0	A	647	9.3	A		2395	39.3	F	729	82.4	B
				131	1.9	B		1526	25.0	A	213	24.0	A
								1066	17.5	B	98	11.1	E
								598	9.8	G			
								56	0.9	E			
	58	5.0		778	11.2			5641	92.5		1040	117.5	

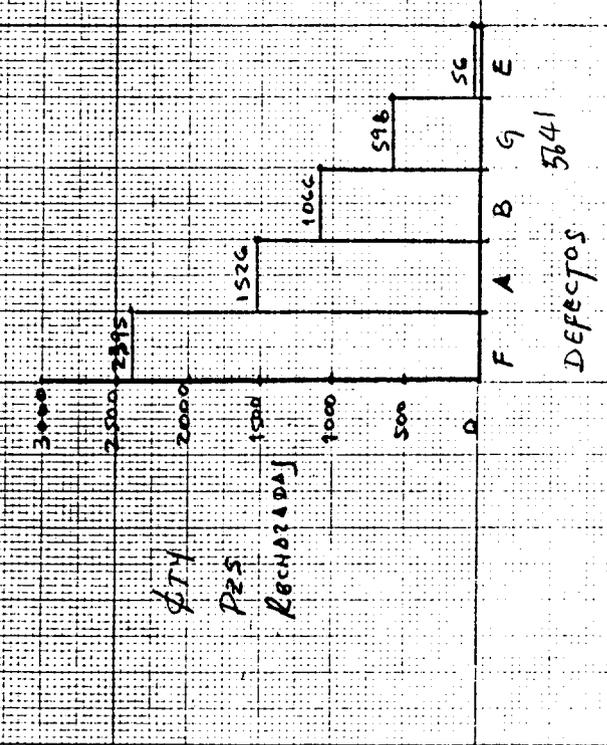
CLASIFICACION DE DEFECTOS: A: FIZAINCOMPLETA B: CONT. INTERNA (PUNTOS NEGROS) C: CONT. EXTERNA (GRASA, ACEITE) D: EXCESO DE REBABA E: PIEZA DARADA (MAL RWK, QUEMADAS) F: DIFERENTE TONO G: MARCA DE HUMEDAD H: RECHUPES I: MARCA DE CALOR J: MARCA DE ESFUERZO K: OTROS

DIAGRAMA DE PARETO

MÁQUINA: 2  
 NÚMERO: 71142- $\phi$ 502-1  
 PARTE: SUN FACE

CLASIFICACION  
 DE DEFECTOS:

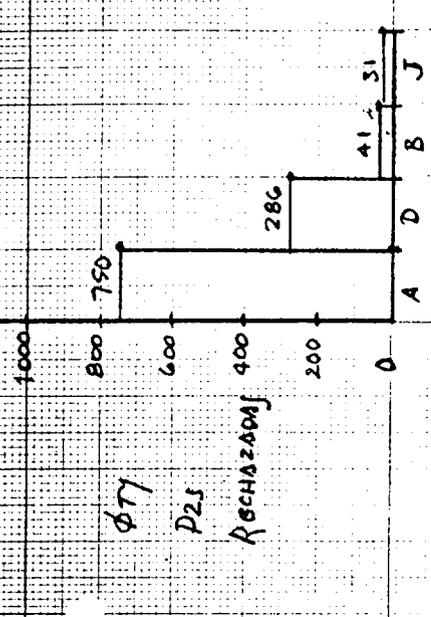
- A: PIEZA INCOMPLETA
- B: CONT. INTERNA (PUNTOS NEGROS)
- D: EXCESO DE REBADA
- E: PIEZA DAÑADA (MAL RACK, DAÑADA)
- F: FUERA DE TONO (OSCURO)
- G: MARCA DE HUMEDAD
- J: MARCA DE ESFUERZO



NÚMERO: 71142- $\phi$ 502-1  
 FACTOR: (0.0164 GR)

MÁQUINA: 7  
 NÚMERO: 72511- $\phi$ 501-1  
 PARTE: BASE FT/PA

DEFECTOS



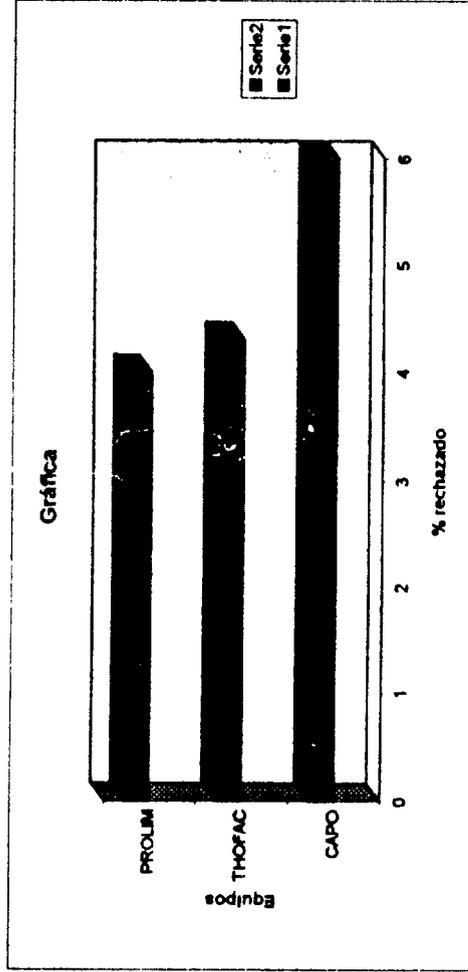
NÚMERO: 72511- $\phi$ 501-1  
 FACTOR: (0.197 GR)



**RECHAZOS INTERNOS**

00720328 97

EQUIPO	% RECHAZOS	PRINCIPALES CAUSAS	%
CAPO	6	1.- REBABA	75
THOFAC	4.3	2.- CONTAMINADAS	10
PROLIM	4	3.- EMPAQUE INCORRECTO	10



Eulatio Campos /Aseguramiento de Calidad

Mario Quintanar /Gerente de Sistemas de Calidad

(BDB32-IG) Porcentaje de los Defectos de la Inyección ( Gráfica )

Es una gráfica de barras del dato recolectado de un mes. En el eje vertical se registra el porcentaje de los defectuosos y en el horizontal los 21 defectos. Está en orden de mayor número al menor número de la izquierda a la derecha.

Es el dato resumido de un mes, por lo que no se puede saber el dato de cada producto. La forma de generar el defecto varía dependiendo de cada producto, por lo tanto se debe poner el dato en la gráfica clasificándose según el producto para detectar cuál defecto ocupa un lugar importante para cada producto y tomar medidas necesarias para atacar este problema.

(BDB33-IG) Hoja de Verificación (Chequeo)

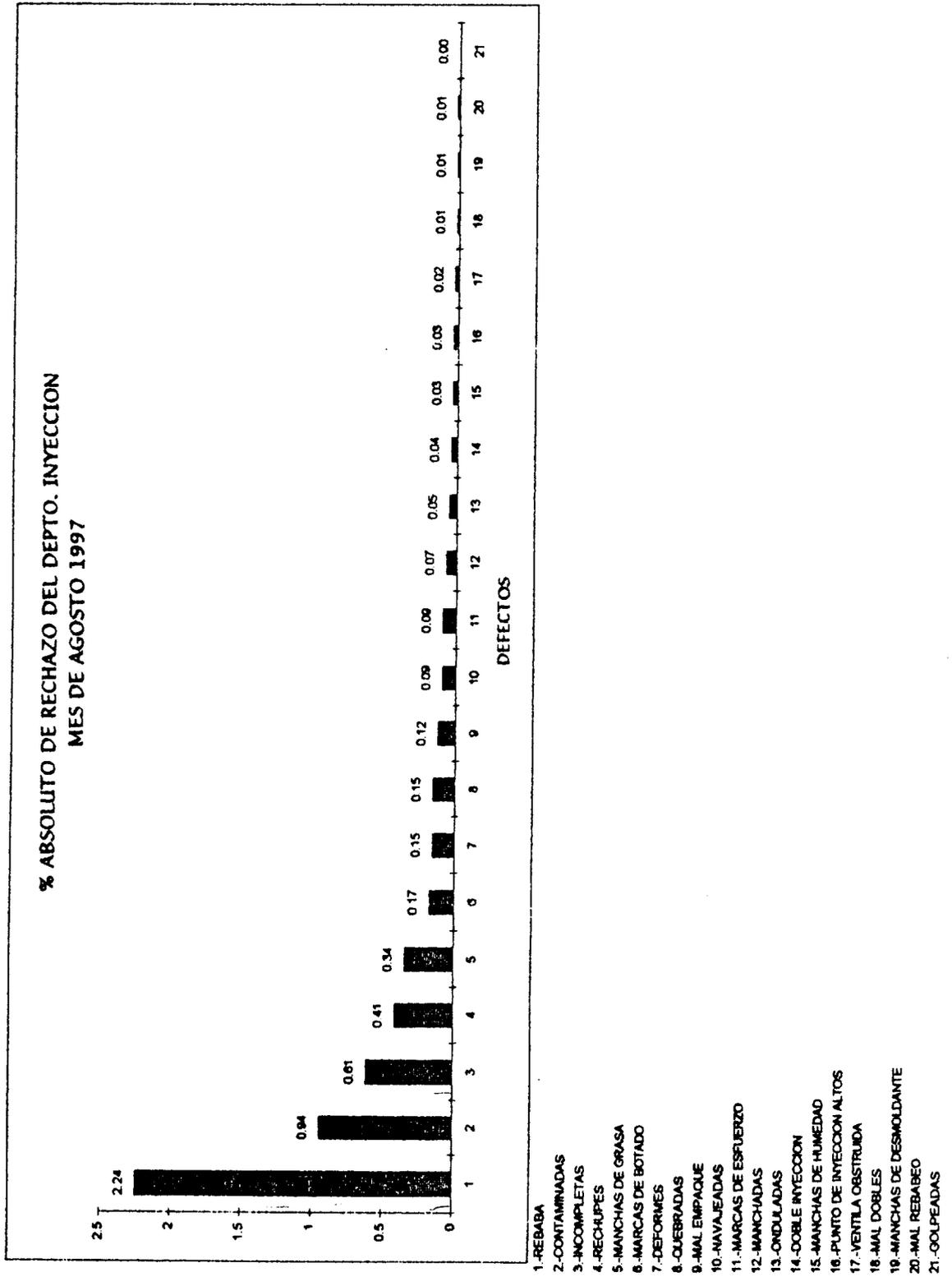
Se registran los siguientes: turno, nombre del operador, nombre y número del producto, número de la máquina, número de las piezas buenas, nombre del material, número de la cavidad del molde. En la parte inferior de lo antes mencionado, está la hoja de chequeo de los defectos. En este formato se registra el resultado de la producción de un producto, realizada en una misma máquina por un operador en cada uno de 4 turnos, pero se puede observar que hay una variación grande del número de los defectuosos según el operador, lo cual nos hace suponer que el criterio de la calidad todavía no está establecida muy claramente.

(BDB34-IG) Reporte Mensual de los Defectos

En la tabla se registra el número mensual de los defectuosos de cada defecto. En esta tabla no se puede entender en forma integral el número individual de los defectuosos de todos los productos de la empresa, por lo que no se puede aprovecharla para tomar las contramedidas de los defectos de cada producto. Es necesario registrar el número de los defectuosos de cada producto según el tipo del defecto.

(BDB35-FIN) Reporte de los Defectuosos según el Producto

Se registran los productos para cada defecto y el número de los defectuosos para cada producto. En esta información se puede saber los principales defectos a atacar, pero no es necesario usar este tipo de formato.



# HOJA DE REGISTRO

FECHA: 21/11/89 TURNO: 3<sup>a</sup> OPERADOR: Rodríguez Rdez. Abalos/UA12  
 NOMBRE DEL PRODUCTO: Sobre Bote Pol. Lve CODIGO DEL PRODUCTO: 0303552  
 MAQ.: 7 NO. DE CARRERAS DE LA MAQ.: 12345678 NO. DE PROD. BUENOS: 5469  
 MATERIAL PRIMA: Polipropileno NO. DE CAVIDADES DEL MOLDE: 8

ATRIBUTOS	CANTIDAD DE PIEZAS RECHAZADAS					
	20	40	60	80	100	120
REBABAS						
CONTAMINADAS						
INCOMPLETAS						
QUEMADAS						
MARCAS DE FLUJO						
VARIACION DE TONO						
PTOS. DE INY. DEFORMES						
MANCHADAS						
DEFORMES						

5 p.p.2  
 55 p.p.2  
 4 p.p.2  
 20 p.p.2  
 5 p.p.2  
 Tab. 1. 89

OBSERVACIONES: CAU que salen con Rebabas Super 7-3-3-1

BDB33-IG (2/4)

# HOJA DE REGISTRO

FECHA: A-02-98 TURNO: 2do OPERADOR: KARINA MORÓN LÓPEZ

NOMBRE DEL PRODUCTO: Tapón Positivo CODIGO DEL PRODUCTO: 030352

MAQ.: 7 NO. DE CARRERAS DE LA MAQ.: 12345678 NO. DE PROD. BUENOS: 7800

MATERIAL PRIMA: Polipropileno White NO. DE CAVIDADES DEL MOLDE: 8

ATRIBUTOS	CANTIDAD DE PIEZAS RECHAZADAS					
	20	40	60	80	100	120
REBABAS						
CONTAMINADAS						
INCOMPLETAS						
QUEMADAS						
MARCAS DE FLUJO						
VARIACION DE TONO						
PTOS. DE INY. DEFORMES						
MANCHADAS						
DEFORMES						

TTL Pzas. 40  
TTL 580 Pzas.

OBSERVACIONES: Pzas sin Rebaba Cas. 47, 8, 13

---



---

# HOJA DE REGISTRO

FECHA: 23-2-98 TURNO: 2<sup>a</sup> OPERADOR: ERUESTINA  
 NOMBRE DEL PRODUCTO: Cubie Conector festike CODIGO DEL PRODUCTO: \_\_\_\_\_  
 MAQ.: 7 NO. DE CARRERAS DE LA MAQ.: \_\_\_\_\_ NO. DE PROD. BUENOS: \_\_\_\_\_  
 MATERIAL PRIMA: Polipropileno Water NO. DE CAVIDADES DEL MOLDE: 8

ATRIBUTOS	CANTIDAD DE PIEZAS RECHAZADAS					
	20	40	60	80	100	120
REBABAS						
CONTAMINADAS						
INCOMPLETAS						
QUEMADAS						
MARCAS DE FLUJO						
VARIACION DE TONO						
PTOS. DE INY. DEFORMES						
MANCHADAS						
DEFORMES						

OBSERVACIONES: PIEZAS CON REBABA. CAVIDADES. 8-3-457

BDB33-IG (4/4)

MAQ. : 7 NO. DE CARRERAS DE LA MAQ. : \_\_\_\_\_ NO. DE PROD. BUENOS : 10.736  
 MATERIAL PRIMA : Polipropileno VATEC NO. DE CAVIDADES DEL MOLDE : 80CAV.

45+3+20 = 135+20  
 = 155

Total Pro. N/A  
 403-

ATRIBUTOS	CANTIDAD DE PIEZAS RECHAZADAS					
	20	40	60	80	100	120
REBABAS						
CONTAMINADAS						
INCOMPLETAS						
QUEMADAS	9	20	165	703		
MARCAS DE FLUJO						
VARIACION DE TONO						
PTOS. DE INY. DEFORMES				190		
MANCHADAS						
DEFORMES						483

OBSERVACIONES : LAS 8CAV. que salen del molde que son 2,3,5,16,8,7,4. salen con rebaba y se retrabajan por el operador.

**DIAGRAMA DE PARETO  
 REPORTE DE RECHAZOS  
 FECHA : MES DE SEPTIEMBRE 1987  
 ( DPTO. INYECCIÓN )**

NUMERO DE PIEZAS INSPECCIONADAS : 3,088,982

TIPO DE DEFECTOS	NUMERO DE CASOS
1.-REBABA	68,855
2.-CONTAMINADAS	28,753
3.-INCOMPLETAS	18,630
4.-RECHUPES	12,630
5.-MANCHAS DE GRASA	10,544
6.-MARCAS DE BOTADO	5,250
7.-DEFORMES	4,558
8.-QUEBRADAS	4,500
9.-MAL EMPAQUE	3,538
10.-NAVAJEADAS	2,896
11.-MARCAS DE ESFUERZO	2,760
12.-MANCHADAS	2,289
13.-ONDULADAS	1,585
14.-DOBLE INYECCION	1,357
15.-MANCHAS DE HUMEDAD	930
16.-PUNTO DE INYECCION ALTOS	804
17.-VENTILA OBSTRUIDA	740
18.-MAL DOBLES	460
19.-MANCHAS DE DESMOLDANTE	377
20.-MAL REBABEO	200
21.-GOLPEADAS	39
<b>TOTAL</b>	<b>171,696</b>

**REGISTRO DE DEFECTOS**

TIPO DE DEFECTOS
1.-REBABA
2.-CONTAMINADAS
3.-INCOMPLETAS
4.-RECHUPES
5.-MANCHAS DE GRASA
6.-MARCAS DE BOTADO
7.-DEFORMES
8.-QUEBRADAS
9.-MAL EMPAQUE
10.-NAVAJEADAS
11.-MARCAS DE ESFUERZO
12.-MANCHADAS
13.-ONDULADAS
14.-DOBLE INYECCION
15.-MANCHAS DE HUMEDAD
16.-PUNTO DE INYECCION ALTOS
17.-VENTILA OBSTRUIDA
18.-MAL DOBLES
19.-MANCHAS DE DESMOLDANTE
20.-MAL REBABEO
21.-GOLPEADAS

NUMERO DE CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO	% ACUMULADO
68855	2.24	40.10	40.10
28753	0.94	16.75	56.85
18630	0.61	10.85	67.7
12630	0.41	7.36	75.06
10544	0.34	6.14	81.2
5250	0.17	3.06	84.26
4558	0.15	2.85	86.91
4500	0.15	2.62	89.53
3538	0.12	2.06	91.59
2896	0.09	1.69	93.28
2760	0.09	1.61	94.89
2289	0.07	1.33	96.22
1585	0.05	0.92	97.14
1357	0.04	0.79	97.93
930	0.03	0.54	98.47
804	0.03	0.47	98.94
740	0.02	0.43	99.37
460	0.01	0.27	99.64
377	0.01	0.22	99.86
200	0.01	0.12	99.98
39	0.00	0.02	100

PRODUCTOS S.A. DE C.V.

REPORTE DE CANTIDAD DE PIEZAS  
RECHAZADAS POR DEFECTO

SEMANA DEL : 01/09/97 AL : 30/09/97

RAZON DE RECHAZO	DESCRIPCION DE PIEZA	TOTAL DE PIEZAS
CONTAMINACION EXTERNA	BUTTON VF-L GRIS	7200 Pzas.
	BUTTON VF-L BLANCO	600 Pzas.
	COVER CASE NEGRO	649 Pzas.
	COVER II CENIZA	272 Pzas.
CONTAMINACION INTERNA	BUTTON VF-L GRIS	600 Pzas.
	COVER II CENIZA	32 Pzas.
FUNCIONAL	BUTTON VF-L GRIS	600 Pzas.
	COVER II CENIZA	128 Pzas.
INCOMPLETO	BUTTON VF-L GRIS	1200 Pzas.
	COVER CASE VERDE	204 Pzas.
	COVER II CENIZA	64 Pzas.
MAL EMPAQUE	COVER II CENIZA	32 Pzas.
MAL RETRABAJADO	COVER II CENIZA	128 Pzas.
MARCAS DE FLUJO	BUTTON VF-L GRIS	3300 Pzas.
MARCAS DE HUMEDAD	BUTTON VF-L GRIS	300 Pzas.
PANDEADURA	COVER II CENIZA	64 Pzas.
REBABA	BUTTON VF-L GRIS	3000 Pzas.
	COVER II CENIZA	352 Pzas.
	BUTTON VF-L BLANCO	300 Pzas.
	COVER CASE NEGRO	208 Pzas.
RECHUPE	COVER CASE NEGRO	884 Pzas.

(BDB36-FIN) Reporte de Piezas Totales Rechazadas por Producto

Se registran el número y nombre del producto y el número de los defectuosos de cada producto. Sólo se registra el número de los defectuosos y no hay registro de la producción total. No es necesario hacer el formato en esta manera.

(BDB37-FIN) Reporte de Piezas Totales Rechazadas por Máquina

Se registran el número de la máquina, el número y nombre del producto y el número de los defectuosos. Se supone que este dato es para analizar cuál máquina tiene mayores defectuosos, pero los factores que influyen para formar defectos están compuestos por varios elementos como son; el molde, las condiciones de la producción, el material, la máquina, etc, por lo tanto el registrar el número de los defectuosos por máquina no sirve para resolver el problema de formación de defectos.

(BDB38-FIN) Reporte de Calidad de Piezas Rechazadas por Turno

Se registra el monto mensual de los defectuosos de cada producto según el turno. Está sumado todo el dato de un mes por lo que no se puede saber el desarrollo diario, y no se puede usar este dato para la resolución del problema.

(BDB39-FIN) Relación entre Cantidades Rechazadas y Tipo de Rechazos de Pieza

Se registra el monto mensual de los defectuosos de cada defecto según el producto. Se puede saber los principales defectos y su orden, pero no tiene el registro de la producción total, por lo tanto no se puede saber el porcentaje de los defectuosos. Además, el dato de un mes está sumado, lo cual nos hace difícil de entender la evolución diaria de los defectos.

(BDB40-FIN) Número de las Piezas Rechazadas de Cada Turno según el Tipo del Defecto

Es el registro de 2 semanas acerca de la evolución del número de las piezas rechazadas de cada defecto de cada producto según el turno. Tienen registro del número de la producción y el porcentaje del rechazo de cada turno, lo cual nos facilita entender cómo está evolucionando la generación de los defectuosos.

(BDB41-FIN) Defectos de los Productos: Gráfica del Porcentaje del Rechazo

En la gráfica de barras se registra el porcentaje del rechazo por el defecto de un producto. Está colocado por el orden de la cantidad, pero no tiene registro de la cantidad de la producción ni del periodo de la producción, los cuales deberán ser registrados.

(BDB42-FIN) Gráfica lineal de la Evolución de los Defectuosos según el Tipo del Defecto de Cada Producto

En esta gráfica se registra la historia semanal del porcentaje de los defectuosos de cada defecto según el producto.

**REPORTE DE PIEZAS TOTALES  
RECHAZADAS POR PRODUCTO**

SEMANA DEL **01/09/97** AL : **30/09/97**

NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	TOTAL DE PIEZAS RECHAZADAS
B065	..... BUTTON VF-L GRIS CHEIL	..... 11100 Pzas.
310-8875	..... COVER CASE NEGRO	..... 2297 Pzas.
B068	..... BUTTON VF-L BLANCO CHEIL	..... 900 Pzas.
402130	..... COVER II CENIZA	..... 624 Pzas.
310-0893	..... COVER CASE VERDE	..... 204 Pzas.

**REPORTE DE PIEZAS TOTALES  
RECHAZADAS POR MAQUINA**

SEMANA DEL : **01/09/97**      AL : **30/09/97**

MAQUINA	NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	TOTAL DE PIEZAS RECHAZADAS
A01	B085	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	300 Pzas.
A11	B066	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	10200 Pzas.
	310-0875	COVER CASE NEGRO	2287 Pzas.
	B068	BUTTON VF-L BLANCO CHEIL	800 Pzas.
	310-0993	COVER CASE VERDE	204 Pzas.
B08	402130	COVER II CENIZA	576 Pzas.
B09	402130	COVER II CENIZA	48 Pzas.
LINEA	B066	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	300 Pzas.

**REPORTE DE CANTIDAD DE PIEZAS  
RECHAZADAS POR TURNO**

SEMANA DEL : 01/09/97 AL : 30/09/97

TURNO	DESCRIPCION DE PIEZA	TOTAL DE PIEZAS
D	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	4800 Pzas.
	BUTTON VF-L BLANCO CHEIL	600 Pzas.
	COVER II CENIZA	192 Pzas.
DT	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	600 Pzas.
	COVER CASE NEGRO	200 Pzas.
N	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	1200 Pzas.
	COVER CASE NEGRO	893 Pzas.
	COVER II CENIZA	240 Pzas.
T	BUTTON VF-L GRIS CHEIL	4500 Pzas.
	COVER CASE NEGRO	1204 Pzas.
	BUTTON VF-L BLANCO CHEIL	300 Pzas.
	COVER CASE VERDE	204 Pzas.
	COVER II CENIZA	192 Pzas.

REPORTE DE BOLETAS DE RECHAZO DE SUPERVISOR

RELACION ENTRE CANTIDADES RECHAZADAS  
Y TIPO DE RECHAZOS DE PIEZAS

SEMANA DEL 01/09/97 AL : 30/09/97

NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	FOLIO	RAZONES DE RECHAZO	CANTIDAD RECHAZADA	TURNO
310-0875	COVER CASE NEGRO	3515	REBABA	200PZAS	DT
			CONTAMINACION EXTERNA		DT
		1476	RECHUPE	884PZAS	N
		3510	REBABA	9PZAS	N
CONTAMINACION EXTERNA			N		
		3505	CONTAMINACION EXTERNA	340PZAS	T
310-0993	COVER CASE VERDE	3557	INCOMPLETO	204PZAS	T
402130	COVER II CENIZA	1288	CONTAMINACION INTERNA	32PZAS	D
			CONTAMINACION EXTERNA		D
		2000	REBABA	64PZAS	D
			FUNCIONAL		D
			REBABA		D
			FUNCIONAL		D
		1296	INCOMPLETO	32PZAS	N
			CONTAMINACION EXTERNA		N
		1299	MAL EMPAQUE	32PZAS	N
		2552	INCOMPLETO	32PZAS	N
		2664	CONTAMINACION EXTERNA	48PZAS	N
		3579	REBABA	96PZAS	N
			MAL RETRABAJADO		N
		3634	REBABA	128PZAS	T
CONTAMINACION EXTERNA			T		
3635	CONTAMINACION EXTERNA	32PZAS	T		
3636	MAL RETRABAJADO	32PZAS	T		
B065	BUTTON VF-L GRIS	3537	REBABA	600PZAS	D
		3547	REBABA	300PZAS	D
		3572	CONTAMINACION EXTERNA	300PZAS	D
		3613	MARCAS DE FLUJO	300PZAS	D
			CONTAMINACION EXTERNA		D

BDB40-FIN

OPEN BUTTON N/P: \_\_\_\_\_ CLIENTE : INOAC

SEMANA DEL 29 7 97 AL 2 8 97

	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES			SABADO			TOTAL SEMANA	%	PPM
	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N	D	T			
CONTAMINACION INT																			0	0.00%	0
CONTAMINACION EXT																			0	0.00%	0
RECHUPE																18			24	3.81%	364
MARCA DE ESFUERZO																			4	0.63%	61
MARCA DE HUMEDAD																92	83		430	68.25%	6,515
RAYADA																43			43	6.83%	652
MARCA DE MOLDE																			0	0.00%	0
INCOMPLETA																			129	20.48%	1,955
TONO DE COLOR																			0	0.00%	0
GRASA																			0	0.00%	0
DISPERSION																			0	0.00%	0
																			630		

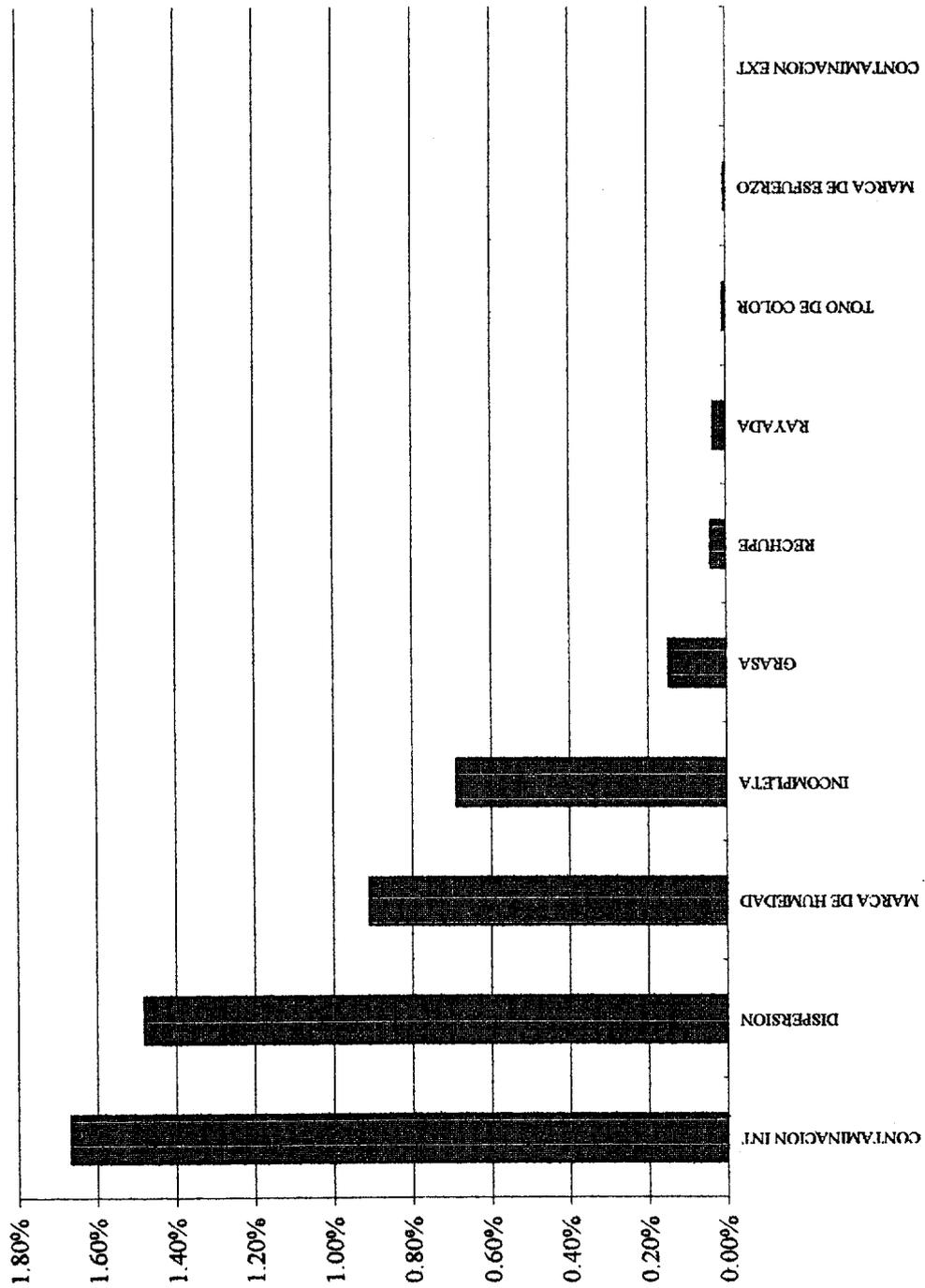
PRODUCCION	2100	3300	3100	3300	3300	3600	3600	3240	1750	2700	900	3900	3300	3300	900	1500	16500
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------	-----	------	-------

SEMANA DEL 4 8 97 AL 9 8 97

	LUNES			MARTES			MIERCOLES			JUEVES			VIERNES			SABADO			TOTAL SEMANA	%	PPM
	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N	D	T	N	D	T			
CONTAMINACION INT																			1454	75.65%	11,580
CONTAMINACION EXT																			0	0.00%	0
RECHUPE																			0	0.00%	0
MARCA DE ESFUERZO																			0	0.00%	0
MARCA DE HUMEDAD																			13	0.68%	104
RAYADA																			0	0.00%	0
MARCA DE MOLDE																			0	0.00%	0
INCOMPLETA																			0	0.00%	0
TONO DE COLOR																			0	0.00%	0
GRASA																			215	11.19%	1,712
DISPERSION																			240	12.49%	1,911
																			1922		

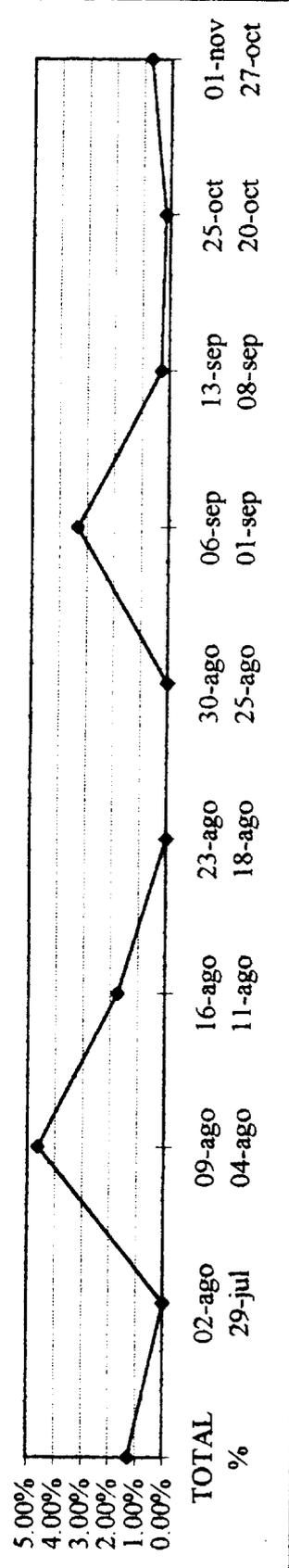
PRODUCCION	2100	3300	3100	3300	3300	3600	3600	3240	1750	2700	900	3900	3300	3300	900	1500	16500
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------	-----	------	-------

**OPEN BUTTON**



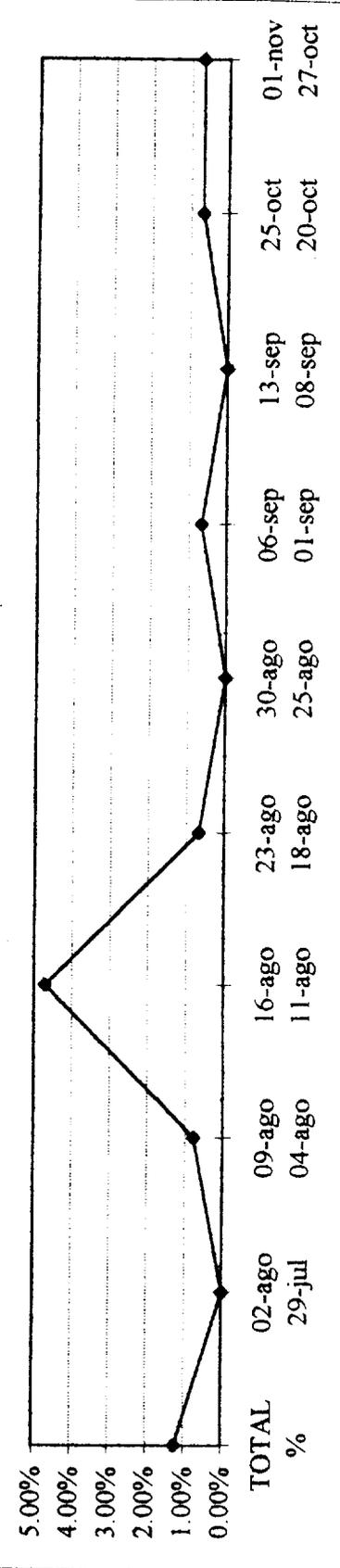
CONTAMINACION INT		29-jul	04-ago	11-ago	18-ago	25-ago	01-sep	08-sep	20-oct	27-oct
%										
TOTAL	1.27%	0.00%	4.63%	1.73%	0.00%	0.00%	3.33%	0.28%	0.18%	0.73%

### CONTAMINACION INTERNA



DISPERSION		29-jul	04-ago	11-ago	18-ago	25-ago	01-sep	08-sep	20-oct	27-oct
%										
TOTAL	1.23%	0.00%	0.76%	4.71%	0.67%	0.00%	0.66%	0.00%	0.67%	0.68%

### DISPERSION



(BDB43-FIN) Gráfica de la Evolución Semanal del Porcentaje de los Defectuosos según el Tipo del Defecto

Se registra semanalmente el porcentaje de los defectuosos de cada defecto.

(BDB44-PRA) Hoja de Chequeo de los Defectos

Es dato recolectado en el piso de producción, pero no tiene espacio para registrar la cantidad total de la producción ni el de piezas buenas, por lo que no se puede hacer el cálculo del porcentaje de los defectuosos.

(BDB45-PRA) Defectos de la Parte

Hay gráfica lineal del porcentaje diario de los defectuosos, gráfica de barras del porcentaje del porcentaje de los defectuosos y la tabla en la que se registran el número de los defectuosos de cada defecto y el número de piezas buenas.

(BDB46-PRA) Material Molido

Son gráfica lineal y tabla en las que se muestra la evolución diaria del consumo del material molido según el material.

(BDB47-PRA) Defectos Global en Planta

Son la tabla de los defectuosos diarios según el tipo del defecto, la gráfica lineal del monto total diario de los defectuosos y la gráfica de barras de la acumulación de cada defecto.

(BDB48-PRA) Gráfica de los Defectos Internos

Se muestra el porcentaje anual de los defectuosos según el tipo del defecto, pero no tiene el registro de la cantidad total de la producción.

(BDB49-PRA) Porcentaje Mensual de los Defectuosos Internos

En la gráfica de barras se muestra la evolución mensual del porcentaje de los defectuosos.

(BDB50-IPA)

Para prevenir el problema de piezas rayadas, se debe capacitar a los operarios, cuidar el empaque; podría ser necesario poner en bolsas individuales a las piezas delicadas. Si es necesario utilizar separadores adicionales u otro material de empaque, que podría retornarse a la planta después de entregado el producto al cliente.

BDB43-FIN

%	29-jul		04-ago		11-ago		18-ago		25-ago		01-sep		08-sep		20-oct		27-oct	
	TOTAL	02-ago	09-ago	16-ago	23-ago	30-ago	06-sep	13-sep	20-oct	27-oct	03-sep	10-sep	17-sep	24-sep	31-sep	07-oct	14-oct	21-oct
MARCA DE HUMEDAD	1.13%	0.00%	0.04%	0.31%	0.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%
DISPERSION	1.23%	0.00%	0.76%	4.71%	0.67%	0.00%	0.00%	0.67%	0.00%	0.00%	0.66%	0.00%	0.00%	0.00%	0.67%	0.00%	0.68%	0.68%
CONTAMINACION INI	1.27%	0.00%	4.63%	1.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.33%	0.00%	0.28%	0.00%	0.18%	0.00%	0.73%	0.73%
INCOMPLETA	0.16%	0.78%	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%	0.88%	0.00%	0.21%	0.00%	1.25%	1.25%
RECHUPÉ	0.07%	0.15%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.03%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.03%	0.03%
GRASA	0.14%	0.00%	0.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
RAYADA	0.05%	0.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
MARCA DE ESFUERZO	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%
MARCA DE MOLDE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
CONTAMINACION EXT	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TONO DE COLOR	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

SINONIMO DE SERVICIO

HOJA DE REPORTE DE PIEZAS MALAS

NOMBRE DE LA PIEZA PISTON 302 <sup>264000001</sup> FECHA 3/3/14  
 SUPERVISOR JOHNS C TURNO DIA \_\_\_\_\_  
 ELABORO JOHNS C TURNO NOCHE \_\_\_\_\_

TABLA DE DEFECTOS

		TOTAL
A	RECHUPE	
B	INCOMPLETAS	6
C	FLUJO	
D	PUNTOS NEGROS	11
E	MUCHA RESABA	
F	GRIETAS	
G	SOLDADURAS	
H	PANDEADURAS	
I	CONTAMINACION	1
J	MARCAS DE ESFUERZO	

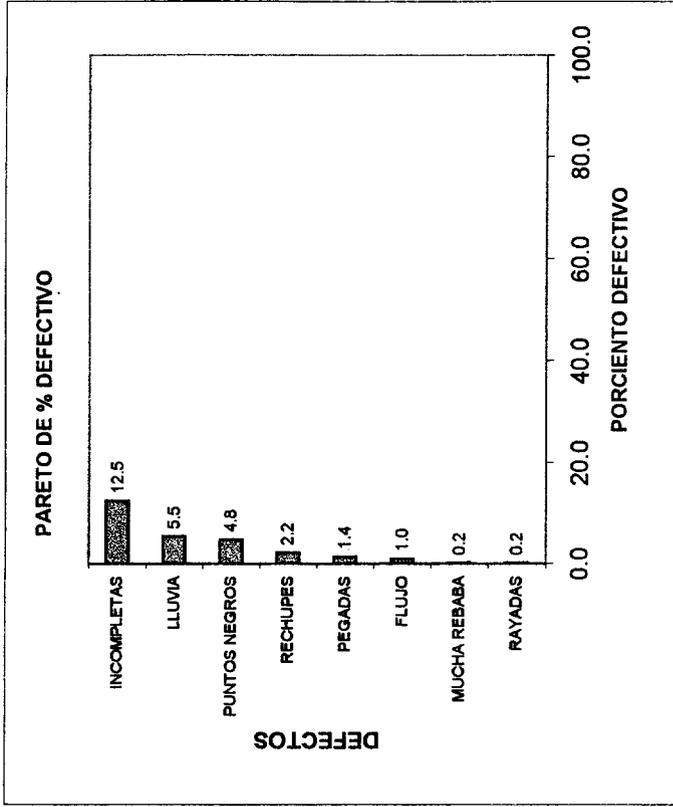
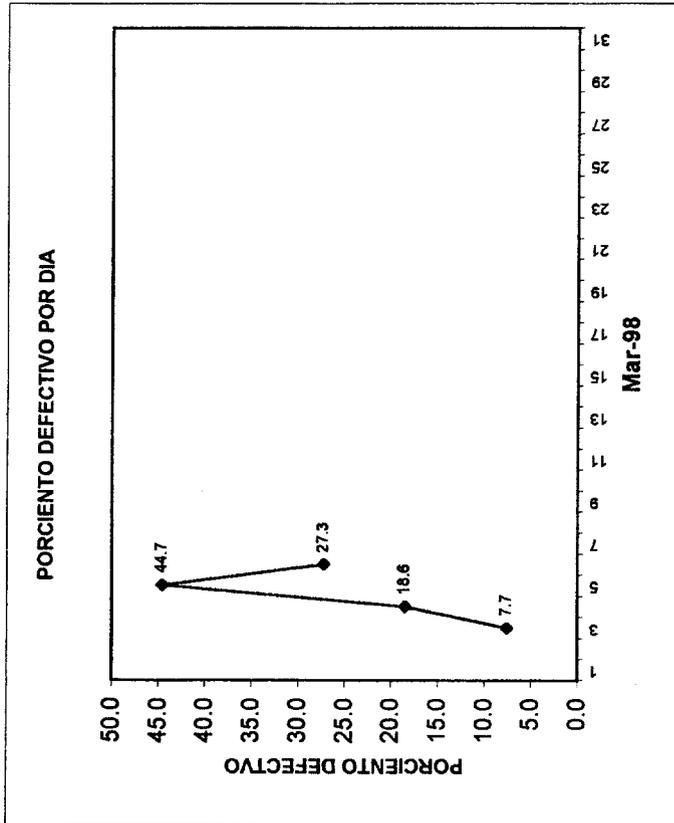
SUMA TOTAL DE PIEZAS MALAS	15
----------------------------	----





DEFECTOS DE LA PARTE: REJILLA 302 GRIS EN PLANTA:

MARZO/9/1998



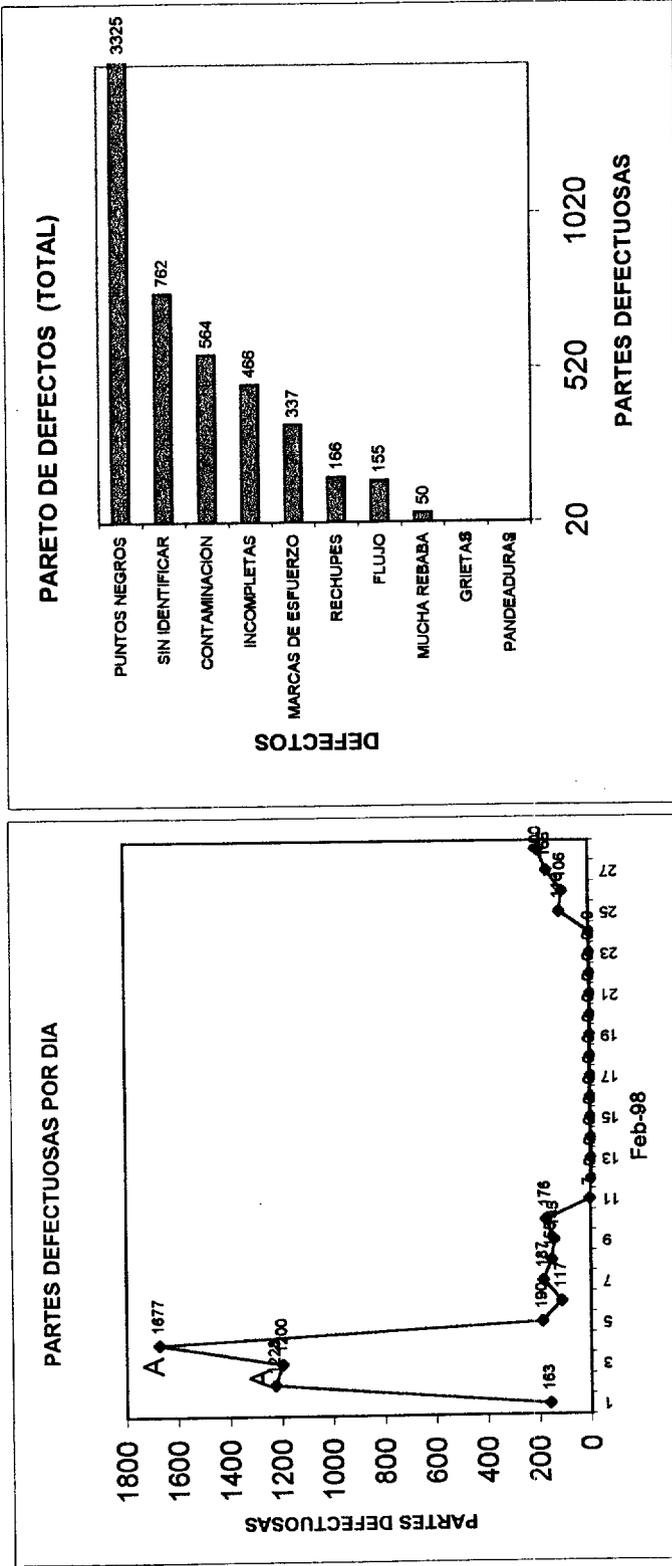
DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	% DEF.		
RECHUPES				22	15																												37	2.2	
INCOMPLETAS			10	36	96	69																											211	12.5	
FLUJO			5	12																													17	1.0	
PUNTOS NEGROS					15	66																											81	4.8	
MUCHA REBABA						4																											4	0.2	
GRIETAS																																	0	0.0	
SOLDADURAS																																	0	0.0	
PANDEADURAS																																	0	0.0	
CONTAMINACION																																	0	0.0	
MARCAS DE ESFUERZO																																	0	0.0	
LLUVIA					53	39																											92	5.5	
PEGADAS					24																												24	1.4	
RAYADAS						3																											3	0.2	
TOTAL PARTES DEFECTUOSAS			15	70	203	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	469		
TOTAL PARTES BUENAS			180	307	251	481																												1219	
% PARTES DEFECTUOSAS			7.7	18.6	44.7	27.3																											27.8		

C:\REPORTES DE PLANTA\DEFECTOS 98 REJILLA 302 GRIS.XLS





DEFECTOS GLOBAL EN PLANTA:



A -> EL 90% DE LAS PARTES CORRESPONDEN AL MOLDE DEL TRAVESAÑO PARA CARRITO DE SERVICIO (MOLIDO 100%) *PIQUERA DE MARIQUIL #5*

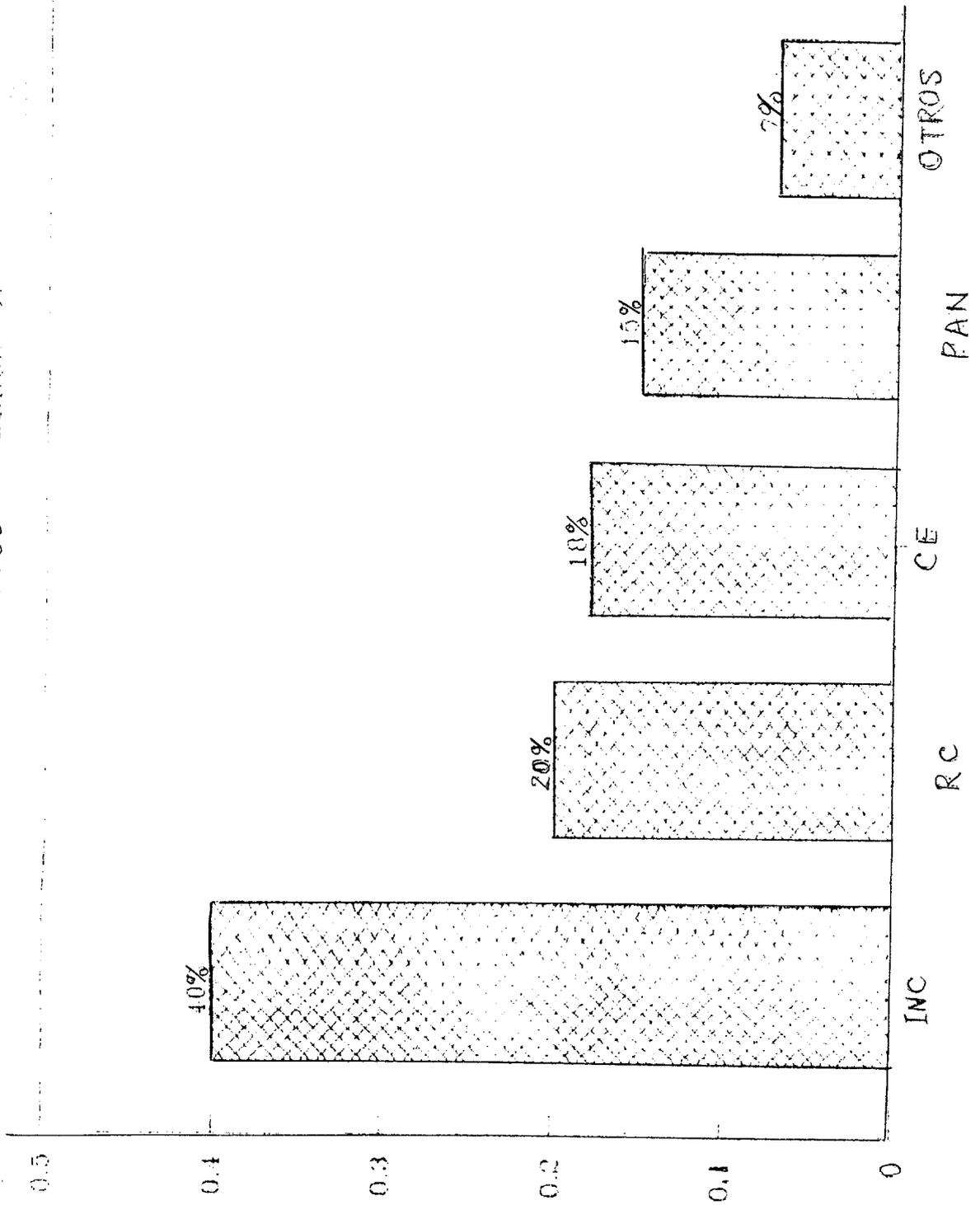
DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL			
RECHUPES	12	30	100																											166		
INCOMPLETAS	30																								116	23	134	163		466		
FLUJO	75			80																										155		
PUNTOS NEGROS	76	808	546	1677	82			136																						3325		
MUCHA REBABA				50																						6				50		
GRIETAS																														0		
SOLDADURAS																											2			0		
PANDEADURAS																														2		
CONTAMINACION		60	504																											564		
MARCAS DE ESFUERZO		300																								10	27			337		
SIN IDENTIFICAR					28	117	187	155	9	176	7															83				762		
																														0		
																														0		
																														0		
																														0		
<b>TOTAL KILOS</b>	163	1228	1200	1677	150	117	187	155	145	176	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	106	166	200	0	0	5833

C:\REPORTES DE PLANTA\DEFECTOS GLOBAL 98.XLS

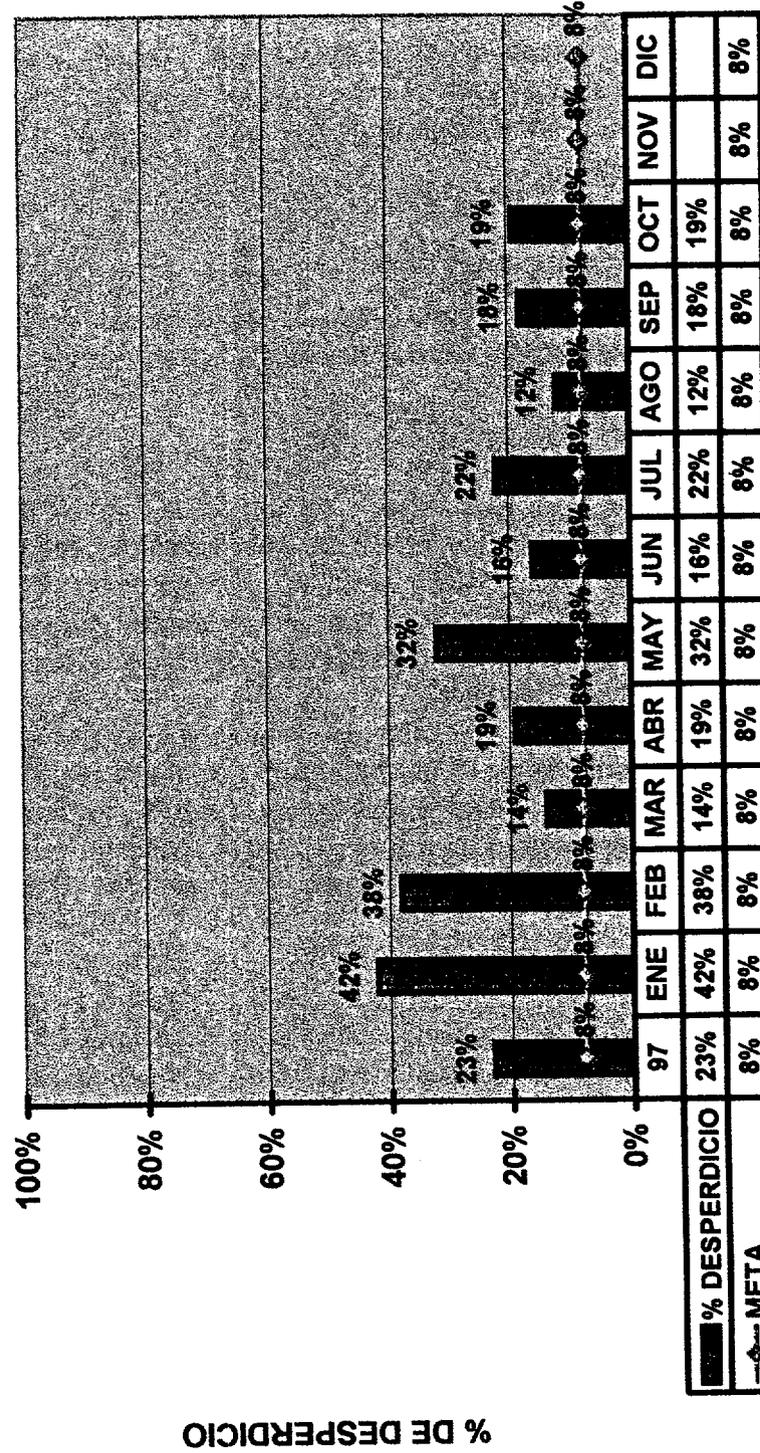
BDB48-PRA

ANALISIS RECHAZOS INTERNOS '97

BDB 48-PRA



PORCENTAJE DE RECHAZOS INTERNOS 1997



(BDB51-IPA)

El supervisor de calidad comentó que se tuvieron algunos problemas con la pieza “upper” (Hamilton). El gerente de producción comentó que se proporcionaron algunos aditamentos para verificar la calidad, tales como el teclado, el motor, a efecto de probar el ensamble, pero estos se entregaron ya avanzado el pedido. Por lo mismo, en el ínter de la fabricación hubo algunos problemas de comunicación con el cliente en cuanto a la calidad de los lotes. Por lo mismo, se deben pedir al cliente dichos accesorios o aditamentos antes de avanzar la producción. El cliente debe proveer de todo lo necesario (Muy importante en el caso de ensamble de piezas).

(BDB52-PR)

En cuanto a incluir métodos estadísticos para mejorar la calidad, se les recomendó mejor aplicar medidas diarias de control de calidad, en lugar de métodos estadísticos.

(BDB53-PR)

En cuanto al tema de reducción de tiempo en el cambio de moldes, Juan Pablo y Jorge Elizondo, explicaron que no se le ha dado seguimiento, debido por una parte a que no han podido contratar a una persona que lleve este tipo de actividades y por otra, a que aún no han comprado otro carrito para mover los moldes. En este punto también falta darle seguimiento al tema del mantenimiento de los moldes, que la idea es que lo hiciera esa persona que falta de contratar.

Los expertos japoneses solicitaron a los directivos continúen con este tema, hasta llegar a hacer el cambio de molde en una hora. Para llevar a cabo esto, se revisará lo que se les dejó de recomendaciones, cuando se hizo la segunda observación y se programará una fecha para hacer la tercera observación. Jorge Elizondo comentó que desean contratar a un Ing. Industrial, para que se haga cargo de todas estas actividades relacionadas con este proyecto.

(BDB54-IPA)

Sobre el caso de la contaminación del galón en la máquina No. 2 de soplo, se repasaron las medidas que se pueden implantar para resolver el problema, entre estas se explicaron las siguientes:

- a) Mejorar el control de rechaza, considerando:
  - Sistema de clasificación de piezas rechazadas,
  - Separar colas y/o burbujas con puntos negros
  - Mejorar la verificación de calidad antes de etiquetar
  - Estandarizar los criterios de calidad
  - Fijar un límite de piezas rechazadas
- b) Capacitación y entrenamiento. Definir a quién y en qué.
- c) Mejorar el método de paro y arranque de la máquina.
  - Ajuste de la temperatura del dado

-Uso de abanicos

d) Instrucciones de uso de la materia prima.

-Evaluar las características, según el proveedor

-Definir el manejo de reciclado, por turno y cantidad a usar.

e) Limpieza del área de máquina y molino.

Definir quién lo hace y cada cuándo.

De estas medidas revisadas, la empresa indicó que ha empezado a trabajar en los siguientes puntos:

-Reforzar la capacitación, que se espera durará de 2-3- meses para todo el personal.

-No se mezclarán en el molino los productos contaminados.

-En el caso de piezas que presenten aceite, se tendrá cuidado de no mezclar en el molino y se explicará a los operarios.

-Se va a reparar el molde para que no escurra aceite.

(BDB55 – IG) Contramedidas para los defectos.

Los principales defectos son rebaba, diferentes tonos de color, mal-rebabeo.

El 50% de las tapas de batería GV5 debe ser rebabeado en la parte en que se hace el inserto.

Hay que analizar si es necesario fabricar de nuevo el macho y la hembra de insertos o cambiar todos por partes nuevas. El molde ha sido proporcionado por el cliente. Deberán determinar qué acciones deben tomarse en base al análisis del costo, la estimación del dinero perdido por la fabricación de productos defectuosos y el tiempo de duración de la producción.

(BDB56-IPA)

El experto recomendó que el responsable de la calidad debe establecer con el cliente los criterios de calidad, y definir cuales defectos son aceptables y cuales no lo son. Además, se deben involucrar en los temas de calidad todas las áreas de la empresa, por ejemplo contabilidad, ya que la calidad es un problema de todos.

Al establecer el acuerdo de calidad con el cliente es muy importante que los límites de aceptación de los productos sean documentados por ambas partes. Así, en el caso de cambio de responsables se mantendrán los criterios establecidos. El resp. de la empresa comentó que fueron a la empresa cliente para establecer parámetros de calidad, sin embargo, no tomaron notas, por lo que no pudieron confirmar por escrito el estándar de calidad.

Si es posible durante el acuerdo de los estándares de calidad del producto se deberá convenir tanto el tipo como la cantidad de artículos defectuosos, considerando la capacidad del proceso de la empresa.

(BDB57-IPA)

Durante la visita se revisaron los datos de la calidad de productos electrodomésticos

(Hamilton). Se observó el % de defectos para la base de licuadora siendo el siguiente:

- 16 de Julio: 4.2%
- 17 de Julio: 5.4 %
- 18 de Julio: 6.4 %

Los defectos fueron: suciedad, rebaba, raspaduras e incompletos.

#### (BDB58-IPA)

Sobre el registro de los defectos de los productos, que fué mostrado por el jefe de producción, el experto indicó que este registro no incluye la cantidad de piezas buenas ni el total de la producción, por lo que es necesario completar este formato. También en dicho registro se recomienda que el operario lleve la contabilidad de defectos en forma de líneas o barras para que sea más visible la tendencia de defectos. Mediante el uso de gráficas es más fácil evaluar el desempeño de la calidad.

Es importante que en el sistema de control de calidad se den a conocer los criterios de rechazo en una forma visual y documentada para que cualquier persona dentro de la empresa identifique los mismos con facilidad. (Principalmente las personas involucradas en la operación). En Japón los estándares de calidad se definen primero con los supervisores y luego se transmiten y revisan con los operarios.

En el caso de tener clientes que exigen más precisión es recomendable que la empresa proveedora pueda demostrar la calidad de sus productos realizando un muestreo de piezas calculando su variabilidad con respecto del estándar acordado con el cliente. En electrodomésticos la apariencia es muy importante. Hay que tener cuidado especial para resolver problemas de contaminación, deben eliminarse las causas de raíz.

#### (BDB59-FOR) Reducción de rechazos

Se conoció que los rechazos de MONTROI están más altos que los de MABE y que las principales causas de los rechazos son por rebaba y contaminación. Los de MONTROI los califican cada mes, la contramedida que se ha tomado, es la de hacer una inspección más estricta y capacitación.

#### (BDB60-FOR )

P.- ¿Cómo pasar a una empresa del nivel 1 al nivel 3 de preocupación, en lo referente a productos defectuosos?

R.- Primer paso : Saber la situación real de la empresa, en cuanto a la cantidad de defectuosos.

Segundo paso : Hacer “cosas” para reducir esos defectos. Quitar las causas que producen esos defectos. De los más altos hay que tener las bases de control de calidad. Sabemos cómo atacar el problema de contaminación, hay que atacarlo. En el problema de rebaba, hay que modificar el molde o corregir el desgaste del molde.

Tercer paso : Estandarizar el proceso que hizo que hubiera habido menos rechazos (defectuosos). Los empleados nuevos y los antiguos deben seguir ese estándar.

(BDB61-FOR) Norma de Calidad

\* La calidad va cambiando con el tiempo, el cliente por ser un dios, va cambiando sus gustos como él quiere. Lo que antes le pareció bien ahora ya no tanto, el proveedor entonces tiene que ir cambiando también, aún las solicitudes menos razonables del cliente, hay que llevarlas a cabo. Por lo tanto, cambia la norma.

\* Una compañía buena es aquella en la que los directivos responsables de llevar a cabo las peticiones de sus clientes, lo hacen. Una compañía mejor, es aquella en la que los empleados responsables (sin que intervengan los directivos) de llevar a cabo las peticiones del cliente lo hacen.

(BDB62-FOR) Datos de posible control y datos de no posible control

\* Se mencionó lo de tener un objetivo para luego recolectar datos. (Ver reporte de PLASTIREY del 22 de Julio de 1998).

\* Se mencionó lo de la voluntad de hacer. (Ver reporte de PLASTIREY del 22 de Julio de 1998).

\* En Japón la evaluación del jefe tiene dos partes, 50 % lo evalúan con los resultados de su equipo y el otro 50 % lo evalúan en base a cómo capacita y/o entrena al personal de su equipo.

(BDB63-PRA)

El jefe de calidad explicó que el principal problema de rechazo sigue siendo el de piezas incompletas. Por eso se está dando importancia al sistema de mantenimiento, ya que se considera que el problema está asociado con pérdida de presión en las máquinas.

El experto indicó que él considera que hay otros problemas además del mencionado, que producen piezas incompletas.

El experto recomendó que se haga un análisis de las piezas incompletas comparando los moldes de colada caliente con los de colada fría. Es posible que la baja temperatura en zonas de los moldes esté también siendo una causa importante en la producción de piezas incompletas. Se recomendó que se conozcan los parámetros de la temperatura del molde y la presión de inyección. Que se utilice el medidor de temperatura con que cuenta la empresa para revisar la temperatura. El CIQA puede apoyar en la medición de parámetros de presión con el nuevo equipo de medición.

El experto solicitó al jefe de calidad que se tomen datos de temperatura del molde y presión de inyección para ver la correlación entre fenómenos y causas en particular para el caso de piezas incompletas.

El Jefe de calidad explicó que sigue siendo un problema el que no se cuente con las hojas del estándar de operación por producto. El experto indicó que es necesario que se aclaren con Carrier los estándares de calidad, y se haga esto antes de que se presenten problemas en la entrega.

El experto recomendó que se prepare un caso exitoso y se aproveche el apoyo del CIQA. Que se haga para un producto y si hay mejoras en el sistema se disemine a otros productos. El experto insistió que es importante que Control de calidad participe en el desarrollo de las hojas de operación.

Indicó que es importante se enseñe a los supervisores como aplicar la metodología para resolver problemas.

Control de calidad debe estar en el piso para que se resuelvan los problemas. El experto pidió como tarea que se revisen las temperaturas del molde en piezas con alto porcentaje de incompletas. Se explicó que cuando la temperatura del molde es muy baja salen muchos defectos, por lo tanto debe revisarse este punto.

El experto indicó que los datos de calidad no muestran claramente las mejoras que se esperaría, por lo que es necesario resolver las causas de raíz.

Para observar la evolución del control de calidad, se revisaron los reportes de calidad para el mes de noviembre-98 con los siguientes datos relevantes:

(Ver BDB64-PRA, BDB65-PRA, BDB66-PRA)

-Para el producto Door Grille 402 la tasa de defectuosos es la más baja de todos los productos, 1.3% .

-En caso del producto Fan-Propeller la tasa es de 16% (incompletos y alabeo). Es una tasa de rechazo bastante alta.

-En el producto Control-Box, la tasa de rechazo es de 19.4% (rebaba, puntos negros y alabeo). Es una tasa de rechazo muy alta.

-En el producto Scroll 502 la tasa de rechazo es de 21.3% (incompleto). Es una tasa muy alta.

-En los productos: Filter G-Rac, Rejilla Carrier 502, Rejilla Realven 402, rejilla Carrier 402, Rejilla Carrier 502, las tasas de rechazo son sumamente altas, desde 29 hasta 42% de rechazo.

-Los expertos indicaron que la rebaba y las incompletas ocurren alternadamente. Es decir, si uno aparece el otro se elimina. Sin embargo, los incompletos y rechupes tienden a aparecer juntos. El incompleto se presenta cuando la resina no llega hasta el final de su recorrido en el molde debido a que se enfría. Podría ser que la temperatura de la resina sea baja. Por otro lado, cuando se dá suficiente presión de sostenimiento, no se presenta el rechupe.

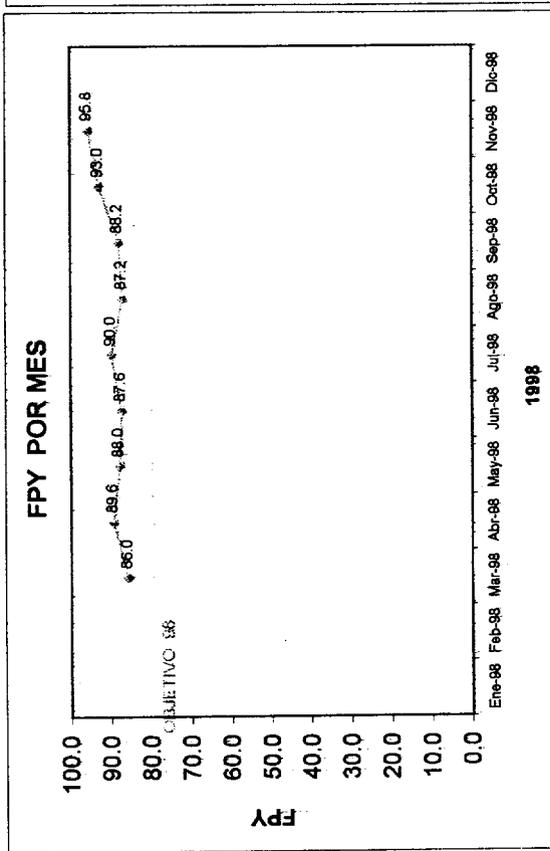
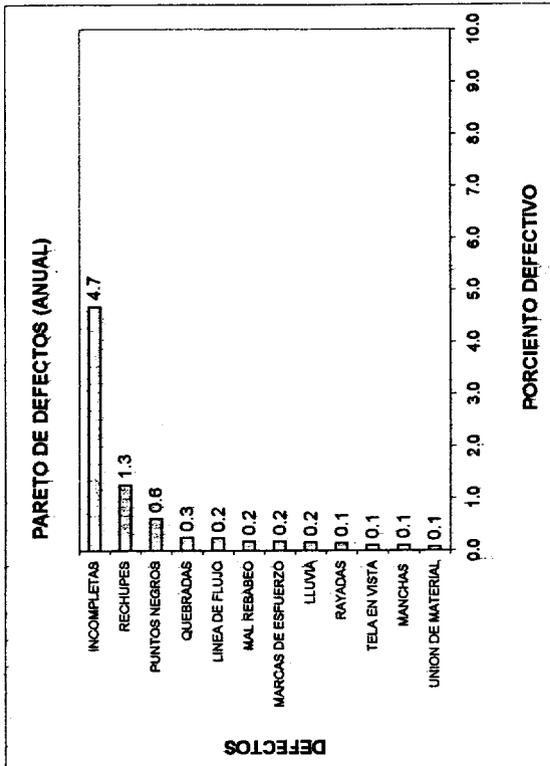
-Para ayudar en la solución de estos problemas es necesario que se tomen datos de la resina.

(BDB67-IG)

El personal de producción cambia por turno y aplica su propio criterio, para esto la empresa deberá elaborar su propio estándar de calidad, esto por los criterios variados de los trabajadores.

DEFECTOS GLOBAL EN PLANTA:

NOVIEMBRE/20/98



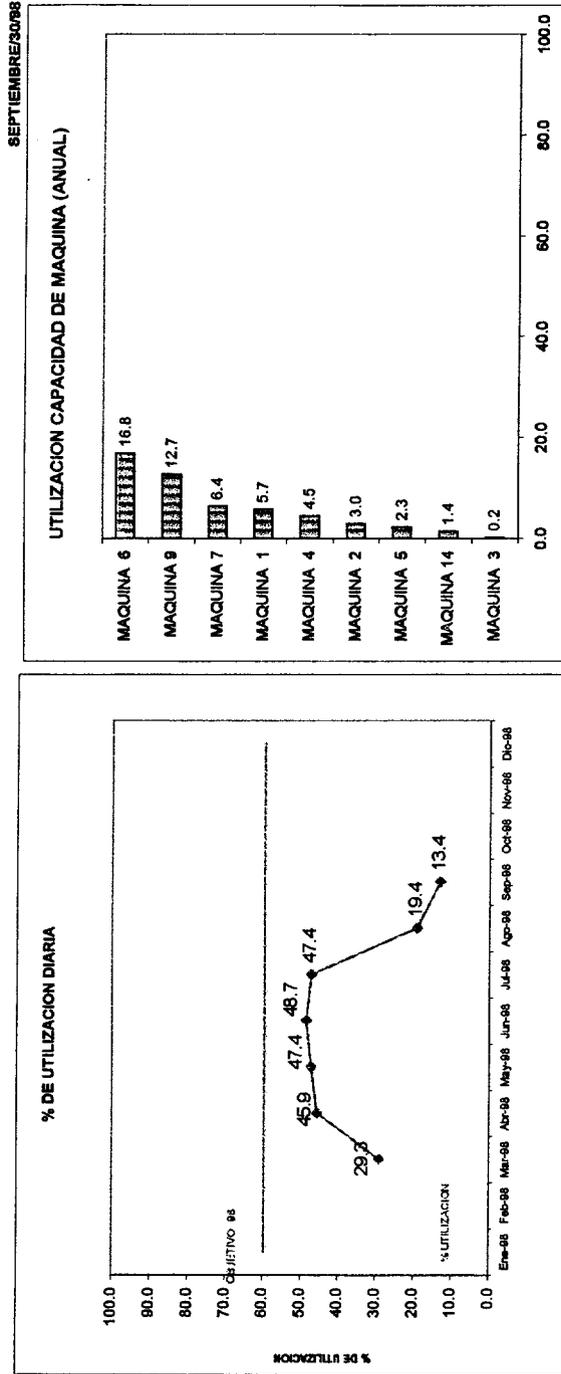
DEFECTO	Ene-98	Feb-98	Mar-98	Abr-98	May-98	Jun-98	Jul-98	Agg-98	Sep-98	Oct-98	Nov-98	Dic-98	TOTAL	%DEF.
RECHUPES			512	1624	1119	1248	902	2198	1882	13695	8172		31952	1.3
INCOMPLETAS			10953	10518	13790	16191	12483	8823	2779	20763	19725		116005	4.7
PUNTOS NEGROS			651	214	1801	252	434	1413	5016	5216	277		15274	0.6
MAL REBABEO			292	1718	1010	382	177	193	547	46	145		4510	0.2
UNION DE MATERIAL			24	45	383	260	321	301	93	199	274		1900	0.1
PANDEADURAS			87	238	410	86	61	235	127	276	331		1851	0.1
MARCAS DE ESFUERZO			519	199	238	620	376	1369	553	537	35		4448	0.2
LLUVIA			292	628	464	800	522	707	261	234	120		4028	0.2
LINEA DE FLUJO			291	158	244	998	190	1690	1418	578	540		6107	0.2
RAYADAS			23	964	519	0	0	148	1970	4	0		3628	0.1
QUEBRADAS			670	52	894	753	332	1727	888	177	854		6347	0.3
FLUJO PIGMENTO			19	0	0	190	39	5	0	0	0		253	0.0
TELA EN VISTA			373	102	375	184	721	28	0	882	0		2665	0.1
DIFERENTE TONO			20	14	23	0	30	135	36	124	0		382	0.0
BOTADOR MARCADO			0	0	0	0	0	409	53	13	0		475	0.0
PESTANA RIGIDA			0	0	0	0	0	0	4	0	0		4	0.0
MATERIAL PEGADO			0	0	0	0	0	0	0	771	1120		1891	0.1
MANCHAS			0	0	0	0	0	724	1012	600	224		2560	0.1
QUEMADAS			0	0	0	59	12	110	62	6	0		249	0.0
TOTAL DEFECTUOSAS	14706	16474	21270	22023	16600	20225	16701	44121	16701	44121	32046		204166	
TOTAL BUENAS	90497	141664	156505	149973	136076	124565	587839	732860	587839	732860	732860		2277946	
% DEFECTIVO	14.0	10.4	12.0	12.4	10.0	11.8	7.0	4.2	8.2	83.0	95.8		91.8	
FPY	86.0	89.6	88.0	87.6	90.0	88.2	93.0	95.8	91.8	83.0	95.8		91.8	

NOTA: DATOS DE NOVIEMBRE HASTA EL DIA 30

C:\REPORTES DE PLANTA\DEFECTOS GLOBAL 98.XLS

# BDB65-PRA (1/2)

## RESUMEN DE PRODUCCION DE INYECCION DE PLASTICO (EN KILOS) EN LA PLANTA



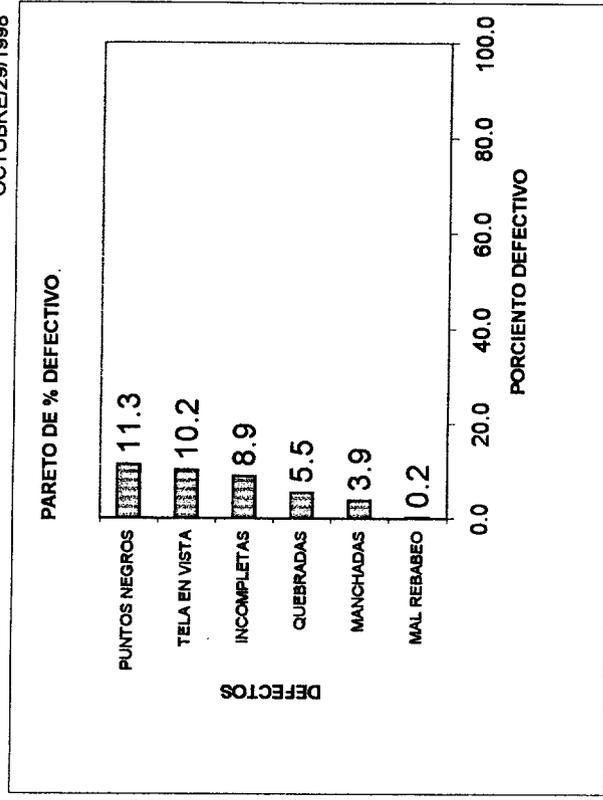
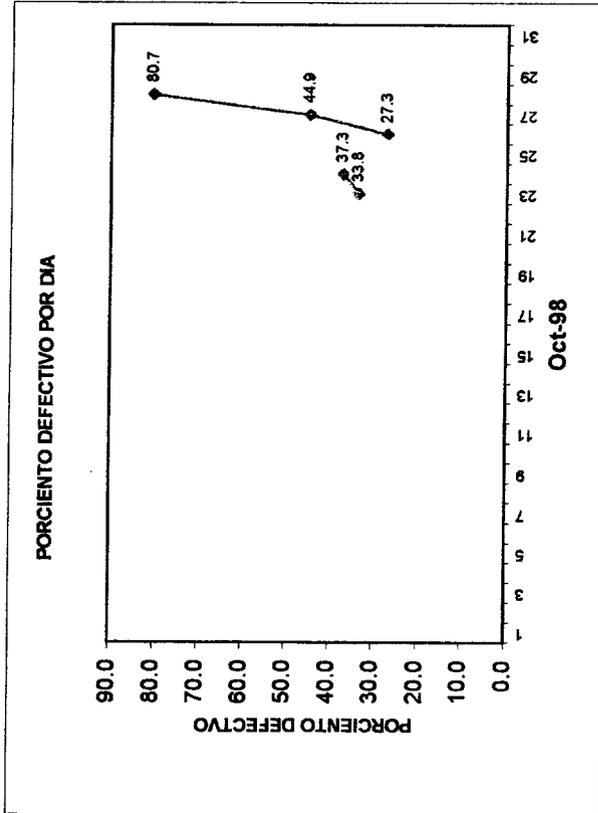
INYECTORA	Ene-98	Feb-98	Mar-98	Abr-98	May-98	Jun-98	Jul-98	Aug-98	Sep-98	Oct-98	Nov-98	Dic-98	Total En Kgs.
Maquina 1 Buenos			6749	12035	13075	8671	10289	3343	0				54172
Maquina 1 Malos			2299	1895	3349	2330	1400	536	0				11809
Maquina 2 Buenos			1480	8311	8621	7038	3701	1095	60				30306
Maquina 2 Malos			486	538	1259	865	403	143	28				3722
Maquina 3 Buenos			992	1214	0	0	0	0	0				2208
Maquina 3 Malos			162	236	0	0	0	0	0				388
Maquina 4 Buenos			1208	7852	6201	4916	7500	4938	13614				46229
Maquina 4 Malos			132	941	346	472	747	507	1780				4926
Maquina 5 Buenos			0	8179	2613	3175	3124	2643	4590				24624
Maquina 5 Malos			0	694	359	154	121	363	316				2007
Maquina 6 Buenos			7548	11092	15071	16452	116543	11112	1143				178962
Maquina 6 Malos			746	1978	2206	2889	3102	2054	563				13618
Maquina 7 Buenos			11181	984	9779	15974	11345	6120	4295				59678
Maquina 7 Malos			3585	310	2157	3056	1985	1604	1529				14206
Maquina 8 Buenos			17607	27306	24066	21934	20136	15662	1804				128615
Maquina 8 Malos			2530	2390	2442	3320	2581	2038	1189				17290
Maquina 14 Buenos			0	0	0	0	4783	8140	0				12923
Maquina 14 Malos			0	0	0	0	916	2181	0				3097
TOTAL KILOS BUENOS			46766	76973	79627	78159	77433	37390	26506				421984
TOTAL KILOS MALOS			9920	8662	12118	13067	11266	7989	6406				68137
TOTAL KILOS			56686	85635	91745	88688	44779	30911	30911				489991
PORCENTO DEFECTIVO			17.5	10.4	13.2	14.3	12.7	16.5	17.6				13.9
KILOS REQUERIDOS			111421	133698	137655	137200	169600	196789	44722				833715
% EFICIENCIA			50.9	64.3	66.6	65.3	62.3	22.8	69.1				62.5
% PRODUCTIVIDAD			42.0	57.6	56.9	56.9	46.7	19.0	67.0				45.2
% UTIL CAP PLANTA			29.3	46.9	47.4	48.7	47.4	19.4	13.4				42.7

C:\REPORTES DE PLANTA\EFICIENCIA MAQUINAS\RESUMEN DE PRODUCCION.XLS



DEFECTOS DE LA PARTE: FILTER G-RAC EN PLANTA:

OCTUBREZ/29/1998



DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	% DEF.					
RECHUPES																																			0	0.0		
INCOMPLETAS																																				225	8.9	
PUNTOS NEGROS																																				285	11.3	
MAL REBABEO																																			5	0.2		
UNION DE MATERIAL																																				0	0.0	
PANDEADURAS																																				0	0.0	
MARCAS DE ESFUERZO																																				0	0.0	
LLUVIA																																				0	0.0	
LINEA DE FLUJO																																				0	0.0	
TELA EN VISTA																																				256	10.2	
QUEBRADAS																																				138	5.5	
MANCHADAS																																				97	3.9	
																																				0	0.0	
																																				0	0.0	
																																				0	0.0	
																																				0	0.0	
TOTAL PARTES DEFECTUOSAS																																				1006		
TOTAL PARTES BUENAS																																				1608		
% PARTES DEFECTUOSAS																																				40.0		
MAQUINA																																						

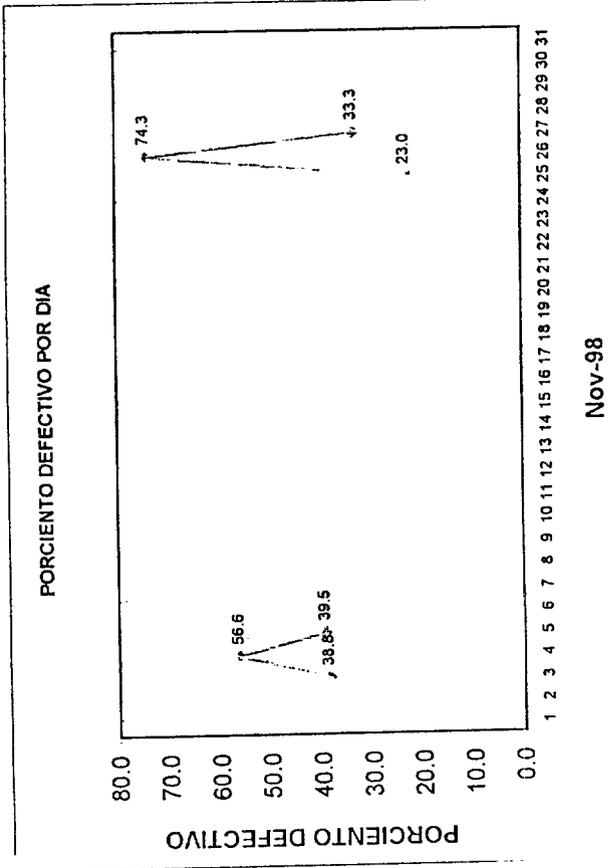
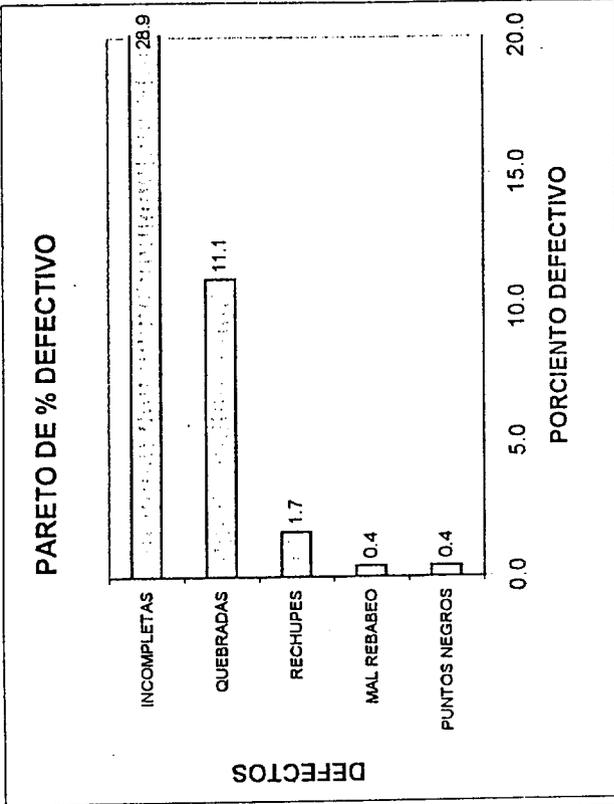




**BDB66-PRA (4/11)**

EFECTOS DE LA PARTE: REJILLA CARRIER 02 EN PLANTA:

NOVIEMBRE/30/1998



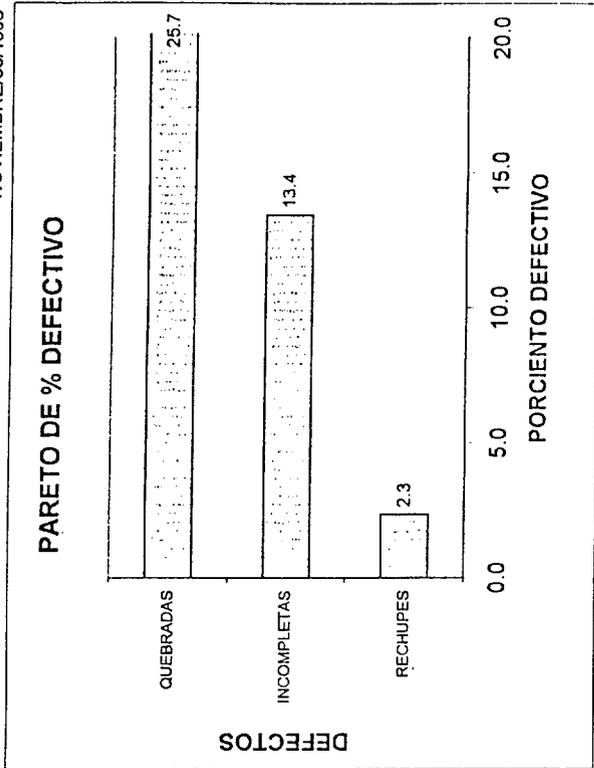
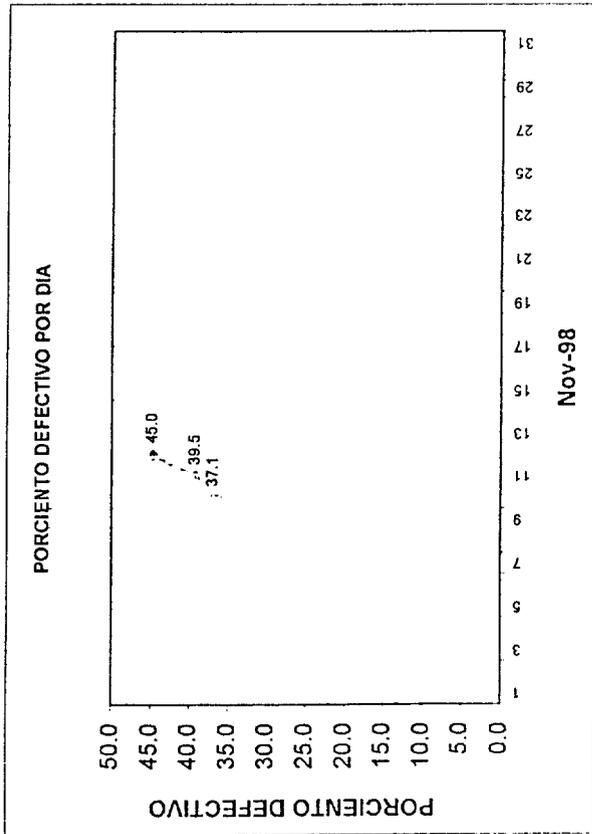
Nov-98

DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	% DEF.	
RECHUPES						30																											25	1.7
INCOMPLETAS						34																			56	75	68						433	28.9
PUNTOS NEGROS						6																											6	0.4
MAL REBABEO						6																											6	0.4
FUJON DE MATERIAL																																	0	0.0
PUNDEADURAS																																	0	0.0
MARCON DE ECUERPO																																	0	0.0
REJILLA																																	0	0.0
REBABA DE PLUO																																	0	0.0
RECHUPES																																	167	11.1
REJILLA																																	0	0.0
REJILLA																																	0	0.0
TOTAL DEFECTUOSAS																																	637	
TOTAL REJILLAS																																	229	36.1
TOTAL DEFECTUOSAS																																	42.5	

**BDB66-PRA (5/11)**

EFFECTOS DE LA PARTE: REJILLA CARRIE 502 EN PLANTA:

NOVIEMBRE/30/1998



BD-82

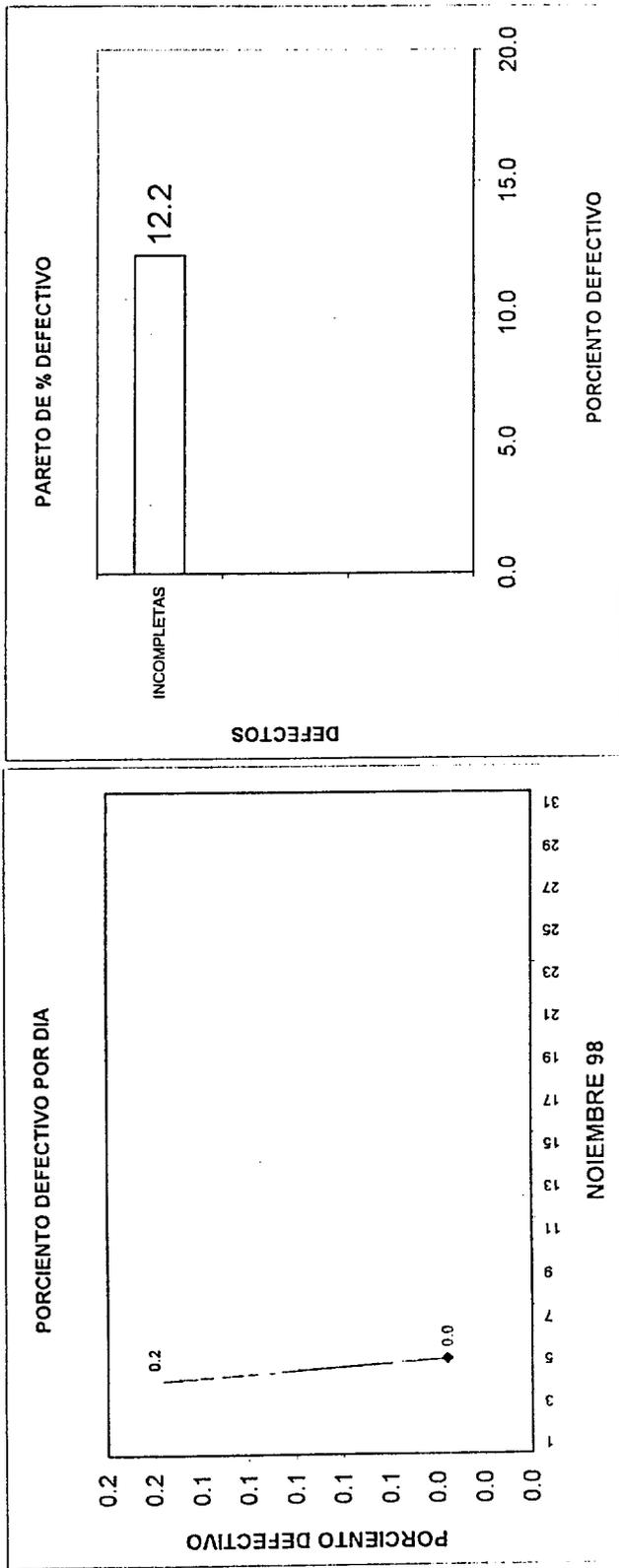
DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	% DEF.			
RECHUPES																																		23	2.3	
INCOMPLETAS																																		132	13.4	
PUNTOS NEGROS																																		0	0.0	
HAL REBABC																																		0	0.0	
UNION DE MATERIAL																																		0	0.0	
PANCA DUR'S																																		0	0.0	
MARCAS DE ESFERZO																																		0	0.0	
LLUVIA																																		0	0.0	
LINEA DE FLUJO																																		0	0.0	
QUEBRADAS																																		253	25.7	
QUEMADA																																		0	0.0	
TOTAL DEFECTUOSAS																																		408		
TOTAL BUENAS																																			379	
DEFECTOS DEFECTUOSAS																																		41.9		
PLANTA																																				

EFECTOS DE LA PARTE: REJILLA CARRIE 502 EN PLANTA

# BDB66-PRA (6/11)

## DEFECTOS DE LA PARTE: ORIFICE CONDENSER G-RAC EN PLANTA:

NOVIEMBRE 30/11/1998

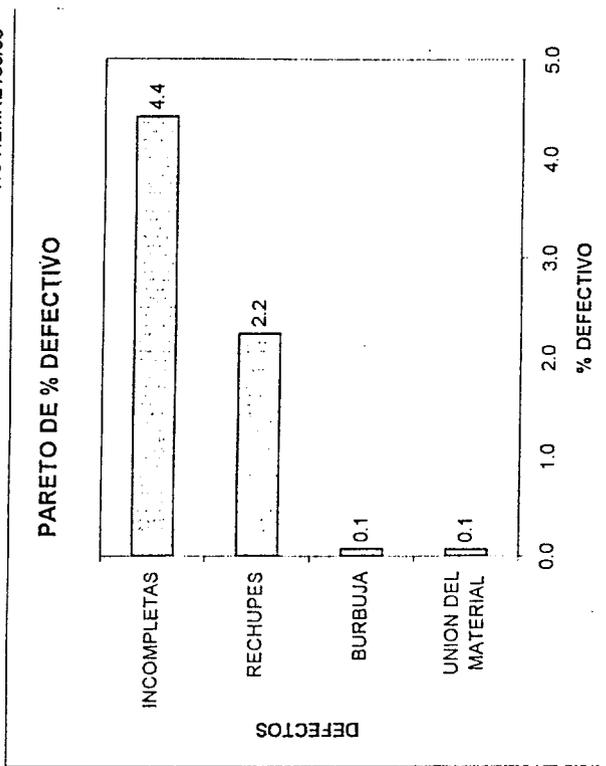
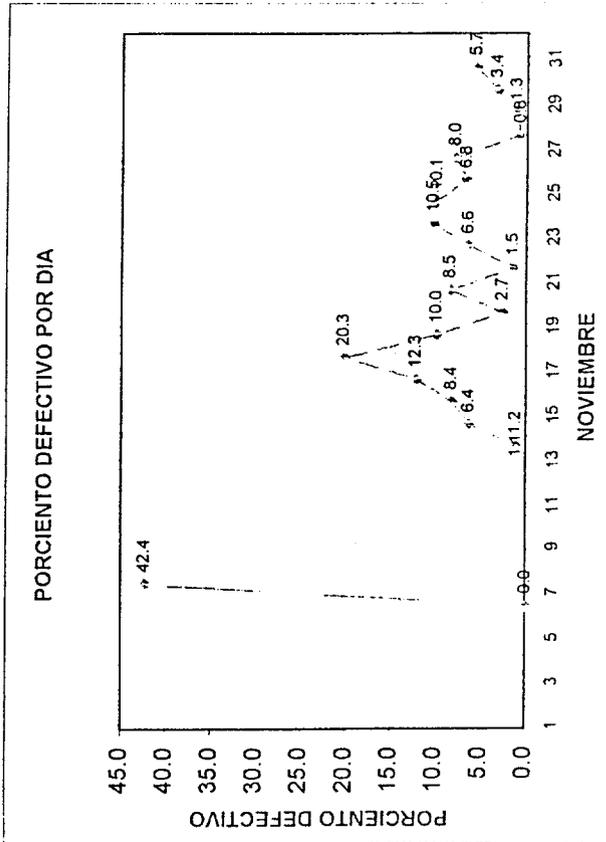


DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL	% DEF.	
RECURSOS																															01	0.01	
INCOMPLETAS																															331	12.2	
PUNTOS NEGROS																															01	0.01	
HAL REBIBO																															01	0.01	
UNION DE MATERIAL																															01	0.01	
PANDEADURAS																															01	0.01	
MARCAS DE ESFUERZO																															01	0.01	
LLUVIA																															01	0.01	
UNION DE BUDO																															01	0.01	
FOREROS																															01	0.01	
FUERA DE TONO																															01	0.01	
TOTAL DEFECTOS																															331		
TOTAL PARTES BUENAS																																337	
PARTES DEFECTUOSAS																																12.2	
MACUBIA																																	

GRAFICOS DE PLANTA: GRAFICOS CARRIER DEFECTOS 88 ORIFICE COND G-RAC/ALS

DEFECTOS DE LA PARTE: TAPA (GV3-C) EN PLANTA:

NOVIEMBRE /30/98



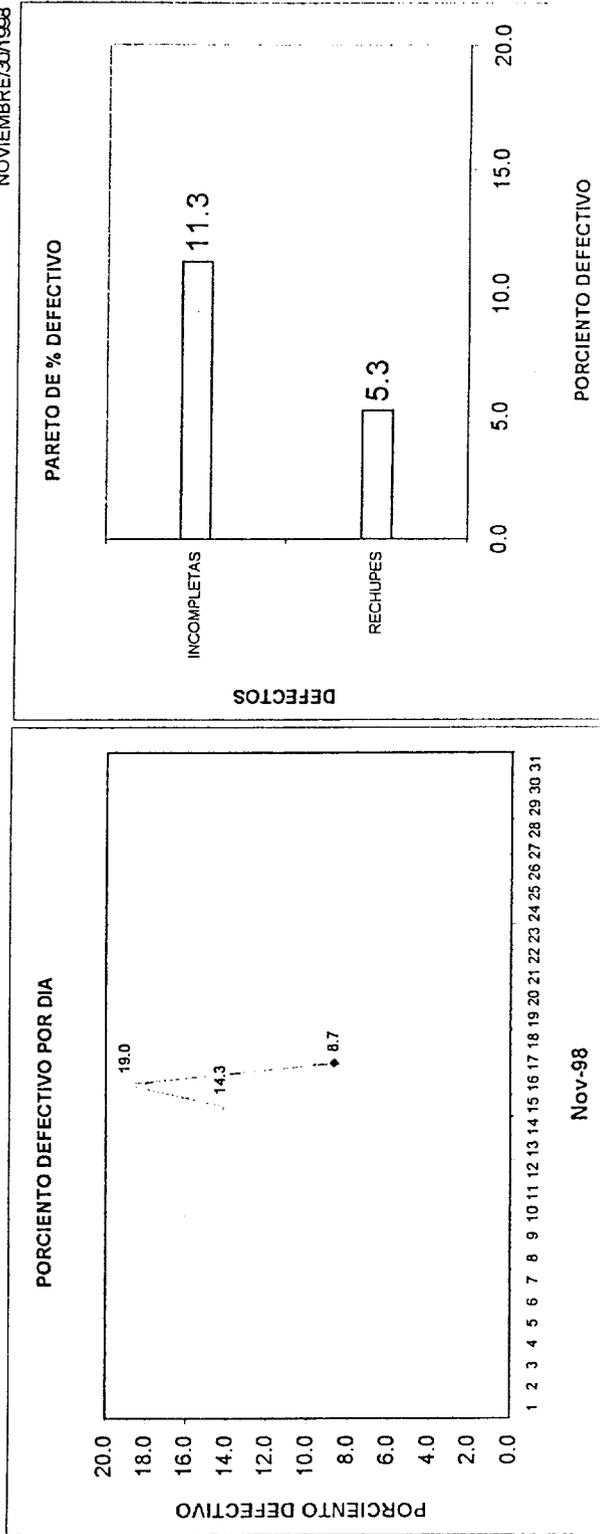
DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL	% DEF.							
RECHUPES																		1542	1000		30										103	393	1630	6064	2.2				
INCOMPLETAS																					873	131		372	1740	913	662	122	60	79	50			11973	4.4				
PUNTOS NEGROS																																				0	0.0		
MAL REABABEO																																					0	0.0	
UNION DEL MATERIAL																																					103	0.0	
PANDEACURAS																																					185	0.1	
MARCAS DE ESFUERZO																																					131	0.0	
LLUVIA																																						0	0.0
FLUJO																																						0	0.0
ZUBERADAS																																						0	0.0
BURBUJA																																						230	0.1
QUEMADAS																																						0	0.0
MANCHAS																																						0	0.0
MATERIAL PEGADO																																						15	0.0
TOTAL DEFECTUCAS																																						18701	
TOTAL BUENAS																																						262190	
TOTAL DEFECTUCAS																																						6.9	
REPORTE DE PLANTA GRAFICOS LTR/DEFECTOS 98 TAPA GV3-C.XLS																																							



# BDB66-PRA (9/11)

## DEFECTOS DE LA PARTE: FAN PROPELLER G-RAC EN PLANTA:

NOVIEMBRE/201998



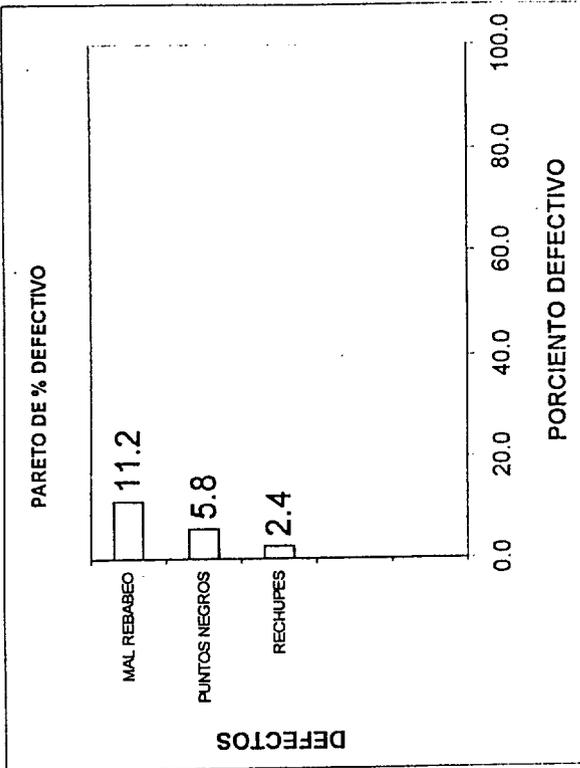
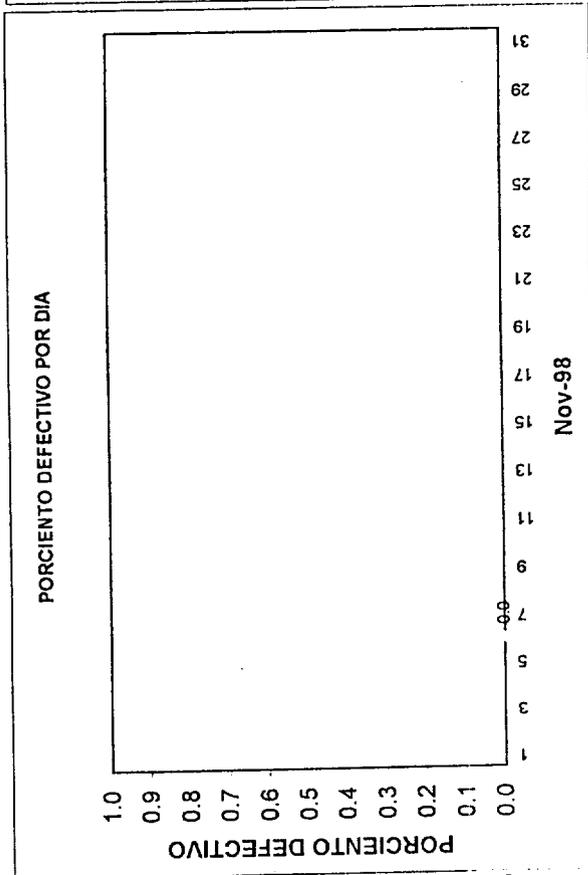
DEFECTO	01	02	03	04	05	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	% DEF.	
RECHUPES																62	51														871	5.3	
INCOMPLETAS															20	108	161															144	11.3
PUNTS NEGROS																																0	0.0
MAL REBABEO																																0	0.0
UNION DE MATERIAL																																0	0.0
PROFUNDURAS																																0	0.0
MARCAS DE ESFUERZO																																0	0.0
LLUVIA																																0	0.0
LINEA DE FLEGO																																0	0.0
QUEBRADOS																																0	0.0
TOTAL DEFECTUOSAS																																2111	
TOTAL PARTES BUENAS																																1064	
TANTOS DEFECTUOSAS																																16.5	
MANUELA																																	

C: REPTES DE PLANTA GRAFICOS CARRER DEFECTOS DE FAN PROPELLER G-RAC ALS

# BDB66-PRA (10/11)

## DEFECTOS DE LA PARTE: CONTROL BOX G-RAC EN PLANTA:

NOVIEMBRE/30/1998



DEFECTO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	% DEF.		
RECHUPES																																	01	0.0	
RECHUPES																																		23	11.2
RECHUPES																																		01	0.0
PUNTOS NEGROS																																		01	0.0
MAL REBABEO																																	01	0.0	
UNION DE MATERIAL																																	01	0.0	
PANDEADORAS																																	01	0.0	
MARCAS DE ESFUERZO																																	51	2.4	
FLUVIA																																	01	0.0	
LINEA DE FLUJO																																	121	5.8	
MARCADOR																																	01	0.0	
MARCADOR																																	01	0.0	
MARCADOR																																	01	0.0	
TOTAL DEFECTUOSAS																																	401		
TOTAL PARTES BUENAS																																	186		
TOTAL PARTES DEFECTUOSAS																																	19.4		
MARCA																																			

REPORTES PLANTA GRAFICOS CARRIER DEFECTOS 36 CONTROL BOX G-RAC 743



(BDC11-PIS)

Tienen un porcentaje de rechazos por cliente muy alto, más del 10% (13.6% - 12.5%). Requieren reducir rechazos si no van a perder a sus clientes. Si tienen competencia van a perder estos trabajos. Tienen que anotar que tienen que inspeccionar. Después de que ponen en cajas, otro operador tiene que revisar. Definir estándares de calidad. Por ejemplo: rebaba, ¿dónde? ¿Cuánto? El responsable de los defectos es el Director General. El operador no se equivoca. A veces sí, por eso hay que revisar.

(BDC12-PIS) Notificación de Rechazo del Cliente

Es una notificación de rechazo del producto enviada por el cliente. Es formato del cliente.

(BDC13-PIS) Reporte de Rechazo

Es una notificación de rechazo del producto enviada por el cliente. Es formato del cliente.

(BDC14-PIS) Reporte de Material no Conforme

Es un reporte de cuando hay no conformidad entre el cliente y el fabricante sobre la calidad del producto entregado.

(BDC15-PIS) Lote de Piezas Buenas y su Cantidad

Es un dato recolectado para hacer el cálculo del porcentaje del rechazo externo del lote. Originalmente no había esta información, por lo que solicitamos tomar este dato para este fin. En base a este dato y el número de los lotes rechazados calculamos el porcentaje de rechazo externo.

(BDC16-PRA) Rechazos de Cliente

En la tabla se registra el número diario de los defectuosos de un producto según el día y se lo muestra en la gráfica lineal también. En la gráfica de barras se muestra la cifra acumulada del mes.

(BDC17-PIS)

Para cada lote que el cliente rechazó y que se inspecciona al 100%, hay que anotar cuántas piezas hubo malas y cuál fue el defecto y calcular el porcentaje de rechazo real, y es necesario tener los datos registrados.

(BDC18-IG)

En el caso de los rechazos externos por MONTROI, la empresa presentó datos de rechazos de lotes (11) pero no se presentó el número total de lotes enviados a la empresa.

(Nota: Por un estudio posterior se supo que hubo 306 lotes entregados)

Se recomendó incluir el número de lotes enviados dentro del formato para presentar la información en forma más útil.

En el dato de los productos devueltos por el cliente se debe anotar sin falta este tipo de información (Número total de lotes entregados al cliente). Además, al realizar la inspección de todos los productos, se debe registrar el número de las piezas buenas y las defectuosas para saber el % de defectuosos.

NOTIFICACION DE RECHAZO

A SUBCONTRATISTA	Industria Aereonautica de Chile	TEL	3-72-62-36
NOMBRE	PELSON	FAX	
DOMICILIO	Man. Montecristo, Cas. 21, V. U. P. 1, P. 1	CORREO	

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

FECHA RECIBO	20-06-99	ORDEN DE COMPRA		LABORATORIO	
CODIGO		DESCRIPCION	Requisito de 3 en parte	NOTA	
UM	225	CANTIDAD	2000 pzas	INSPECCION	
REFERENCIA		MUESTRA	12-222184-0001	APROBACION	
FECHA	20-06-99	HORA	10:30 hrs		

CODIGO DEFECTO	DESCRIPCION DE DEFECTO	CANTIDAD	CODIGO DEFECTO	DESCRIPCION DE DEFECTO	CANTIDAD
	Parte interior es de aluminio				
	parte exterior y que se desmenuza	2000 pzas			
	parte de calidad de la galleta				
	Rebaba				

SUBCONTRATISTA

A MENOS QUE RECIBAMOS OTRAS INSTRUCCIONES DE SU PARTE DENTRO DE LAS PROXIMAS 48 HORAS PROCEDEREMOS A SORTEAR, RETRABAJAR O REGRESAR EL MATERIAL DEFECTUOSO, CARGANDO A USTEDES LOS GASTOS.

CAUSA RAIZ

FECHA		NOMBRE	

ACCION CORRECTIVA

FECHA		NOMBRE		ACCION	
				Enviar a recoger el material y devaluacion total al proveedor	

INGENIERIA

ACCION REQUERIDA

RETRABAJO			
SORTEAR			
USAR ASI		PERDIDA	
		REVISIONES	

OPERACION REALIZADA EN

SUBCONTRATISTA	COMPETENCIA	EXPERIENCIA	OTROS
----------------	-------------	-------------	-------

RESULTADOS DE SORTEO O RETRABAJO

CANTIDAD RECIBIDA EN CUARENTENA		CANTIDADES DE MUESTRA DE CUARENTENA			
CANTIDAD	FECHA	FECHA	DEV	GRUP	USP

SUMAS PARA SER DEDUCIDAS DE LA FACTURA DEL PROVEEDOR

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	EXTENSION	CANTIDAD
PARTES MALAS RECIBIDAS			
CARGOS POR MANO DE OBRERA			

APROBACIONES

RECIBIDO SUBCONTRATISTA	FECHA	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

REPORTE DE RECHAZO

Muestra  
199

No. LOTE	PROVEEDOR	No. M.R.	FECHA
5039	Plásticos e Inyecciones	—	13 Jun 1972

No. PARTE	DESCRIPCION	CANTIDAD	
		Recibida	Rechazada
MM14	Base P/WA 6850	1728 pz	1728 pz

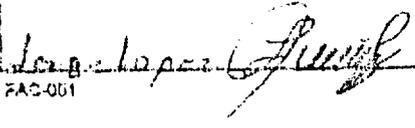
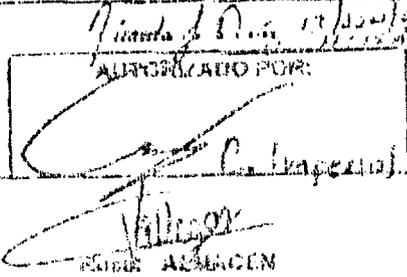
MOTIVO DEL RECHAZO: Las bases presentan rebaba en los orificios y otros en las chancas o pendedas. Se tomaron de muestra 125 pz y salieron con rebaba 62 pz y chancas salieron 14.

Nota:  
Se requiere que vengan únicamente 20 piezas por caja.

OBSERVACIONES: El material entregado no corresponde con el orden de compra (#745), el material recibido es base # 6850, el pedido decía 1000 pcs de base # 6828.

P.R. #168  
Devolucion #199

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Inspeccionado por:  <small>FAC-001</small>	Fecha: 13 Jun 1972	Aprobado por:  <small>RECEBIÓ ASERVEN</small>
Banco: COMFLAS	Area: CALIDAD	

REPORTE DE MATERIAL NO CONFORME

**WALMART**

No. 199

Fecha: Junio 13, 1997 REABITO

PROVEEDOR <b>Plásticos e Inyectores</b>		CODIGO <b>MM114</b>	
DESCRIPCION <b>Base n/WA-6850</b>		CANTIDAD RECIBIDA <b>1728 pcs</b>	
MR	FECHA RECEPCION <b>13-12-97</b>	LOTE PROVEEDOR <b>N/A</b>	
NO CONFORMANCIA		CANTIDAD INSP.	CANTIDAD RECH.
Se anexa reporte de rechazo		125 pcs	76 pcs
		<b>Total 1728 pcs</b>	
INSP. POR: <b>Jaime Lopez</b>	ASEG. DE CALIDAD <b>Casa Inyectores</b>	COMPRAS	
USAR COMO ESTA <input type="checkbox"/>	INSPECCIONAR <input type="checkbox"/>	RETRABAJO <input type="checkbox"/>	DESECHAR <input type="checkbox"/>
No. REP. DESV.			REGRESAR AL PROVEEDOR <input checked="" type="checkbox"/>
INSTRUCCIONES DE DISPOSICION O RETRABAJO <b>SE CHECADO UNO</b>			
ACCION CORRECTIVA			
PROVEEDOR: Regresar este reporte al departamento de Compras indicando la causa raiz de la NO Conformancia y la acción tomada para prevenir recurrencia en futuros embarques, notifique el departamento de Compras si requiere más tiempo.			Fecha máxima para enviar respuesta <b>Junio 17, 1997</b>
ACCION CORRECTIVA ASIGNADA A: CAUSA RAIZ DE LA(S) NO CONFORMANCIA(S): <b>LA RAIZ DE PROBLEMA ES QUE LA CASA SE ESTA ESTABLECIENDO EN UN FORMA VERTICAL LA CUAL PRESIONA LA CASA DE BLOQUE Y SE ENCHUEVA"</b>			
ACCION CORRECTIVA: <b>SE VAN ESTABLEZ LAS CASAS EN FORMA HORIZONTAL</b>			
FIRMA DEL PROVEEDOR 		FECHA DE IMPLANTACION <b>11 JUNIO -97</b>	
VERIFICACION DE LA ACCION CORRECTIVA			
VERIFICADO POR:		FECHA DE VERIFICACION	

LOTE DE PIEZAS BUENAS Y SU CANTIDAD

FECHA	DESCRIPCION	TOTAL PIEZAS	PERMISION
04 JUNIO	JUNTA 接合部	800 PZAS	4996
09 JUNIO	JUNTA	2,550 PZAS	5032
14 JUNIO	JUNTA	2,600 PZAS	5049
07 AGOSTO	JUNTA	550 PZAS	5312
10 SEPT.	JUNTA	500 PZAS	5476
11 SEPT	JUNTA	350 PZAS	5418
22 SEPT	JUNTA	550 PZAS	5511
22 SEPT	JUNTA	1,950 PZAS	5512
25 SEPT	JUNTA	100 PZAS	5529
29 SEPT	JUNTA	1,100 PZAS	5535
08 OCT.	JUNTA	600 PZAS	5587
09 OCT	JUNTA	400 PZAS	5604
11 OCT	JUNTA	650 PZAS	5615
15 OCT	JUNTA	1,250 PZAS	5622
16 OCT	JUNTA	650 PZAS	5639
21 OCT	JUNTA	2,500 PZAS	5660
06 NOV	JUNTA	250 PZAS	5737
08 NOV	JUNTA	1,400 PZAS	5754
13-NOV	JUNTA	350 PZAS	5780

TOTAL 18,550 PZAS

19 LOTES

+ 3 " RECHARROS

22 LOTES (TOTAL)

13.6% RECHARRO

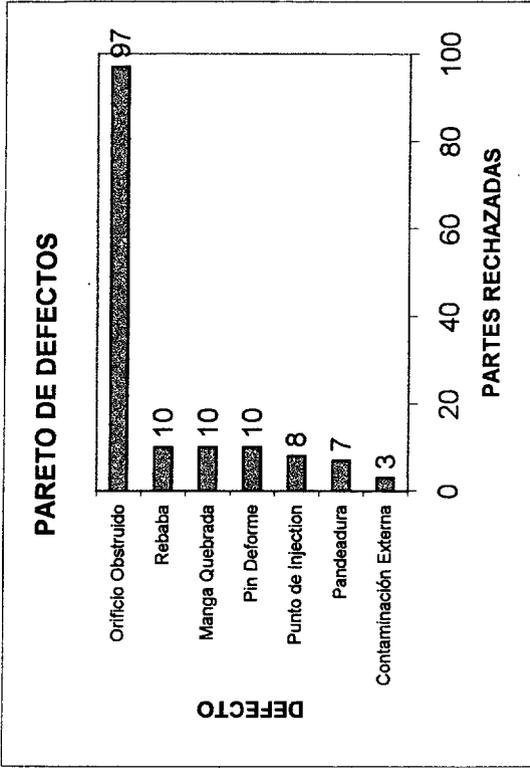
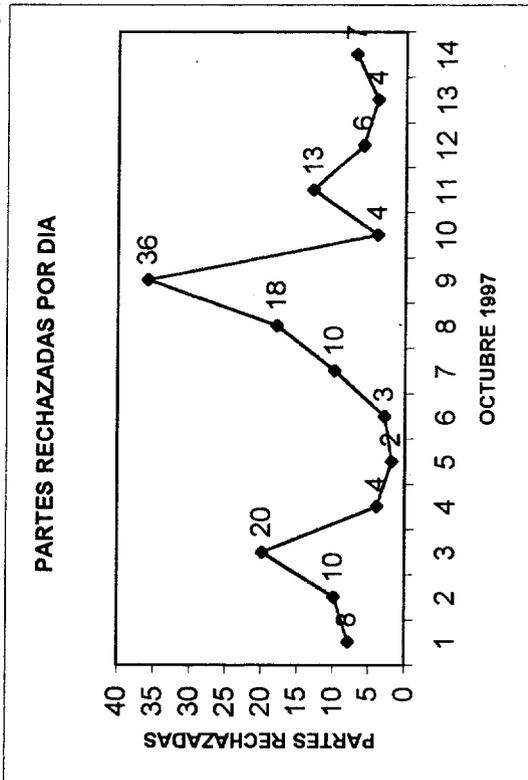
02 JUNIO	BASE	390 pesos	4981
03 JUNIO	BASE	456	4993
09 JUNIO	BASE	640	5031
11 JUNIO	BASE	1,848	5036
12 JUNIO	BASE	1,728	5039
16 JUNIO	BASE	3,280	5054
06 Agosto	BASE	700	5308
07 Agosto	BASE	560	5310
08 Agosto	BASE	1,140	5317
13 Agosto	BASE	2,100	5350
14 Agosto	BASE	1,320	5363
19 Agosto	BASE	2,440	5385
29 Agosto	BASE	3,440	5418
29 Agosto	BASE	1,800	5422
29-Agosto	BASE	1,000	5423
10 Septiembre	BASE	1,812	5475
17 Septiembre	BASE	1,572	5482
18 SEPTIEMBRE	BASE	1,936	5496
19-sept	BASE	1,128	5500
19 sept	BASE	1,260	5501
24 SEPT	BASE	720	5521
01 OCTUBRE	BASE	1,000	5528
02 octu	BASE	1,000	5560
06 octubre	BASE	1,570	5571

06 - Octobre	BASE	1,000	5573
04 - Octobre	BASE	1,000	5573
05 - NOVEMBRE	BASE	696	5738
14 - NOVEMBRE	BASE	1,000	5797

38,430

28	LOTS	ACPT	
4	"	RECH.	
<u>32</u>	"	(TOTAL)	12.5% RECH.

RECHAZOS DE CLIENTE: MONTOI Parte: 14614-2109 CHASSIS



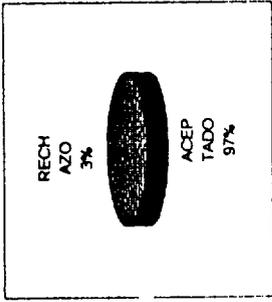
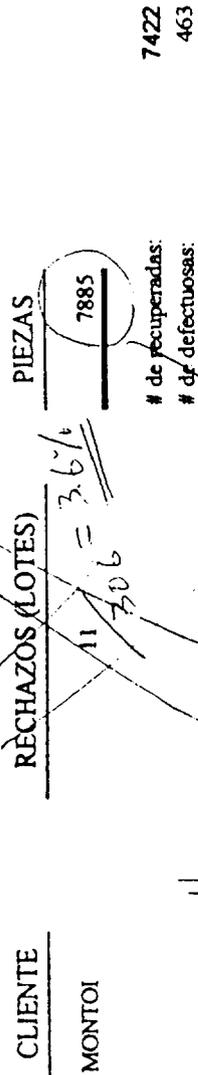
DEFECTO	01	02	03	06	08	14	16	20	21	22	23	24	28	29	TOTAL
Orificio Semiobstruido															0
Pandeadura														7	7
Tonos Mezclados															0
Orificio Obstruido		10	20	4	2			8	36	4	3	6	4		97
Pin Deforme							10								10
Color Equivocado															0
Manga Quebrada								10							10
Rebaba											10				10
Fuera de Dimensiones															0
Contaminación Interna															0
Marca D Est.															0
Mal Retrabajado															0
Contaminación Externa						3									3
Falta de Material															0
Punto de Inyección	8														8
TOTAL	8	10	20	4	2	3	10	18	36	4	13	6	4	7	145

C:\QUALITY\RECHAZOS CLIENTES\MONTOI 97.XLS

**RECHAZOS EXTERNOS**

OC721832E 97

PRINCIPALES CAUSAS	%
1.- REBABA	75
2.- PIEZAS DAÑADAS	10
3.- MATERIAL EQUIVOCADO	10



Eulio Campos /Aseguramiento de Calidad

Mario Quintana /Gerente de Sistemas de Calidad

(BDC19-IG)\* Datos de productos devueltos por el cliente

En este formato se tienen registrados; el número total de productos entregados al cliente, el número de productos devueltos, las 3 principales causas de devolución, pero sólo con estos datos es difícil identificar el panorama general de la situación. Deberán anotar los siguientes datos; volumen de lotes, número de lotes entregados, número de lotes de productos devueltos, número de productos buenos y malos encontrados al hacer en la empresa la re-inspección de los productos devueltos.

(BDD11-IPA)

Estándar de los materiales.

Se generó el mal olor de la botella debido a la falta de un estándar de la materia prima.

Se encontró un material detenido en el almacén de la empresa, el cual fue un rechazo interno de botella que presentó mal olor. Por emergencia se está procesando resina de Pemex para cumplir con el pedido de este producto. Ya se está recibiendo nueva resina del proveedor original (de USA), ya libre del problema, que se usará de inmediato. El experto recomendó que se negocie con el proveedor para definir bien la calidad de la materia prima. Se indicó que se explique al proveedor el uso que va a tener cada materia prima, que se aclaren las características de la misma, su olor, propiedades, etc. y se establezca esto en un contrato, para evitar problemas posteriores.

Deben acordar el estándar de los materiales con los proveedores.

(BDD12-PIS)

Un ejemplo de estándar de materia prima.

Entregamos formato en blanco y otro indicando cuáles pruebas ASTM se le pueden a un material plástico.

Utilizando este formato como ejemplo, deben ponerse de acuerdo proveedor y fabricante en cuanto al estándar de los materiales. De esta manera queda mas claro quién es responsable en el caso de haber problemas permitiendo tomar contramedidas más rápidas.

(BDE11-PIS)

1) Para mejorar la inspección a pie de máquina y sin que haya que gastar, se les recomendó que hagan la inspección com se hace en Japón. El operador A inspecciona el trabajo del operador B y viceversa. El que inspecciona pone una etiqueta que indica si la caja “pasa” o no, o se ponga en diferente lugar si “pasó” o no. Esto se llama inspección cruzada. Antes de enviar al almacén. Se requiere ambiente de equipos de trabajo.

2) P: ¿En el caso de la inspección cruzada, quién rebabea?

R. El operador que produjo la pieza (el artículo)

NORMA DEL MATERIAL (Ejemplo)		
<b>POLIESTIRENO MEDIUM</b> <b>MATERIAL: DE USO GRAL. GRADO: FLOW FABRICANTE: MOBIL CHEMICAL CO.</b>		
CONCEPTO	METODO DE PRUEBA	ESPECIFICACIONES
1.- GRADO DE POLIMERIZACION PROMEDIO		
2.- INDICE DE FLUIDEZ g/ 10 min (Condición G)	D1238	7.5
3.- DENSIDAD APARENTE (BULK)		
4.- GRANULOMETRIA Promedio de peso molecular	Cromatografía de exclusión de tamaño	225, 000
5.-INGREDIENTES VOLATILES		
6.- CONTAMINACION		
7.- PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA		
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL PRODUCTO		
RESISTENCIA A LA TENSION MPa	D638	44.8
ELONGACION (%)	D638	2.0
RESISTENCIA AL IMPACTO (IZOD) J/m	D256	16
RESISTENCIA AL CALOR (Reblandecimiento VICAT) °C	D1525	102
RESISTENCIA A LA FLAMA		
RESISTENCIA ELECTRICA		
PROPIEDADES DE "TRACKING" (PROP. ELECTRICA)		
% DE ENCOGIMIENTO		
RESISTENCIA A AGENTES QUIMICOS		
OLOR	1) PONER EN AGUA CALIENTE A 95 ° C 2) CALENTAR A 150 ° C	1) NO HAYA OLOR 2) NO HAYA OLOR
PROPIEDAD DE EMIGRACION (SHIFTING) (DECOLORACION)		
DUREZA DE LA SUPERFICIE Rockwell, escala M	D785	75
ABSORCION DE AGUA		

NORMA DEL MATERIAL			
MATERIAL:		GRADO:	FABRICANTE:
CONCEPTO	METODO DE PRUEBA	ESPECIFICACIONES	
1.- GRADO DE POLIMERIZACION PROMEDIO			
2.- INDICE DE FLUIDEZ			
3.- DENSIDAD APARENTE (BULK)			
4.- GRANULOMETRIA			
5.-INGREDIENTES VOLATILES			
6.- CONTAMINACION			
7.- PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA			
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL PRODUCTO			
RESISTENCIA A LA TENSION			
ELONGACION			
RESISTENCIA AL IMPACTO			
RESISTENCIA AL CALOR			
RESISTENCIA A LA FLAMA			
RESISTENCIA ELECTRICA			
PROPIEDADES DE "TRACKING" (PROP. ELECTRICA)			
% DE ENCOGIMIENTO			
RESISTENCIA A AGENTES QUIMICOS			
OLOR			
PROPIEDAD DE EMIGRACION (SHIFTING) (DECOLORACION)			
DUREZA DE LA SUPERFICIE			
ABSORCION DE AGUA			

(BDE12-IPA)

Respecto a las condiciones de la prueba de caída del producto se recomienda que ARMA establezca claramente cómo se controlarán las piezas que se han llevado a pruebas destructivas, para evitar confusión y que lleguen a ser incluidas en lotes de producto a embarcar.

También, tomar en cuenta lo siguiente:

-Definir a que temperatura se hará la prueba de caída libre. Se sugiere negociar una temperatura ambiente. Definir también para esta prueba si se agregará un peso al envase en el momento de realizar la prueba.

-Que ARMA realice pruebas a menor temperatura (por ej. entre 0°C y -15°C), en caso de que así lo solicite el cliente para asegurarse de los límites de resistencia de su producto, ya que la resina de PP es frágil a baja temperatura. No hacer afirmaciones sobre la resistencia del producto sin antes haberlo confirmado totalmente.

-Confirmar con el cliente a cuántas piezas se le harán las pruebas para el tamaño de lote acordado (definir un plan de muestreo).

(BDE13-IPA)

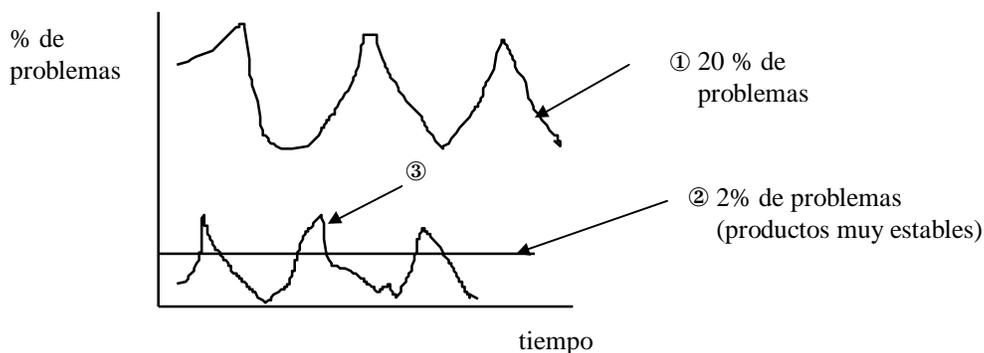
Para facilitar la inspección de medidas se recomienda que la empresa fabrique una plantilla o accesorio para verificar las dimensiones en las piezas.

Si están marcadas dimensiones críticas, se pueden medir de 10 a 20 piezas en cada turno. Se saca la variación de +/- 3 sigma y se compara con la tolerancia. Dicha variación debe ser menor que la tolerancia especificada. Se negocia con el cliente la tolerancia y amplía la misma en caso de que el proceso no cumpla con la capacidad requerida.

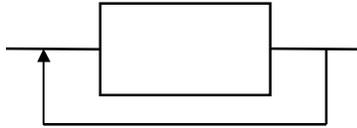
(BDE14-PR)

P.- La forma de recolección de datos en las áreas productivas (calidad, ciclos, etc.) por horas ¿es un método adecuado? (¿efectivo?) o sugieren algún otro método. Actualmente es por hora la inspección o recolección de datos de calidad.

R.- Depende del objetivo por el que se quiere inspeccionar. Aumentar la frecuencia de inspección tiene ventajas, pero también significa más trabajo. Se les mostró en una gráfica tres tipos de comportamiento de los problemas de calidad de los productos:



Depende del comportamiento del producto la forma en que se va a inspeccionar. Los datos recolectados sirven como realimentación para tomar decisiones sobre los problemas.



Mientras más problemas tiene un producto más frecuente tiene que ser la recolección de datos, cuidando de no llegar a tener el error de los apurados, que es el que por hacer recolecciones muy frecuentes, se provocan desestabilizaciones en la producción, al tratar de corregir los problemas.

En la gráfica mostrada, para el producto con gráfica tipo ①, hay que revisar la totalidad de las horas de producción. Para los tipos ② y ③, hay que revisar de 100 a 200 horas de producción y luego una vez cada día.

(BDE15-PR)

P. ¿De qué tamaño deben ser las muestras recolectadas para inspeccionarlas, suponiendo que se producen en las cantidades siguientes:

Producto A: 500 piezas x hora  
Producto B: 1,000 piezas x hora  
Producto C: 5,000 piezas x hora

R.- Se les solicitó a los directivos dijeran datos sobre productos que actualmente estuvieran fabricando en su empresa y los que se mencionaron fueron:

Estrella	4,000 piezas x hora	molde de 32 cavidades
otro	118 piezas x hora	molde de 2 cavidades
otro	30/40 piezas x hora	molde de una cavidad

Se mencionó que existe la norma MIL STD 105 para determinar el tamaño de la muestra, que se recomienda hacer muestreos por cavidades de ser posible.

Los directivos de PLASTIREY, insistieron en hacer un ejemplo práctico.. El experto japonés preguntó que para qué, Juan Pablo Elizondo respondió que para evitar que al cliente le lleguen productos malos y para mejorar lo que está mal.

El experto japonés mencionó que hay dos objetivos que persigue una empresa, en el tema de control de calidad:

① No enviar productos malos al cliente. (Mediante seleccionar los productos buenos de los malos).

② No producir productos malos. (Mediante la reducción del porcentaje de productos malos). Este punto sería la calidad total y aquí lo importante es el factor humano.

El experto japonés mencionó que ellos han tratado de hacer que las empresas modelo pasen del nivel (objetivo) ① al nivel (objetivo) ②. Y recomienda que la empresa adopte el pensamiento del nivel ②. Pero que PLASTIREY necesita definir en qué nivel quiere estar.

(BDE16-PR)

- Se indicó que dentro de las copias entregadas, hay una hoja que responde a la otra pregunta que hizo el Sr. Jorge Elizondo, la visita anterior (11/NOV/98) y que no pudimos responder (ver reporte de esa fecha).

En esta hoja se mencionan unas Tablas I, que sirven para determinar la calidad del lote, mediante la calidad de la muestra. Se indicó cómo se pueden usar y dónde se pueden encontrar.

También se indicó que en base a un libro que trae el Sr. Fukaya, esta afirmación de que mediante las Tablas I, se puede determinar la calidad del lote a partir de la calidad de la muestra, no es válida.

Se anotaron en el pizarrón los datos que trae el libro, y se explicó lo que dice el autor de ese libro para afirmar que lo de las Tablas I, no se puede hacer. El autor hizo muestreos de un lote 100 veces, tomando como muestra 20 piezas cada vez, cambiando el porcentaje de defectivos en el lote de 5% a 25% (después de cada centenar de pruebas). Los resultados que el encontró es que cierta cantidad de veces la muestra va a tener 0 defectuosos, otra cierta cantidad de veces 1 defectuoso, otra cierta cantidad de veces 2 defectuosos, etc. Si se grafican estos resultados los histogramas van a tomar el perfil de una curva normal, con media cercana al 50% del porcentaje de defectuosos en el lote (2.5, 5, 7.5, etc.) Esta información se consideró pertinente la conociera el personal de PLASTIREY y que ellos decidan cuál afirmación tomar como válida.

- Ya explicado todo lo anterior, se hizo hincapié por parte del Sr. Yoshikawa que se deben considerar los siguientes tres puntos sobre el muestreo:

- 1) Conocer el porcentaje de defectuosos de los productos
- 2) Tomar como objetivo tener un AQL de 1%; probar con este AQL, durante 3-6 meses y escuchar la voz del cliente, para saber si está de acuerdo
- 3) Atacar las causas de la producción de producto no bueno

-El Sr. Yoshikawa sugirió obtener el porcentaje de defectuosos, haciendo una inspección al 100 por ciento de tres lotes de 1,000 piezas cada uno. Jorge comentó que si no serían pocos lotes para obtener ese dato. El Sr. Yoshikawa le explicó que sugirió tres lotes porque así sería rápido conocer ese dato, pero que otra forma es que se inspeccione al 100 por ciento, la producción de una hora de cada día durante tres días, considerando que esa hora sea la misma cada día, por ejemplo: 23/NOV de las 9:00 a las 10:00, 24/NOV de las 9:00 a las 10:00 y 25/NOV de las 9:00 a las 10:00.

(BDE17-IPA)

Inspección por Muestreo.

1) El CIQA presentó una propuesta para establecer un plan de muestreo aplicable a lotes recibidos de “Sello de tapón de garrafón”

Esta propuesta se presentó ya que en una visita anterior el Resp. de Calidad explicó que en los lotes recibidos de este producto se encuentran un número importante de piezas defectuosas. Esto obliga a que la operadora que coloca el sello en el tapón invierta tiempo en separar piezas que contienen defectos tales como: incompletas de ½ luna, sucias, mal ajuste del sello en el tapón.

El proveedor que suministra este producto entrega en cada lote, por término general, un total de 20 cajas, con 20,000 piezas cada una; es decir 400,000 piezas.

Cada caja debe pesar 10 Kg, y el proveedor entrega aprox. 1 kg. extra para reponer piezas defectuosas.

En respuesta a esta inquietud de mejorar la calidad de los lotes recibidos se propuso un plan de muestreo. En el anexo se puede revisar la propuesta .

Respecto a dicha propuesta el experto recomendó lo siguiente:

Se debe establecer claramente el estándar de calidad y con base en éste hacer la clasificación de piezas defectuosas en críticas, mayores y menores, asignando a cada tipo de defectos un AQL.. Es aconsejable que se destaquen los defectos críticos para mostrar al proveedor en donde debe hacer mayor énfasis para cuidar la calidad. Ya será a criterio de la empresa decidir si se ajusta en la práctica del muestreo solo al AQL para defectos críticos, o toma los tres AQL's (para defectos críticos, mayores y menores) para decidir la aceptación/rechazo del lote.

2) Cuando se quiere asegurar “0” defectos críticos en un lote de producción que se va a entregar a un cliente se tienen dos alternativas:

-Hacer una inspección total de la producción en la que el operador separa cualquier pieza defectuosa.

-Desarrollar un proceso que no produzca fallas o piezas defectuosas.

Como ejemplo, en el caso de envases que presentan grietas que pueden producir fugas de agua, es claro que éste es un defecto crítico en donde se debe hacer la inspección al 100% por el operador y asegurar la confiabilidad del lotes con una inspección por muestreo del lote para embarque.

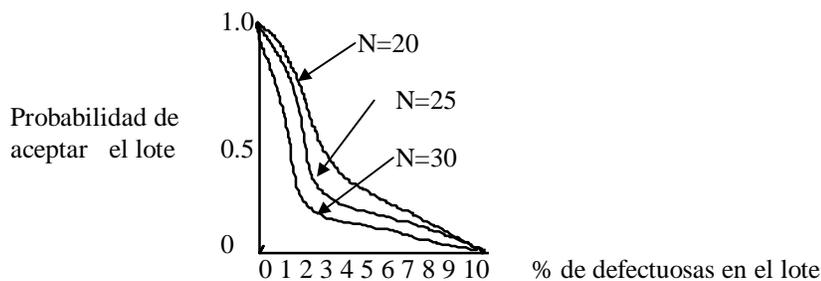
3) El Resp. de Calidad indicó que el tamaño de la muestra indicado en la propuesta, le parecía muy pequeño para decidir sobre la calidad de un lote tan grande de 400, 000 piezas.

Según la propuesta el tamaño de la muestra es de 13, 32 y 50 piezas para Inspección reducida, normal y rigurosa para un AQL de 1.5% . Al respecto el experto comentó que se puede cambiar el nivel de inspección S-3 al nivel I o II de inspección general, con lo que se aumentará el tamaño de muestra.

El experto indicó que se puede probar con el plan de muestreo propuesto con un AQL de 1.5% durante un período corto y ver qué resultados se tienen en cuanto a la calidad de los lotes. También recomendó que se considere a las piezas defectuosas por suciedad como defecto crítico y se utilice un AQL de 0.5% .

Se dijo que utilizar un AQL de 1.5% para el lote de 400,000 piezas no significa que siempre se encuentren 6000 piezas defectuosas. En realidad existe la probabilidad de que se acepten lotes que contengan un mayor número de defectuosas.

4) El experto indicó que cada plan de muestreo corresponde a una Curva Característica de Operación. A medida que la curva se desplaza a la izquierda al aumentar el tamaño de la muestra o al hacer más estricto el número de aceptación, se tiene un menor riesgo de tomar una decisión errónea en el plan de muestreo.



(BDE18-IPA)

Véase siguiente hoja

**PROPUESTA PARA ESTABLECER UN PLAN DE MUESTREO PARA  
“SELLO DE TAPÓN DE GARRAFÓN”**

**OBJETIVO:**

Controlar la calidad de lotes recibidos del sello.

**SITUACIÓN ACTUAL:**

El proveedor entrega lotes de 20 cajas, con 20,000 piezas cada una; total 400,000 piezas. Cada caja debe pesar 10 Kg, el proveedor entrega aprox. 1 kg. extra para reponer piezas defectuosas.

Los defectos que se presentan son

\*Incompletas (1/2 luna).

\*Sucias.

\*No ajusta el tapón.

\*Sobrantes del corte de lámina plástica.

**Procedimiento propuesto para el plan de muestreo:**

**1.-Definición completa del estándar de calidad.**

Este estándar debe estar perfectamente claro para quien realiza la inspección del lote.

Definir por ejemplo:

\*Piezas completas

\*Sin manchas o puntos.

\*Que el sello ajuste bien en el tapón.

**2.-Determinación del nivel de calidad (AQL)**

Se propone usar 1.5% para piezas defectuosas.

No hacer distinción de defectos críticos, mayores o menores.  
establecerá el AQL, esta es una propuesta.

**3.-Nivel de Inspección:**

Utilizar el S-3 indicado en la tabla I del MIL-STD-105D.

Se propone este nivel para no hacer un muestreo muy grande.

**4.-Tipo de Inspección:**

Utilizar muestreo simple, para hacer más económico.

**5.-Iniciar el programa de muestreo con inspección normal.**

**PROPUESTA PARA ESTABLECER UN PLAN DE MUESTREO PARA  
“SELLO DE TAPÓN DE GARRAFÓN”**

**6.-Definir el tamaño del lote:**

Se tiene contemplado un tamaño de 400,000 piezas.

**7.-Determinar el Plan de Inspección por muestreo:**

\*Se toma la letra código G, para ese tamaño de lote y el nivel de inspección S-3

De las tablas de muestreo se obtienen los números de aceptación y rechazo:

**Para un AQL= 1.5%**

INSPECCIÓN	MUESTRA	No. Ac	No. Re
NORMAL	32	1	2
REDUCIDA	13	0	2(*)
RIGUROSA	50	1	2

\*Si defectuosos= 1, aceptar el lote pero volver a Inspección Normal.

**8.-Identificar el lote que se va a inspeccionar y tomar las muestras al azar usando tabla de números aleatorios.****9.-Determinar si el lote cumple o no con los números Ac/Re que correspondan.****10.-Establecer claramente con el cliente el manejo del lote.**

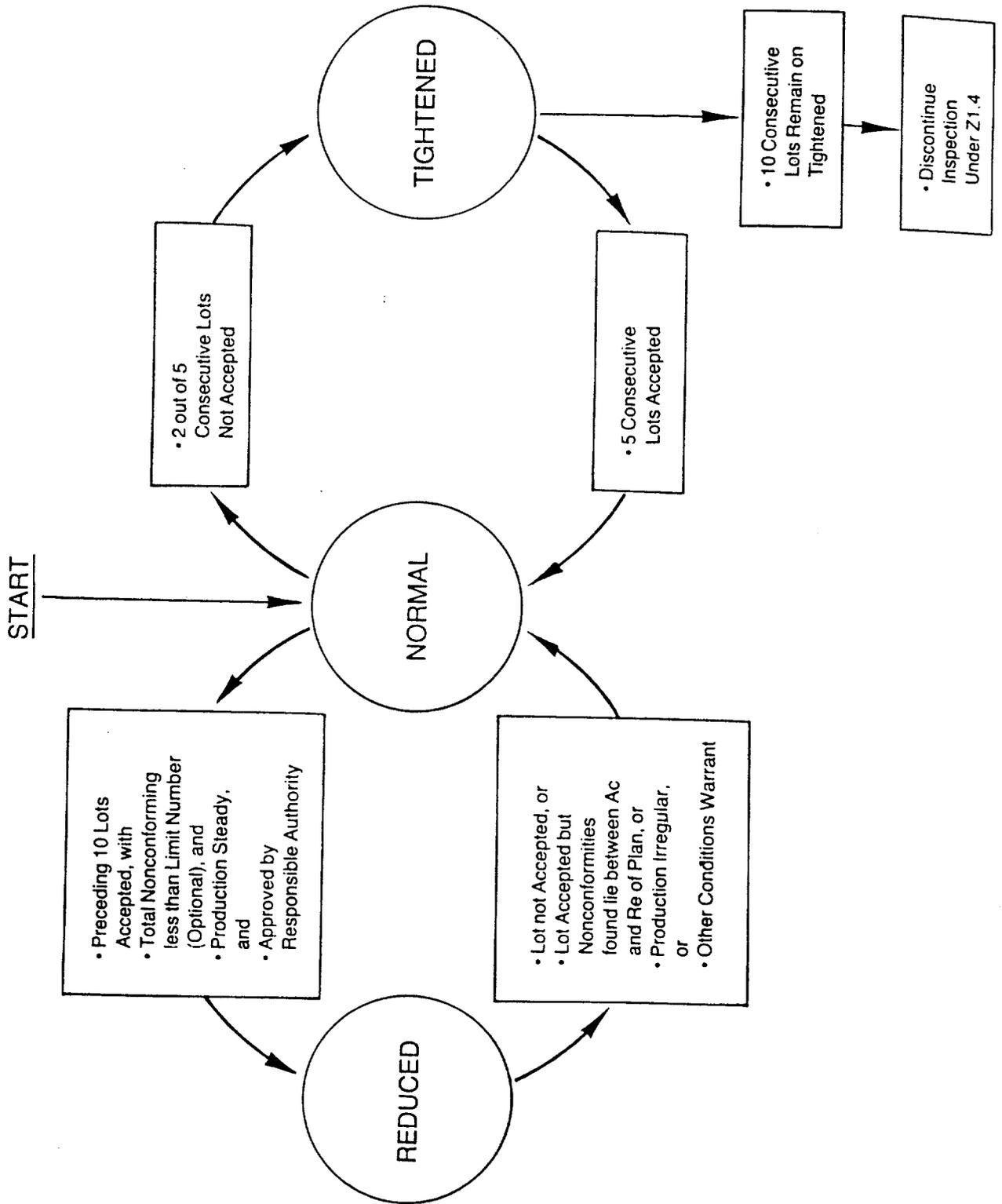
- a) Devolución de las piezas defectuosas del lote aprobado.
- b) Devolución del lote rechazado
- c) Reinspeccionar solo después que el lote ha sido seleccionado.

**11.-Registrar el historial de inspecciones para ajuste del muestreo subsecuente.**

Tomar en cuenta las reglas de cambio para Inspección Normal, Rigurosa o Reducida.

Switching Rules for ANSI Z1.4 System

ANSI/ASQC Z1.4



(BDF11-IG)

El Director General debe saber cuánto se produjo y cuánto se echó a perder. Sus clientes los miden con un AQL de 0.65, que es muy estricto (En Japón el AQL que usan es 1.0).

El número de las piezas para la aceptación y el rechazo del lote en el estándar de inspección de recibo de productos por el cliente, varía dependiendo del tamaño del lote, número de piezas de muestreo. La inspección por muestreo que se hace en recibo tiene tres criterios: rigurosa, normal, reducida. Favor de tomar como referencia las tablas para inspección por muestreo (por ej. del MIL-STD 105D).

(BDF12-FIN)

P. ¿ Cuándo entregan producto a clientes, donde verifican la cantidad de rechazos?

R. En la recepción del cliente. Hacen verificación de volumen y calidad. Hacen muestreos y pueden calcular el porcentaje de rechazos para determinar si se aceptan o rechazan los lotes. Ellos lo compararían contra sus estándares de calidad. Un 15 % de rechazo es alto.

(BDF13-IPA)

Referente a la fabricación de recolectores de punzocortantes, el experto indicó que es necesario aclarar con el cliente si es posible entregar la producción remanente de otro mes, en el caso de una producción mayor a lo que se ha comprometido en entregar y se guarde el remanente para completar un siguiente lote.

Por ej.

Mes	Octubre	Noviembre
Producción	5000	5000
Por entregar	4000	4000
Remanente	1000	1000
stock acumulado	1000	2000

Verificar si se puede entregar 

(BDF14-FOR) Inspección de recepción realizada por el cliente.

Comentaron que se hizo la devolución del lote porque la descripción de la etiqueta era diferente. Esto pasó porque no se ha trabajado respetando la solicitud del cliente. Hay que ajustar la forma de pensar considerando lo que el cliente pide.

(BDG11-IG)

Se les indicó que Control de Calidad es diferente a Inspección. Control de Calidad y el área administrativa deben trabajar para obtener ganancias para la compañía. El Director General aceptó que tenían mal la idea de Control de Calidad y que la van a cambiar .

(BDH11-IG)

Pongan “cuñas” para no tener regreso de lo logrado. Una “cuña” puede ser la estandarización. Una compañía con éxito tiene buenos sistemas de estandarización.

(BDH12-FOR)

El experto indicó que la empresa tiene en general muchos datos que no son confiables y no los puede utilizar para resolver sus problemas.

Es necesario tomar datos que sirvan para resolver los problemas.

(BDH13-PIS)

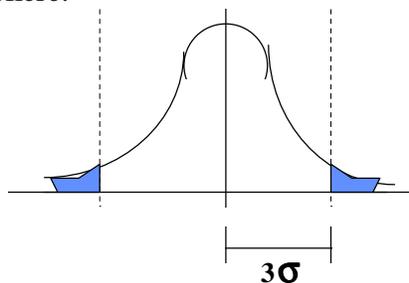
Las experiencias no deben ser guardadas en el cerebro de la persona encargada, sino que deben ser anotadas en un registro de tal manera que cualquier persona que las vea pueda entenderlas. Esto es estandarización.

El Ing. Farías indicó que por como ha ido creciendo su empresa, en este momento lo que les falta para conducirla mejor, es documentación. Se les indicó que ésta es muy importante, viéndola desde el punto de mira, de estándares de trabajo, ya que sirven de “cuña” en la empresa y no permiten que la empresa caiga a niveles más bajos de calidad, después de haber alcanzado un nivel más alto de calidad. Es importante tener datos de producciones anteriores y guardarlos, para que cuando vuelvan a producir esos artículos (quizá medio año después), no tengan los mismos problemas, y puedan producir mejor.

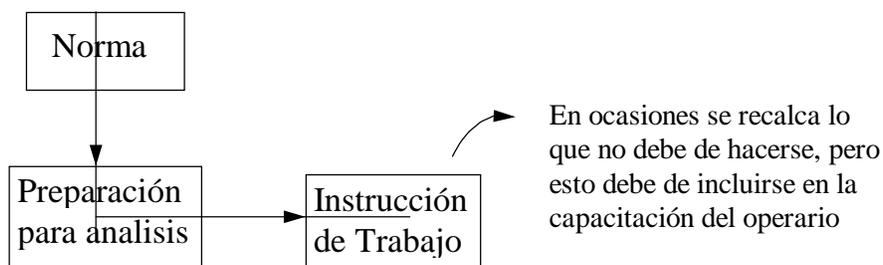
(BDH14-PE)

- La empresa con el personal de CIQA esta trabajando para la estandarización de áreas de trabajo y se empezó con la capacitación al personal de la planta (operadores, supervisores) en Instrucciones de Trabajo y Procedimientos y al final de año tener un manual de calidad.
- En lo referente a estandarización de operaciones, el Ing. Fukaya comento lo siguiente:
  1. El manual de calidad debe tener un objetivo
    - Tener procedimientos escritos sobre como realizar las tareas en cada una de las áreas de trabajo. Tomando en cuenta que los clientes piden lo siguiente:
      - 1- Manual de Calidad
      - 2- Proceso de entrenamiento al personal
- Se realizó la visita a la planta:
  1. En el área de taller de moldes, se tuvo un cambio más, sin embargo no se ha implantado el programa de 5 ´S.
    - En el área de almacén, el programa de 5 ´S no se mantiene constante
- En la reunión con Ing. Ma. de Jesús Romero, esto fue por la tarde; El Ing. Yoshikawa habló sobre estándares de calidad.
  1. Se deben establecer estándares de calidad en el área de impresión

2. Se debe establecer un manual de operaciones para operadores
3. Tomando en cuenta las diferencias en condiciones de operación de moldeo para hacer el manual.
  - El cliente debe proporcionar una muestra física, para poder tomarlo como un estándar de calidad y que indique hasta donde esta permitido un defecto.
  - Los estándares deben ser una referencia para el operador, en como debe salir el producto (muestra física para comparar).
  - Cuando una pieza es ensamblada con otra y no es fabricada donde mismo, la muestra del otro fabricante se debe de tener para comparar el ensamble.
  - Los clientes deben indicar cuales son las áreas más estrictas o importantes de la pieza para verificación y sobre todo cuando se ensamblan unas piezas con otras y que son producidas por diferentes empresas.
  - Cuando llega un nuevo molde, deben obtener muestras de ese molde y discutir las con el cliente, esto para verificar con el estado del molde y si cumple con el estándar.
  - El Ing. Yoshikawa comentó cual es el objetivo de tener un estándar de calidad y es el siguiente:
4. Tratar de tener el mínimo de rechazos de nuestros clientes. Todo lo que el cliente demanda o requiere para satisfacer las necesidades de su producto son estándares de calidad, por esto es de vital importancia aclarar con los clientes este aspecto.
5. Lo importante para un estándar de calidad es establecer los limites de lo bueno y lo malo en lo que a productos se refiere.



- En la práctica no es fácil para establecer un estándar de calidad de producto, porque estas son muy variables por situaciones del cliente, de moda, estación del año, etc.

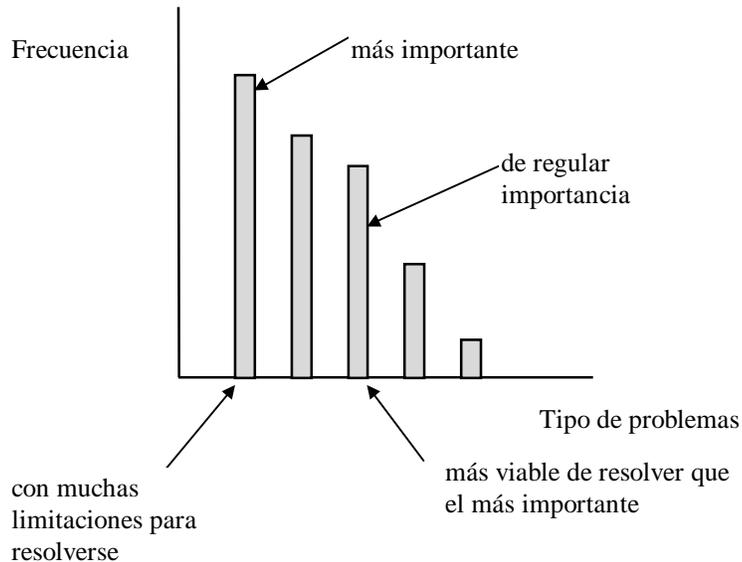


El Ing. Fukaya mencionó, que los estándares de calidad deben ser tan flexibles como el cliente lo requiera

(BDH15-IPR)

-El experto japonés explicó que dar una consultoría, es hacer ver a la empresa los problemas que ella tiene, para que la empresa tome acciones sobre ellos y así venga la utilidad para la empresa. Comentó que cuando se requiere resolver un problema que tiene muchas limitaciones para llegar a esa solución, tales como una inversión grande, un permiso difícil para corregir el molde suministrado por el cliente, o comprar un termo-regulador para moldes de colada caliente, es mejor escoger otro problema más viable de resolverse, aunque no sea tan importante como el primero.

Ejemplo:



Otra alternativa ante esta situación, es tomar la segunda causa que provoca el problema principal y tratar de atacarla. Si esto no es posible, entonces tomar la tercera causa de este problema y tratar de atacarla y así, hasta que encontrándose que ninguna de esas causas se pueden atacar, pasar entonces al siguiente problema en importancia y aplicar este mismo procedimiento.

(BDH16-PRA)

P.- ¿Se pueden mover varios parámetros de operación a la vez para analizar problemas en la producción de piezas defectuosas?

R.-No, se recomienda que se muevan uno a uno los parámetros de operación para definir las mejores condiciones. No se deben mover varios parámetros a la vez porque no se puede asociar la relación de causa-efecto.

(BDJ11-IG)

P. ¿Qué porcentaje de rechazos consideran razonable en Japón?

R. El concepto de rechazo es diferente en Japón que en México. Cualquier acción que se tenga que realizar sobre un producto lo define como rechazado. En Japón, la mano de obra no es barata, por lo tanto, no pueden contratar a un operario para que rebabee. Es más eficiente para ellos, reparar el molde.

(BDJ12-IG)

P. ¿Cuál es el porcentaje de rechazo en las maquiladoras en México?

R. No pasa del 1 % .

(BDJ13-FIN)

P. ¿Cómo estamos en nivel de porcentaje de rechazos de la planta? ¿Es un número crítico o no?

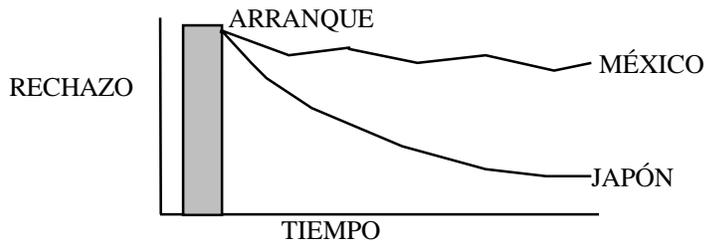
R. Teniendo menos de 1% de rechazos total, puede elevar su nivel de empresa. Si reducen su porcentaje de rechazos internos, tienen menos rechazos de sus clientes. Sin verificar producción pueden enviar a sus clientes. El problema de contaminación es muy difícil de eliminar. Los demás si se pueden eliminar. Poco a poco puede bajar porcentaje de rechazo

Actualmente algunas plantas mexicanas de inyección de plásticos tienen el 5% de defectuosos, pero este nivel todavía no se acerca al nivel internacional. Para producir las partes para la industria automotriz y/o electrodoméstica con el nivel internacional, es necesario reducir el nivel de defectuosos a un 5%.

(BDJ14-PRA)

Se comentó que los problemas de rechazos originados en el arranque de producción se resuelven muy rápido en Japón, mientras que en México los problemas se mantienen mas tiempo. Es necesario que se actúe mas rápido para resolver esos problemas del arranque.

En las plantas en México el % de defectuosos en el arranque de la producción después del cambio de molde es bastante alto, lo cual se debe al hecho de que no se ha dejado el registro de las experiencias anteriores en el manual de operación. Si se dejan registradas las condiciones de inyección en el manual y se ajustan las condiciones de inyección en base al estándar, se podrá minimizar la cantidad de defectuosos en el momento del arranque de la máquina.



(BDK11-FIN)

- 1) El área de Control de Calidad debe ver cómo reducir los defectos.
- 2) Hay preocupación porque en otras empresas que han visitado, también sus áreas de Control de Calidad, sólo están clasificando producto bueno y producto malo.

Tarea del encargado de control de calidad.-

1) El Departamento de Control de Calidad no se dedica a reducir productos defectuosos. La tarea del encargado de control de calidad no consiste en la inspección. Esta tarea se deja en manos del inspector, y el encargado aquí mencionado busca cuáles son los problemas con base en los datos que el inspector le proporcione. Tiene que pensar qué debería hacerse para solucionar los problemas. En concreto, en la tarea de inspección normalmente se registran los datos en la hoja de revisión clasificando los defectos presentados y se elabora el diagrama o gráfico de Pareto basándose en dicha hoja. Para esclarecer y solucionar la causa del defecto, se prepara, según la necesidad, el diagrama de factores característicos a fin de revelar la verdadera causa. Sin embargo, en el caso en que se produzca como rutina una alta incidencia repentina de artículos rechazados, se debe consultar con el responsable de fabricación y parar las máquinas para esclarecer la causa de inmediato y resolver el problema.

2) En la empresa FINEX, del Depto. de Control de Calidad efectúa la inspección por muestreo de productos terminados. Sin embargo, esta tarea de inspección por muestreo antes del embarque corresponde al inspector. Este departamento debe escuchar el informe y tomar en su caso las medidas necesarias contra el problema.

En cuanto a las normas de calidad, deben establecerse bajo un acuerdo con el cliente previo al inicio de la producción, pero la empresa de antemano tiene que designar al responsable que tome decisiones relacionadas con las normas de calidad y las ponga en práctica. Por regla general, el responsable de fabricación asume la responsabilidad de las normas de calidad. La aplicación de estas normas corresponde al encargado de control de calidad.

(BDL11-FIN)

En Japón se toman los datos de rechazos de la planta, no de los muestreos de producto terminado. Se aconseja hacerlo así aquí en FINEX.

Así que, si en México se capacita a los operadores, ellos mismos podrán tomar los datos y llevar a cabo las actividades para reducir los rechazos.

Se recomienda capacitar a los operadores para tomar los datos y en base a estos tomar acciones para reducir los defectuosos en México también.

(BDL12-FIN)

Las variaciones de clima en Monterrey, podrían provocar variaciones en la calidad de lo producido.

(BDL13-PR)

Se revisaron las gráficas de defectos por mes y de inactividad operativa, que el personal de PLASTIREY elaboró, correspondiente a los meses de marzo a septiembre de 1997, para dos productos (estrella y pistón)

La empresa entregó los datos de defectuosos por cada mes. Los datos obtenidos en el estudio de los defectos de cada producto, no son cifras exactas, sino que se han calculado en base al muestreo realizado periódicamente. Si se conoce el porcentaje, de esta manera también se puede tener una idea general de los tipos de defectos para tomar las contramedidas necesarias.

(BDL14-FOR)

Se recomendó que en los registros del reporte de piezas rechazadas se incluya la producción total diaria, además del número de piezas rechazadas por máquina, con esto se podrá calcular el % de rechazo. Estos datos son necesarios para poder hacer las comparaciones de mejora.

Algunas empresas suman los datos diarios llevándolo a un dato mensual y/o no tienen datos separados para cada producto. Si se desea hacer la comparación de los defectos, es importante compararlos utilizando la misma escala.

(BDL15-FOR)

El experto indicó que en México se piensa que es el operador el que está produciendo los productos defectuosos, pero el responsable de los rechazos es finalmente el director de la empresa. Si él quiere utilidades tiene que generar mayor calidad. Con gráficas solamente no se pueden solucionar los problemas. La mejor información es la que está en el piso y proviene de los operarios. Si hay equivocaciones de los operarios, éstas se pueden solucionar. En Japón se dice que si no se entiende lo que está pasando, se pregunte a los operarios. Los operarios de México son muy buenos. Si la empresa está produciendo defectuosos es a causa del director. Se debe entrenar a los trabajadores para que sepan anotar en los formatos de registro. El CIQA está programando seminarios con el objeto de dar algún entrenamiento en las empresas.

Hablando concretamente, para el trabajo de inyección de plásticos los trabajadores están haciendo su labor con mucho empeño de acuerdo con lo que les han enseñado. Pero, todavía siguen saliendo los defectos, lo cual se debe a las causas derivadas de máquina, accesorios,

moldes, medio ambiente del lugar de producción y materiales; las cuales se deben corregir. Si quieren tener mayores utilidades, y hay que corregir estos defectos y establecer un mecanismo que no permita la fabricación de productos defectuosos.

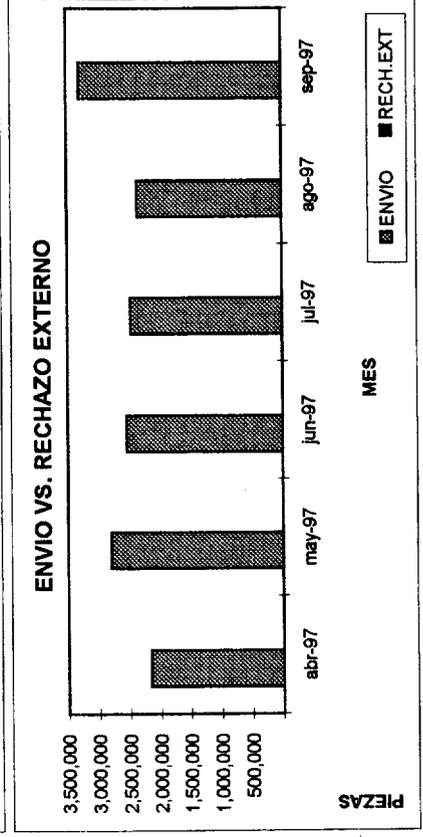
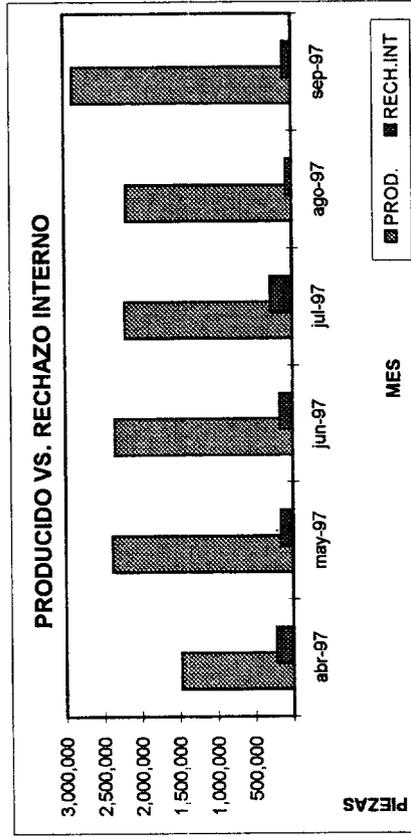
(BDL16-IG )

Se les recomendó que para resolver los problemas de rechazos primero hay que establecer las causas, establecer el plan de acción y ejecutarlo.

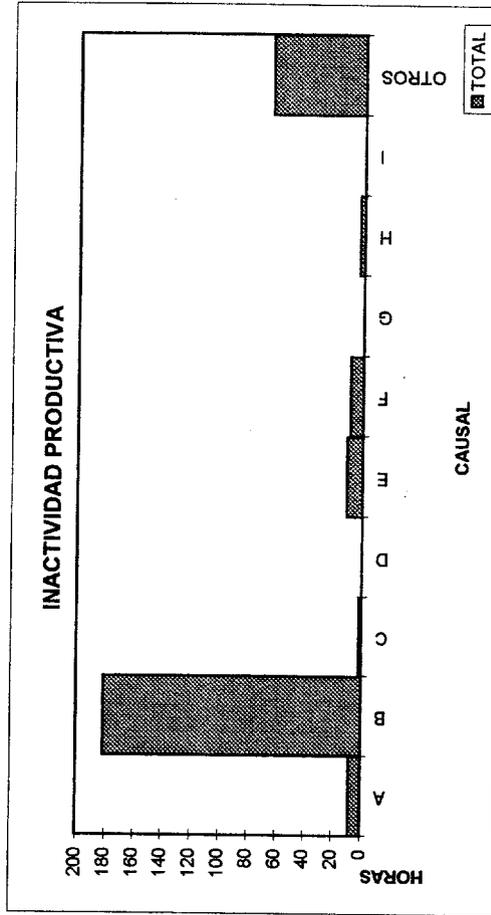
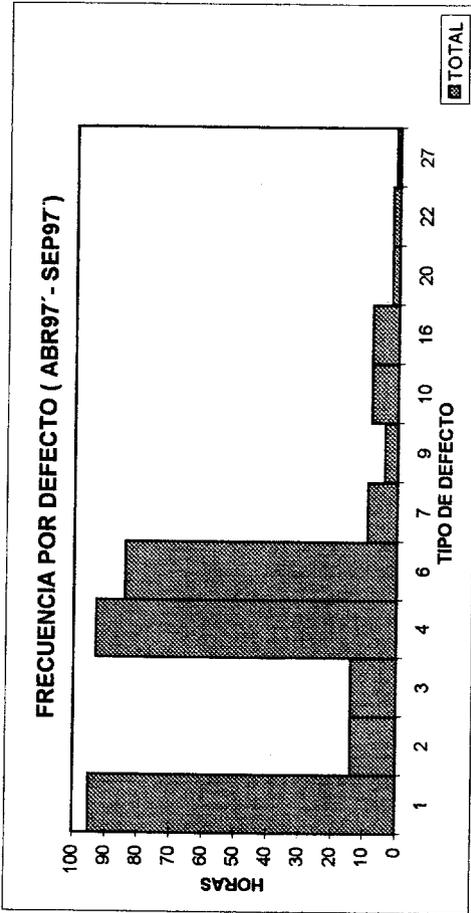
GRÁFICAS DE RECHAZOS DE CALIDAD

PRODUCTO ESTRELLA

DIA	MES	HR. DISP.	HR. TRAB.	HR. RECH.	CANT. PROD.	CANT. RECH.INT.	CANT. ENVIO	CANT. RECH.EXT.
TOT	abr-97	574	419	69	1,481,454	227,553	2,155,000	-
TOT	may-97	588	573	40	2,378,548	161,824	2,790,000	-
TOT	jun-97	562	526	38	2,346,378	168,299	2,540,000	-
TOT	jul-97	622	597	82	2,209,353	285,804	2,475,000	-
TOT	ago-97	665	648	25	2,182,473	75,027	2,350,000	-
TOT	sep-97	649	593	24	2,880,592	112,072	3,290,000	-

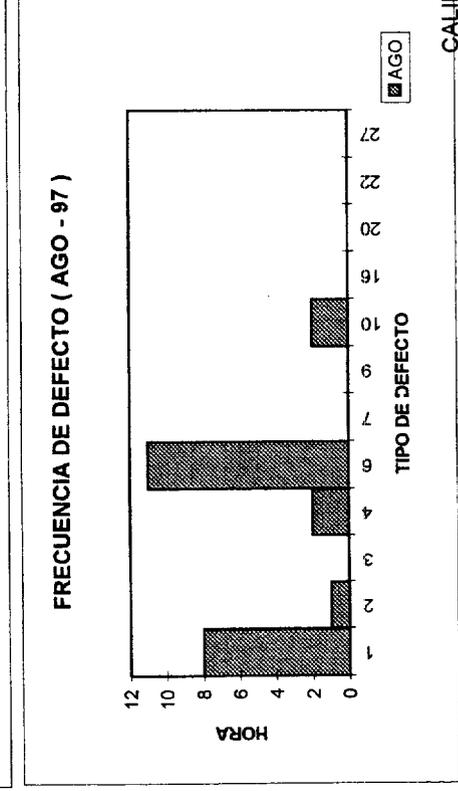
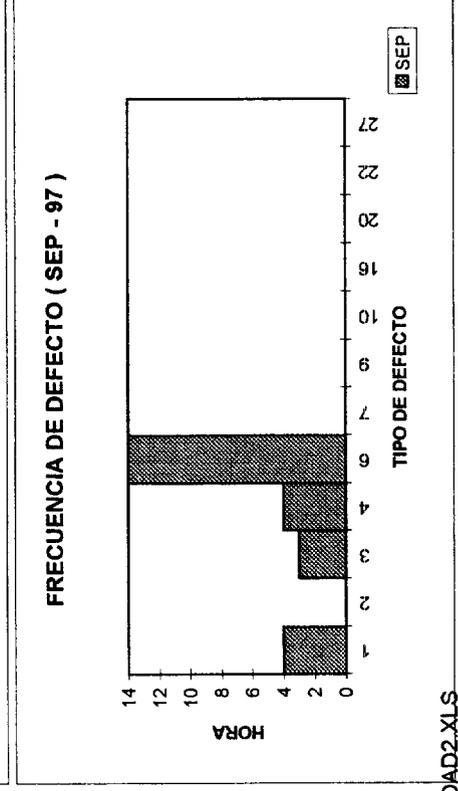
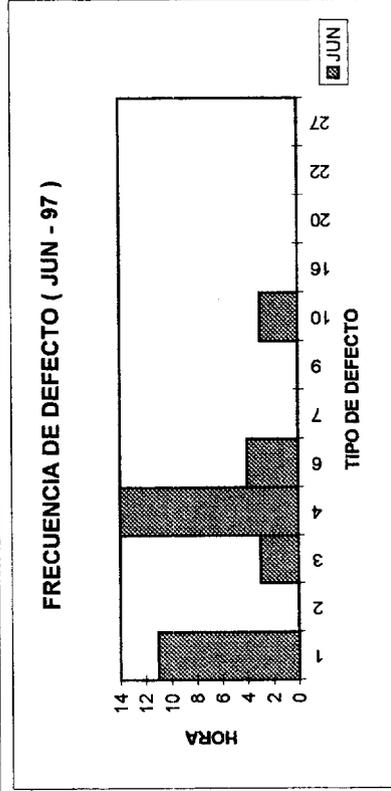
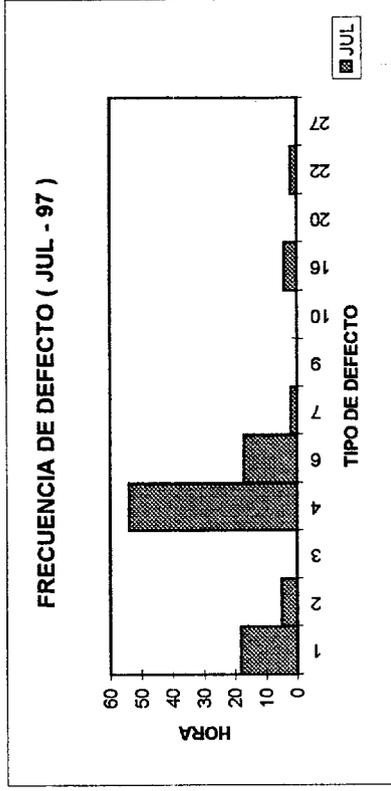
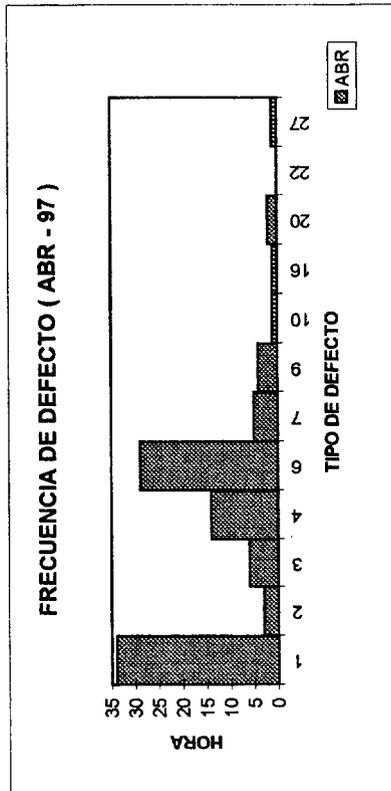
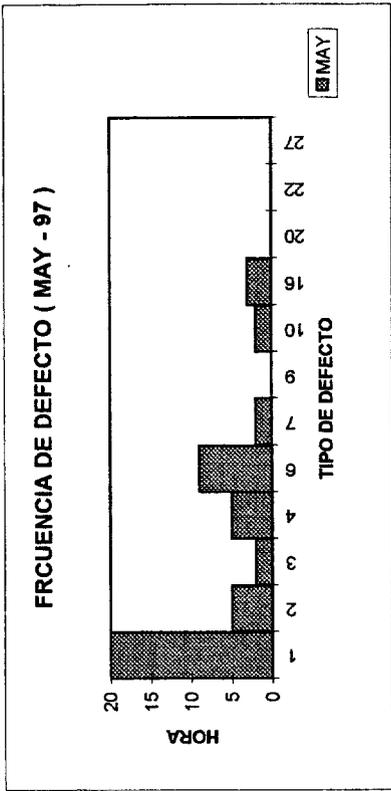


TIPO DE DEFECTO E INACTIVIDAD PRODUCTIVA ( ABR - SEP 97 )  
 PRODUCTO: ESTRELLA

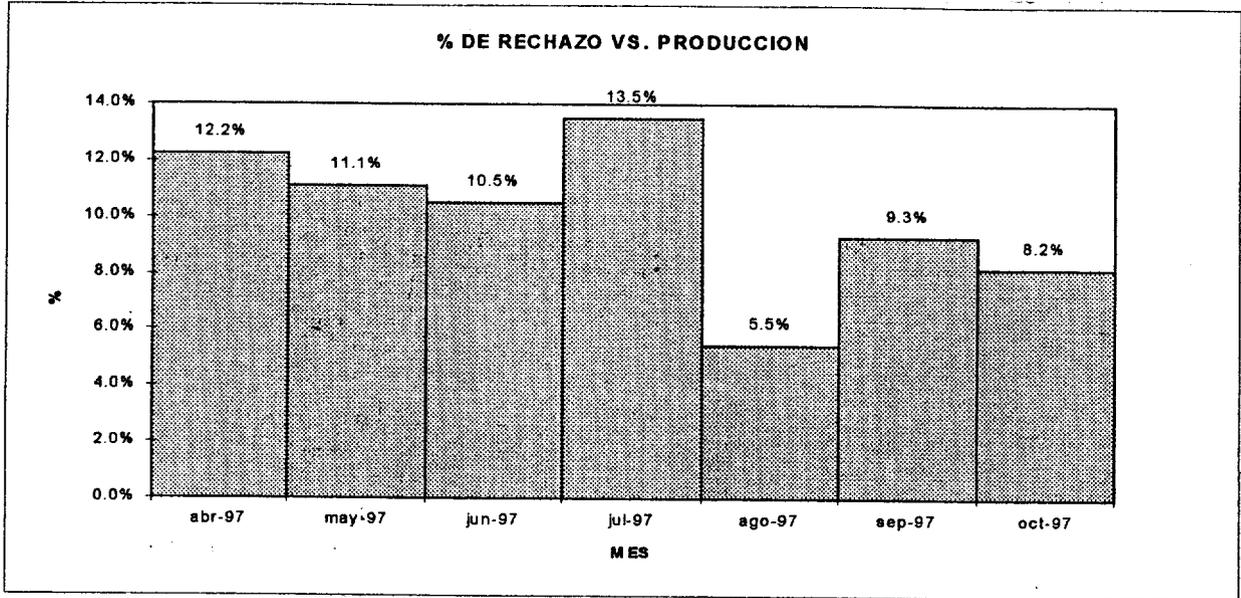


( ABR - SEP 97 )

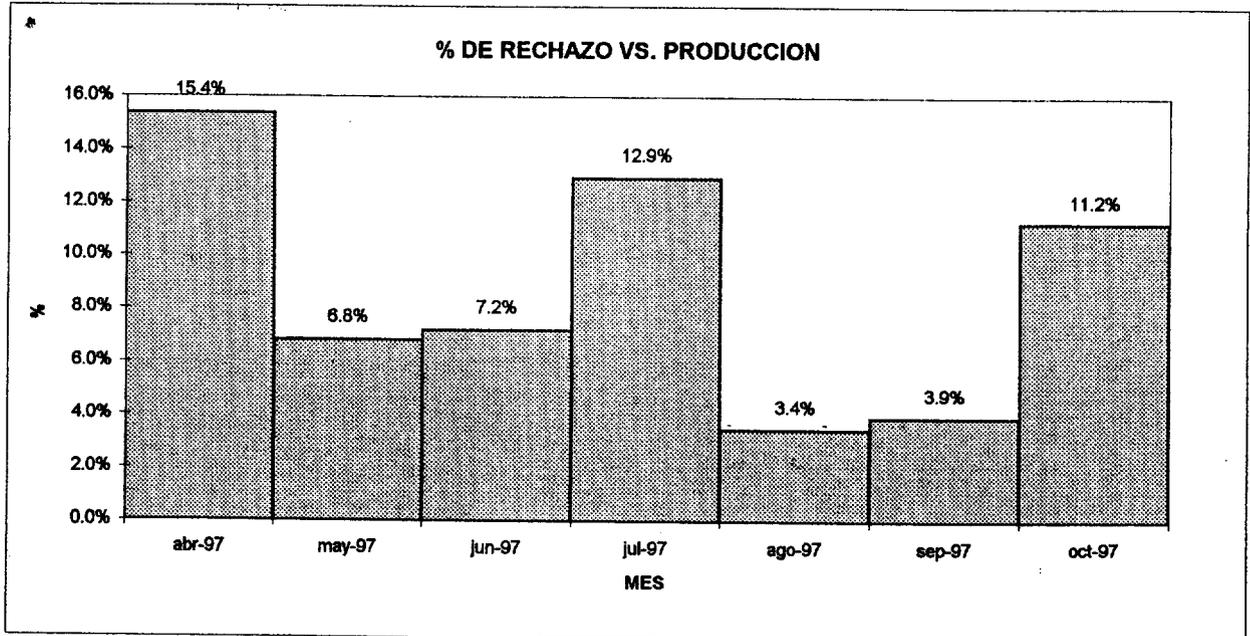
FRECUENCIA DE DEFECTOS POR MES PRODUCTO: ESTRELLA



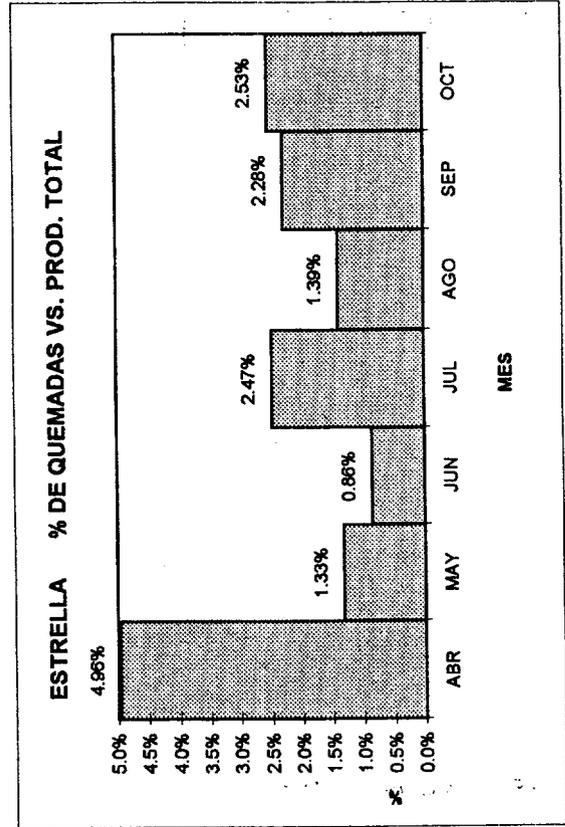
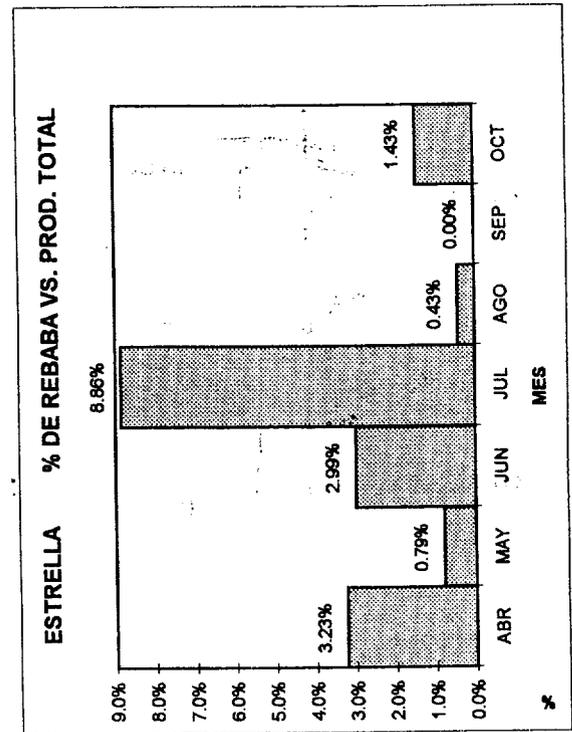
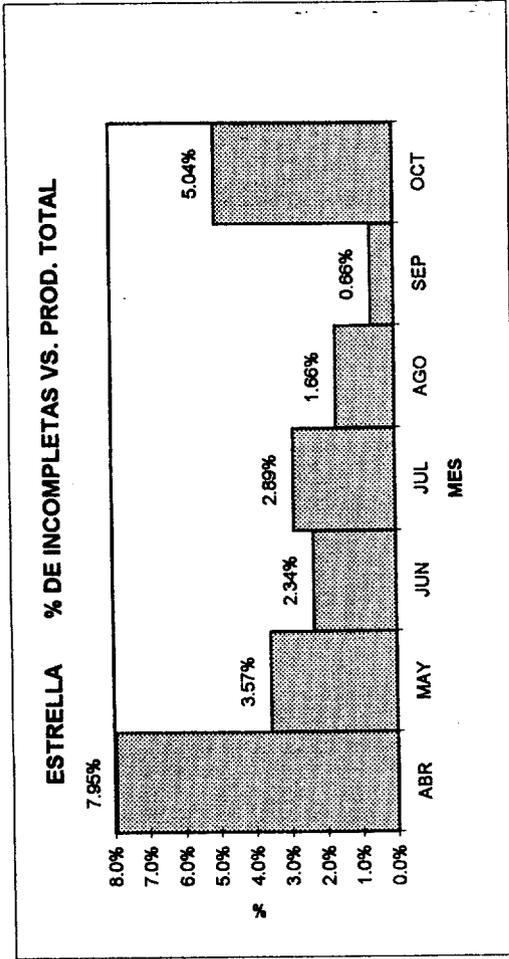
**PRODUCTO: PISTON**



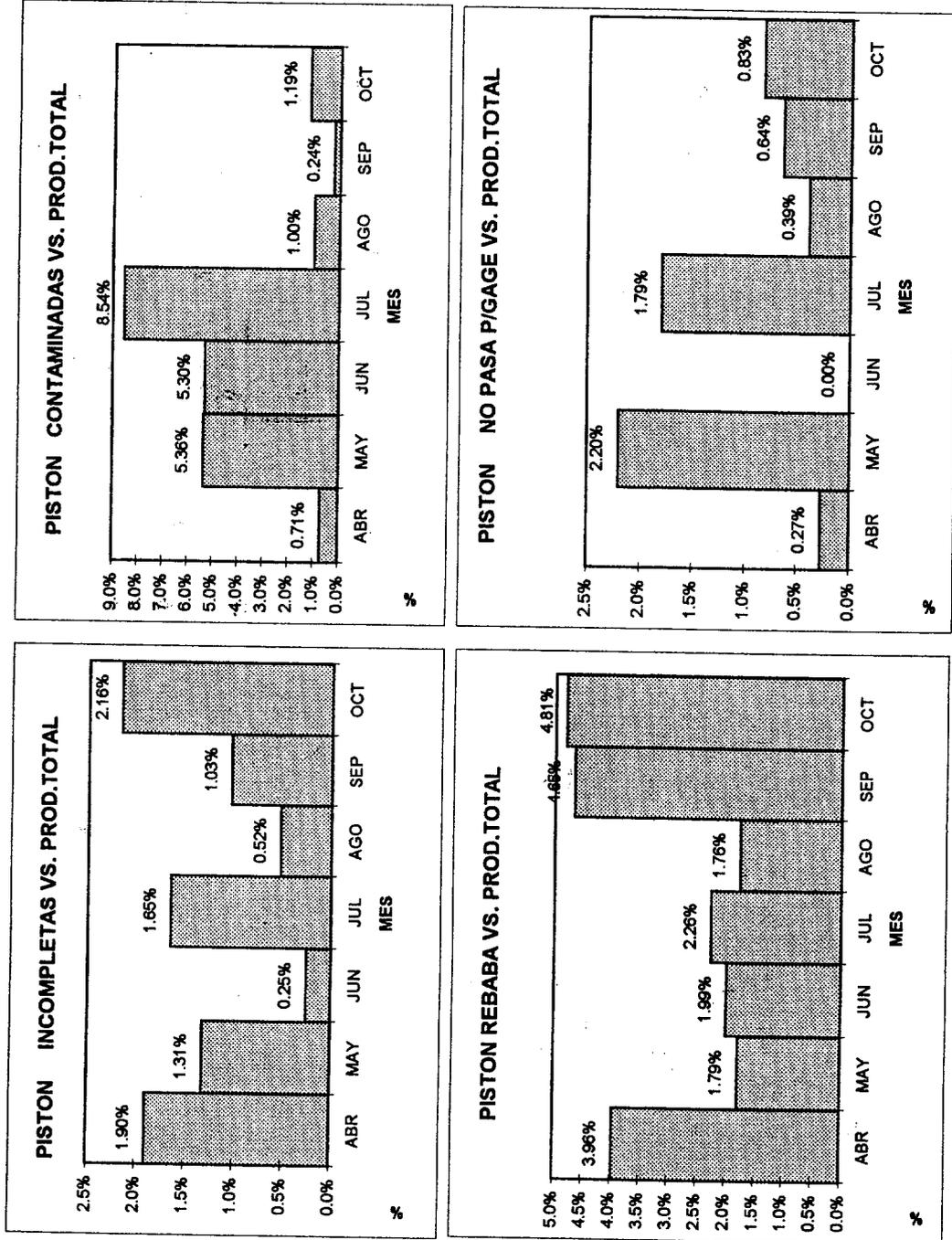
**PRODUCTO : ESTRELLA**



**PRODUCTO : ESTRELLA**  
**GRAFICAS DE 3 PRINCIPALES DEFECTOS**



PRODUCTO: PISTON  
 GRAFICA DE 4 PRINCIPALES DEFECTOS



(BDM11-FIN)

El implantar ISO-9000 no reduce los defectos.

Acerca de la serie ISO9000:

(1) Estructura de la serie ISO9000

La serie ISO está compuesta por 5 normas de 9000 a 9004 , de las cuales 9001, 9002 y 9003 son las que realmente se aplican en las auditorías.

① ISO9001: Se aplica a todos los procesos realizados por los proveedores y , por consiguiente, no se puede obtener la certificación sin satisfacer los requerimientos establecidos por ISO9001 en todos los procesos, desde el diseño, el desarrollo , la fabricación , la instalación hasta los servicios anexos.

②ISO9002 : Se refiere al modelo del aseguramiento de calidad en el que se excluyen las tareas de diseño y desarrollo de ISO9001.

③ ISO9003 : Se refiere al modelo del aseguramiento de calidad exclusivamente para la inspección y prueba final. Este modelo se explica en el caso en que el alcance del aseguramiento de calidad se considere suficiente solo con la inspección y prueba final , donde ya estén establecidos desde hace mucho tiempo los métodos de diseño, fabricación y uso , o en el caso de que las empresas que se dedican a la prestación de servicios.

④ISO9000: Es un documento instructivo que explica cómo manejar y dominar las normas establecidas por ISO9001 a ISO9003. Se utiliza en muchos casos en la etapa de estudio antes de la introducción de la serie ISO9000.

⑤ ISO9004 : Se explica en forma sumaria el contenido de la práctica según cada ítem de calidad y requerimiento , respecto a los puntos elementales del control de calidad y el sistema de calidad, que debe tomar en cuenta el proveedor para introducir la serie ISO9000. En otras palabras, se trata del reglamento general del control de calidad, o sea, el manual para la implementación del control de calidad.

(2) Para obtener la certificación.

La clave para obtener la certificación de la serie ISO9000 está en estructurar un sistema de calidad que satisfaga los requerimientos de la calidad que exige la serie ISO9000 y obedecer plenamente las reglas establecidas.

Los requerimientos de calidad consisten en los siguientes 20 puntos:

1).Responsabilidad del patrón:

El patrón debe trazar lineamientos claros de la calidad y crear un organismo que los lleve a la práctica. Está obligado a definir por escrito las responsabilidades y atribuciones del cargo, en especial a designar al responsable de control que asuma la responsabilidad y facultades del sistema de calidad.

2) Sistema de calidad:

Debe establecerse y documentarse un sistema de control (Crear un manual), de manera que los productos que se vendan satisfagan la calidad exigida por el cliente. Se estipula que se cumpla lo establecido y se elabore el registro de calidad.

3) La confirmación del contenido contratado:

Es necesario clasificar el contenido del contrato que se firme con el cliente y establecer el procedimiento de evaluación y confirmación del contenido.

#### 4) Control de diseño:

Se debe estructurar un sistema para verificar si existen errores en el proceso de diseño, desde el input (requerimiento por parte del cliente) hasta el output (planos de fabricación, etc.). Se exige que se defina el procedimiento de la evaluación así como la modificación del diseño.

#### 5) Control de documentos y datos:

Se exige clarificar los procedimientos y trámites de elaboración, aprobación, revisión, reedición y recuperación de documentos.

#### 6) Compras:

Se exige precisar los trámites y modos de selección, registro y cancelación de proveedores, los procedimientos de aprobación y elaboración de documentos necesarios para las compras de partes y materiales (nota de pedido, entre otras cosas), y el sistema de comprobación de especificaciones entre la mercancía pedida y la entregada.

#### 7) Control de suministro por el cliente:

Cuando un comprador (cliente) suministra partes, debe establecerse el procedimiento de confirmación, almacenamiento y mantenimiento de las mismas. Si no hay suministro por parte del comprador, es necesario que se especifique.

#### 8) Identificación y rastreabilidad del producto:

Se estipula que se lleve a cabo un control seguro de productos a través del número de fabricación y el de lote determinados por la empresa. Debe definirse hasta que nivel se debe realizar el seguimiento del lote defectuoso para prevenir contra posibles accidentes.

#### 9) Control de proceso:

Es necesario precisar el modo de control del proceso de fabricación y el de instalación. En concreto, se exige establecer en la instrucción de la tarea, en el sistema de trabajo, en las instalaciones utilizadas, en las normas de calidad, etc.

#### 10) Inspección y prueba:

Se estipula que se realicen distintas inspecciones de acuerdo con el programa de calidad y el programa de inspección y prueba. Se exige que se determine también el método de recopilación de datos de inspección, así como el método de registro.

#### 11) Control de equipos de inspección, medición y prueba.

Deben definirse los ítems de medición y la precisión requerida y, además, precisar el modo de selección de equipos adecuados, de calibración y registro de los mismos.

#### 12) Situación de la inspección y prueba :

Deben distinguirse a simple vista los productos no defectuosos de los defectuosos, con base en la nota de productos terminados. Además, es necesario establecer procedimientos que permitan solo a los productos aprobados embarcar o entregar, ser usados o instalados.

#### 13) Control de productos defectuosos:

Deben establecerse los procedimientos de separación y tratamiento de los productos defectuosos, así como de notificación a las áreas involucradas. Se requiere también definir el modo de reinspección y adopción especial de este tipo de productos.

#### 14) Acción correctiva y preventiva:

En el caso de la incidencia de productos inaptos, debe establecerse el sistema de control que comprenda una serie de acciones como la búsqueda de la causa, la prevención de recurrencia, y la acción preventiva. Desde luego, es necesario determinar también el manejo de los artículos rechazados.

15) manejo, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega:

Se exige definir los métodos para prevenir daños y deterioro de los productos y partes durante el manejo, así como el sistema de identificación, almacenamiento e indicación de los mismos hasta el momento de la entrega.

16) Control de registro de la calidad:

Primero se debe llevar a cabo la definición de la calidad a registrar, y posteriormente determinar el sistema de archivo de los registros, el plazo de archivo y el trámite de eliminación.

17) Auditoría interna de la calidad:

Se requiere llevar a cabo la auditoría interna de calidad, a fin de comprobar el buen funcionamiento del sistema de calidad establecido. Se exige formular los procedimientos de dicha auditoría.

18) Capacitación y entrenamiento:

Es indispensable la capacitación y entrenamiento de los empleados para establecer el sistema de aseguramiento de calidad. La serie ISO9000 exige que se determine el contenido de la capacitación y entrenamiento, así con el archivo de los registros.

19) Servicios anexos:

En el caso de determinarse los servicios anexos del contrato, el vendedor se ve obligado a cumplir y verificar dichos servicios anexos. Desde luego, es necesario elaborar la instrucción de procedimiento.

(BDM12-FOR)

Aprobación por el proveedor.

Para mantener el negocio de la empresa es importante cuidar al cliente. Si se cumple lo que el cliente quiere se puede recibir un certificado de proveedor confiable y tener pedidos continuos. La empresa explicó que su cliente Mabe necesita que el % de rechazo sea menor de 0.05, es decir permite como máximo 500 defectuosas por millón. La empresa comentó que su cliente Mabe está actualmente evaluando a sus proveedores. Los expertos comentaron que se ayudaría a obtener este nivel de calidad.

(BDM13-FOR)

**P)** ¿Puede comentar algo sobre el sistema ISO-9000?

**R)** -①.-La aplicación del ISO-9000 es diferente en cada país. Pero sí podemos dar algunas ideas. ② ISO-9000 inició en Inglaterra. QS-9000 es un sistema modificado por las compañías automotrices. ③ FORMEC no tiene departamento de diseño de producto por lo que recomendamos que se aplique ISO-9002. ④ Para obtener ese certificado de ISO-

9000 se necesita personal y dinero. Este certificado no asegura la calidad directamente. Es necesario que se ordene la documentación y se establezcan normas de calidad. Las normas que se establezcan deben cumplirse.

(BDM14-FOR) Sistema de Calidad

Se conoció que los rechazos en MABE están muy bajos y que en la última auditoría, en junio, MABE calificó a Formec en 49.1 puntos de 50 posibles. (En mayo fueron 39 puntos de 50).

(BDN11-FOR)

Recolección de datos por tipo de defecto.

Se recomendó revisar la producción seleccionando dos productos. Se buscará obtener el total de la producción, los rechazos y la clasificación de defectos. Se recomienda hacer la revisión de preferencia todos los días. Si es posible, elaborar una gráfica de % de defectuosos por día. El control de calidad no es solo revisar el producto terminado. El responsable de calidad debe trabajar en la reducción de rechazos. Debe anotar la cantidad de defectos que se producen para tomar decisiones. Los datos deben tomarse directamente en la planta.

(BDP11-PIS)

Prometimos enviar por fax, lista de precios de las pruebas ASTM que realiza el CIQA

(BDQ11-PE)

Se les mostró como hacer gráfica de defectos por turno, tipo de defecto y frecuencia de aparición. Con los resultados se podrá ver la frecuencia de los defectos que aparecen por turno y su relación con el número piezas defectuosas obtenidas.

(BDR11-PE)

Se recomendó cristalizar el esfuerzo que los operarios están haciendo al implantar las hojas de verificación para el caso de piezas defectuosas. Se comentó la importancia de utilizar la información generada para realizar acciones que redunden en elevar la calidad de los productos y dar pauta a que los operarios se sientan partícipes de estas acciones y de los resultados que se logren.

(BDS11-FOR)

Respecto a la preparación de un certificado de calidad CIQA entregó una forma de archivo desarrollada en excel, el cual contiene información para determinar la calidad de un lote en

términos del índice Cpk. CIQA indicó que seguiría avanzando en el desarrollo de un formato similar al que la empresa requiere. (Ver anexo).

(BDU11-EA)

Se revisó una máquina que prueba el balanceo de las ruedas de sillas de ruedas. Se indicó deben fijar bien el medidor (micrómetro) de ese balanceo. Poner chumaceras al eje donde gira la rueda. Requieren tener un estándar de máximo y mínimo de aceptación o rechazo en esa prueba. Deben calibrar el medidor (micrómetro), periódicamente, y exhibir esa calibración con una etiqueta pegada en el micrómetro; más los documentos que expida la compañía que haga la calibración. Por el momento pueden estar rechazando ruedas buenas y aceptando ruedas malas. Tener una rueda estándar para verificar el buen funcionamiento del medidor.

(BDV11-PR)

Para el producto pistón hicieron nuevo molde con menos cavidades (16), con identificación por cavidad. Lo están probando desde hace un mes. El cliente abrió las tolerancias que antes tenía

En el caso de que no se pueda producir un buen producto en cuanto a las dimensiones tratando decumplir con la tolerancia indicada por el cliente, es necesario modificar dicha tolerancia junto con el cliente después de confirmar que el producto no tiene problema.



Trabajo de los expertos en el piso

## **BE CONTRAMEDIDAS DE LOS DEFECTOS**

(BEA11-IG)

Defectos por contaminación.

Como contramedida para reducir contaminación de productos se pusieron tapas en las tolvas de las máquinas. Hay que evaluar los beneficios. El problema de contaminación es uno de los más difíciles de resolver. Si se hacen inversiones, hay que evaluar su beneficio. Además, en cuanto a la contaminación en muchas ocasiones las contramedidas para este problema no son muy notorias.

(BEB11-IG)

Los datos de rechazos por el cliente MONTTOI muestran 11 lotes rechazados (7805 piezas) de un total de producción de 22016. No se muestra el % de piezas defectuosas. La empresa hizo verificación total de los lotes rechazados. Hay que establecer el % de rechazo real en los lotes devueltos por MONTTOI.

(BEC12-IG)

La empresa puede reducir rechazos por rebaba reparando los moldes. En el caso de rechazo por contaminación es más difícil por las múltiples causas posibles. Hay que realizar acciones de limpieza y orden en máquina y áreas de manejo de materiales.

(BEC13-IG)

No revolver piezas contaminadas con piezas rechazadas por otra causa.

(BEC14-FIN)

Están usando material blanco y material transparente. Para evitar entrada de polvos hay que ejecutar programa 5S en toda la compañía.

(BEC15-FIN)

En los datos semanales de defectos por producto hay reportados algunos problemas de contaminación con 0 %. Hay que ver qué hicieron en esas ocasiones para mantener ese defecto en 0 % y aplicarlo otras veces. El hecho de que no haya ningún defecto en un turno nos indica que la causa de la contaminación está en la materia prima, por lo que se deben analizar las causas de la contaminación en el material.

(BEC16-PR)

El encargado de Control de Calidad de esta compañía, está entendiendo mal, ya que cree que siempre hay que tomar datos. No es así, si soluciona un problema ya no tiene que tomar datos igual, será por muestreo y/o usando gráficas de control.

(BEC17-FOR)

La empresa explicó sobre un problema de contaminación de piezas producidas en la máquina 5 (Marco para Mabe). Este problema se presentó al darse un aumento indebido de temperatura en la resina. Esto produjo puntos negros de contaminación. La empresa comentó que se hizo limpieza del cañón y se adecuó la temperatura lo que resolvió el problema.

(BEC18-FOR)

Posteriormente se hará un análisis de los datos antes y después de la reparación para determinar si se tuvo una mejora significativa (Esto se hará revisando los reportes de producción diaria, ver reporte anexo).

Al respecto, se observó que los trabajadores no están anotando los datos antes y después de implantar soluciones. El experto mencionó que se necesitan los datos para encontrar la solución a los problemas. Por esto recomendó anotar en el reporte de piezas rechazadas, las medidas correctivas que se implanten para resolver un problema, de manera que se pueda prevenir la repetición del mismo.

(BEC19-FIN)

El problema de contaminación a veces está saliendo en 7 u 8 turnos. Explicaron que eso se debía a que esos turnos trabajaban con un sólo lote que ya venía contaminado. El problema de contaminación requiere revisión diaria. Igual que el de dispersión. Las causas de la contaminación son muchas, es más difícil atacarlo. También requiere más tiempo

(BEC20-FIN)

El OPEN BUTTON se fabrica con ABS. El COVER CASE con PC. La Marca de Humedad del COVER CASE salió en tres semanas muy alta, pero no se sabe por día si salió también muy concentrada o si es variable por día. Si sale lote con Marca de Humedad, hay que atacarlo pronto. Hay que verificar si secaron bien o no el material. Las causas de la Marca de Humedad son pocas. Hay que recopilar la información de los días en los que los defectos por Marca de Humedad fueron más altos e investigar qué pasó esos días

(BED11-PIS)

P. ¿Que recomiendan para evitar que el producto base para filtro WA-6850, se pandee, después de habérselo entregado al cliente?

R.- Se les recomendaron diversas formas de empaacar ese producto. La que se consideró más viable, fue la de poner dos tubos guía delgados en los orificios del artículo y empaacar los artículos siguiendo estas guías. No quedó completada esta respuesta, pero los dueños seguirán analizando variantes de esta opción (de los tubos guías).

Respuesta: Ahora están empaacando los productos en cajas de cartón en forma vertical; además, al colocarlos encima uno de otro se genera más espacio.

**PROYECTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ESENCIAL JICA-CIQA**

**Análisis del Rechazo por Contaminación en el Producto “Marco - Mabe”  
Empresa:**

**1.-Antecedentes.-**

En la visita del 2-de Diciembre, 1997, la empresa Formec, S.A comentó que resolvió un problema de contaminación en piezas producidas en la Máquina Inyectora No. 5. Al presentarse un incremento notorio en las cantidad de piezas rechazadas se resolvió tomar medidas de limpieza y lavado del husillo. Después de 2-3 días de hacer estas operaciones de limpieza y lavado se logró eliminar el material adherido al husillo, mismo que por quemado estaba generando puntos negros en el producto (marco de lavadora).

**2.-Revisión de los Reportes de Producción y Calidad.**

Se realizó una revisión de los datos de piezas rechazadas en los días 21 al 28 de Noviembre, encontrándose lo siguiente:

**Tabla 1.-Datos tomados del Reporte de Producción Diaria( Piezas totales rechazadas):**

Fecha	Producción Total	Piezas Aceptadas	Piezas Rechazadas	% Rechazo
21-Nov.	533	271	262	49.1
22-Nov.	262	133	129	49.2
23-Nov.	214	191	23	10.7
24-Nov.	923	856	67	7.2
25-Nov.	868	821	47	5.4
26-Nov.	887	826	61	6.9
27-Nov.	935	840	95	10.1
28-Nov.	865	824	41	4.7

Esta tabla 1 indica solamente el total de piezas rechazadas, y no hace una clasificación por tipo de defecto. Sin embargo, se observa claramente una disminución en el % de rechazo total a partir del 23 de Noviembre.

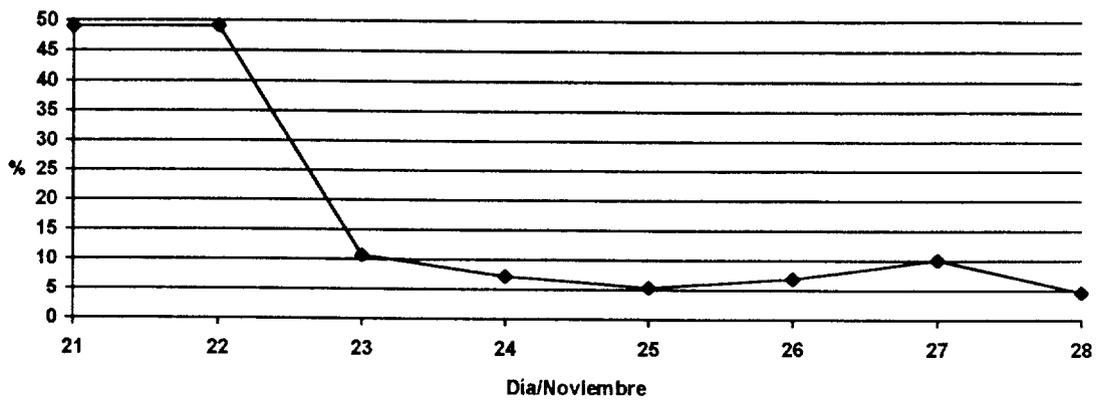
**Tabla 2.-Datos tomados del Reporte de Piezas Rechazadas.(Rechazo Total y Rechazo por Contaminación Externa):**

Fecha	Producción Total	Piezas Aceptadas	Piezas rechazadas		Piezas rechazadas	
			total	%	Contaminadas	%
21-Nov.	533	284	249	46.7	170	31.8
22-Nov.	262	133	129	49.2	129	49.2
23-Nov.	214	155	59	27.5	45	21.0
24-Nov.	923	876	47	5.1	39	4.2
25-Nov.	868	843	25	2.9	18	2.1
26-Nov.	887	801	86	9.7	53	5.9
27-Nov.	935	840	95	10.1	41	4.4
28-Nov.	865	825	40	4.6	20	2.3

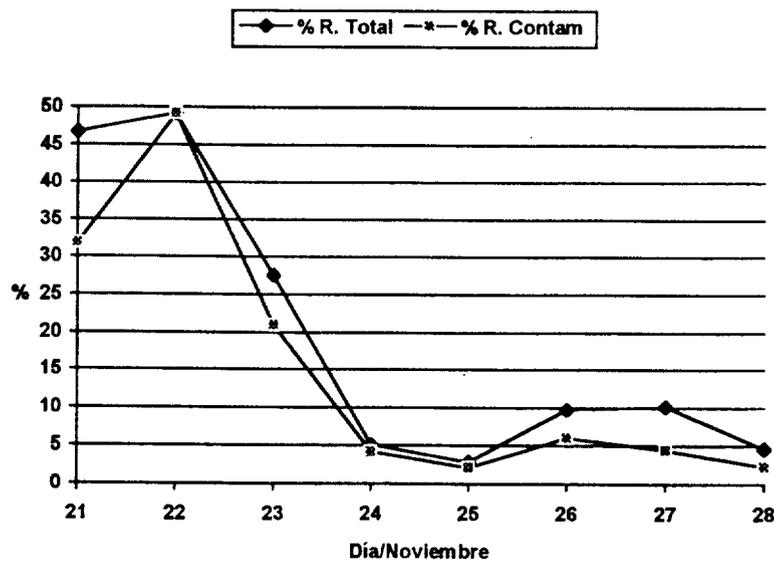
**PROYECTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ESENCIAL JICA-CIQA**

Esta Tabla 2 indica el % total de piezas rechazadas y el % de rechazo por contaminación. Se observa claramente una disminución en el % de rechazo a partir del 24 de Noviembre en que se corrigió el problema. La diferencia en piezas rechazadas en esta tabla 2 respecto a la tabla 1, se debe a que el área de calidad revisó la producción y modificó la cantidad de piezas aceptadas y rechazadas. Las gráficas para el % de rechazo para cada tabla se muestran a continuación.-

**Figura 1.- Rechazo total (%)  
Datos de Producción (Tabla 1)**



**Figura 2.- Rechazo total y por Contaminación (%)  
Datos de C. Calidad (Tabla 2)**

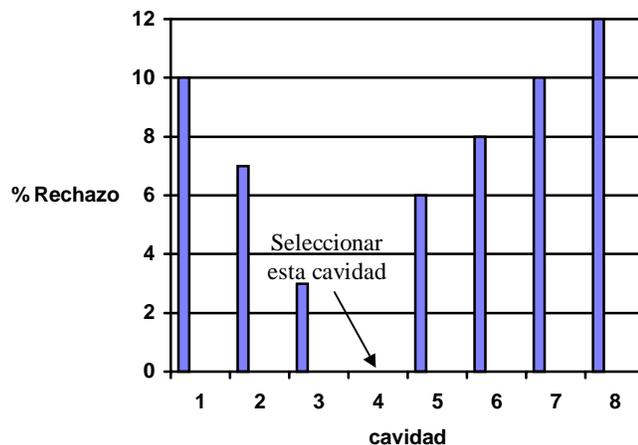


(BEE11-IG)

Se les indicó porque es importante que las cavidades en los moldes tengan una identificación numérica o con otros símbolos. Con esa identificación, se puede saber qué cavidad está produciendo un defecto y corregir más fácilmente. También al saber qué cavidades no están produciendo defectos, se puede intentar reparar aquellas que sí lo están produciendo, para ponerlas en las mismas condiciones que las sin problema.

(BEE11-PE)

Se observó en la producción del “salero” que hay una variación en la producción de defectos según la cavidad del molde. Se sugirió analizar esta producción y revisar las bolsas del producto antes de enviar el material al molino, y clasificar los defectos según su cavidad. Con esos datos se puede hacer una gráfica de defectos por cavidad. Si se encuentra que una cavidad no produce artículos defectuosos, se recomienda que se igualen las condiciones de esta cavidad buena a las demás cavidades. Se puede revisar la producción de una hora y hacerlo varias veces durante una semana.



(BEE12-PE)

También se pidió revisar los datos de producción del “frisbee” para obtener la proporción de defectos antes y después de la reparación del molde,-medida que se sugirió hacer en la pasada visita-, y verificar las características de los defectos. Es necesario tomar los datos previos y posteriores a la reparación para poder compararlos y hacer la evaluación en cuanto a los beneficios del costo de la reparación.

(BEE13-IG)

En el reporte del cobre poste se están mostrando los rechazos por cavidad pero no muestra el total de piezas revisadas. Hay que pensar antes de tomar datos para que se están tomando

dichos datos y que los mismos sirven para mejorar el negocio y conocer la realidad. Se recomendó utilizar muestreos aleatorios para la inspección.

(BEE14-PM)

El molde de Cubierta de Motor tiene 4 cavidades, pero las cavidades no tienen la numeración. Es necesario numerarlas. Por otra parte, es necesario grabar una marca en un lado del molde para dar la facilidad de identificar la dirección.

(BEF11-FIN)

El Sr Yoshikawa revisó los datos semanales de defectos por producto y trabajando con esos datos, mostró que para el Open Button, el defecto de contaminación salió 19 veces, marca de humedad 28 veces, dispersión 16 veces, incompleta 19 veces; en todos los casos estos defectos se presentaron en varios turnos seguidos. Se recomendó que en cada turno hay que investigar qué tipo de problemas se presentan y tratar de resolverlos

(BEG11-FOR)

Con base en la información del formato de piezas rechazadas se recomienda investigar las causas de rechazo para los dos principales tipos de defecto. Si el producto que se está revisando se inyecta en un molde de varias cavidades, el experto recomienda verificar el tipo de causa de rechazo contra el número de la cavidad del molde.

(BEH11-FOR)

El experto recomendó dar un tratamiento de “templado” (annealing) a una pieza de nylon (Base cubierta), la cual comentó la empresa que se quebraba en el ensamble hecho por el cliente. Esto se hará sumergiendo las piezas en agua caliente (aprox. 90°C) durante una hora. Este tratamiento se hará antes de enviar las piezas al taller externo para maquinar las roscas. Con el tratamiento se quitará la fragilidad de las piezas. El experto comentó que es común dar este tratamiento a los productos de nylon.

(BEH13-FOR)

El experto comentó que el molde de la pieza de nylon tiene problemas de diseño y las piezas producidas presentan esfuerzos residuales. Para disminuir el riesgo de un posible accidente por la alta temperatura del agua de templado, el experto comentó que se puede bajar la temperatura de templado (aprox. 40°C) siempre y cuando se alargue el tiempo de tratamiento (aprox. 24 hrs.). Después deberán hacerse pruebas, por ej. medir el peso antes y después del tratamiento para determinar la absorción de agua.

(BEJ11-EA)

El Sr. Fukaya hizo unos cálculos sobre las medidas obtenidas de desbalanceo de cada tipo de rueda. Estos cálculos son para probar que los valores de desbalanceo de cada tipo de rueda son diferentes con significancia estadística. Estos cálculos se muestran en hojas anexas (Prueba  $t$ ).

(BEJ12-EA) Resultado de la Medición de la Variación de la Superficie de la Rueda

En la gráfica se muestra el resultado comparativo de la medición hecha de la superficie de la rueda de 22 pulgadas para la silla de ruedas y la de 24 pulgadas. Se hizo esta medición comparativa puesto que nos han comentado que la variación presentada en la rueda de 24 no es problema, pero que la de 22 lo es.

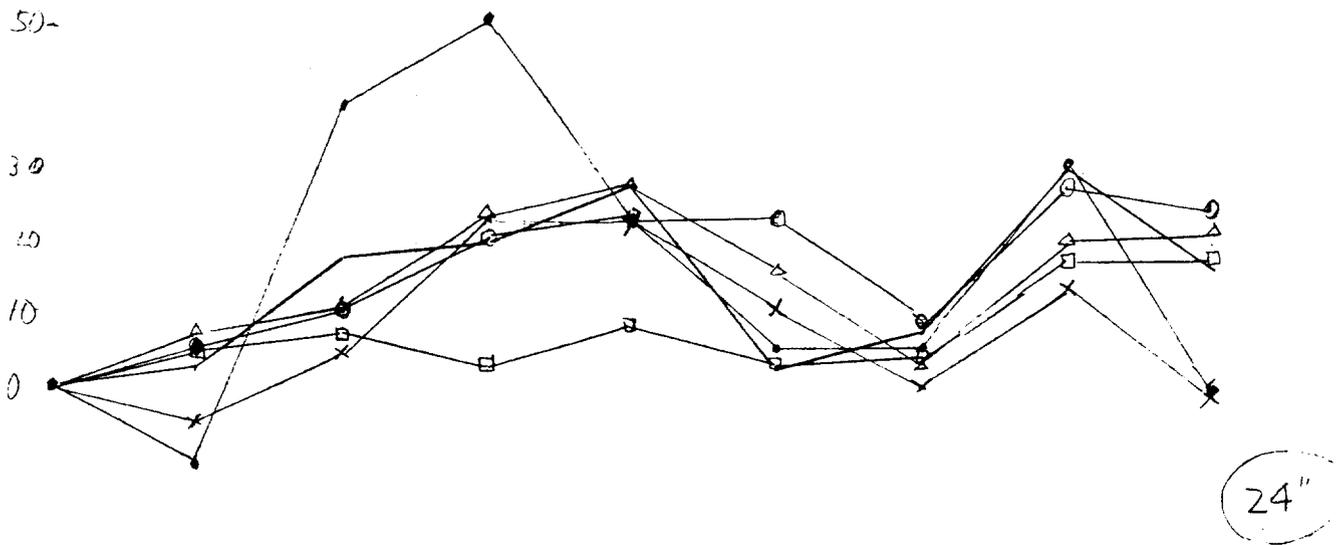
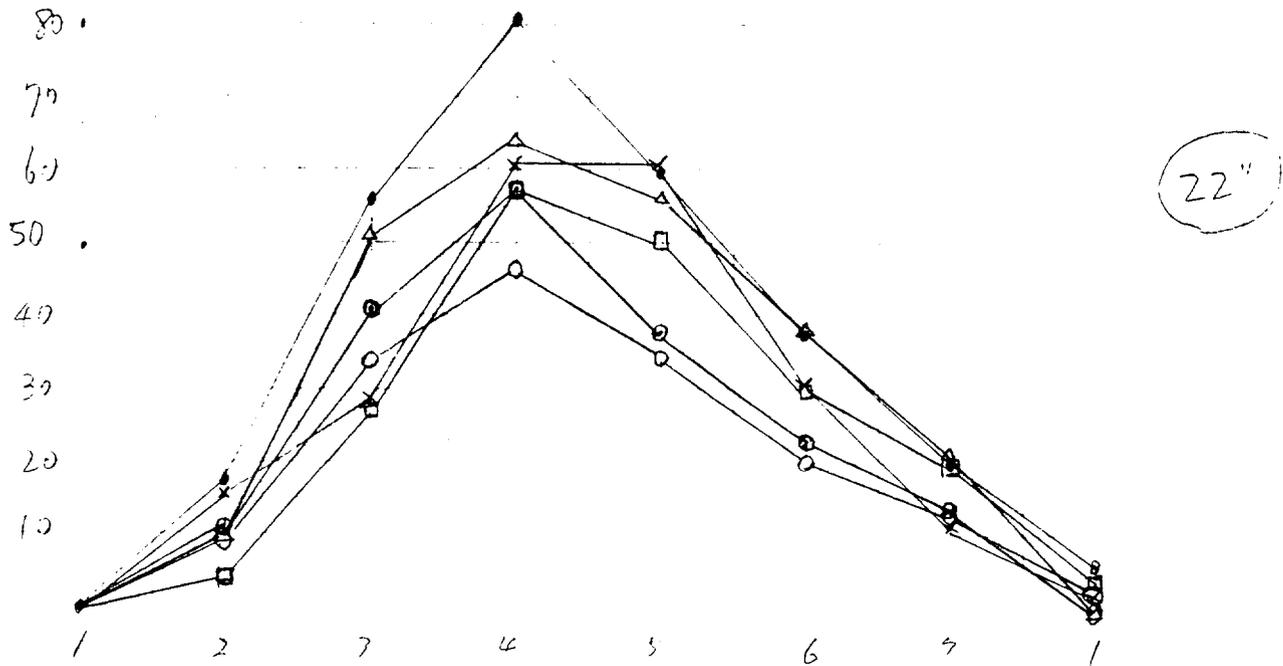
(BEJ13-EA) Resultado de la Medición de la Variación de la Superficie de la Rueda ( Comparación entre las 22 y 24 pulgadas )

En las tablas se muestran las cifras de la medición, las que se usaron para hacer la gráfica de la página anterior. En la siguiente página se muestra el resultado de la inspección de Welch. Se muestra el hecho de que sí hay diferencia entre las cifras de las ruedas de 22 y 24 pulgadas.

(BEJ14-EA) Resultado de la Medición de la Variación en la Superficie de la Rueda:

Prueba  $t$  ( Comparación entre 22 y 24 pulgadas )

Igual que el resultado mostrado en la página anterior, se probó que existe la misma diferencia en el resultado de la medición hecha por la prueba  $t$ .

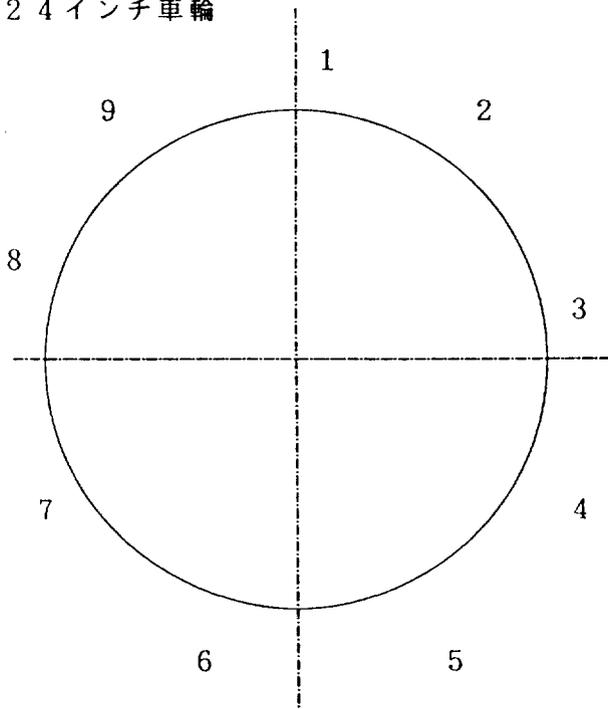


MEASUREMENT RESULT OF WHEEL SURFACE DIFFERENCE

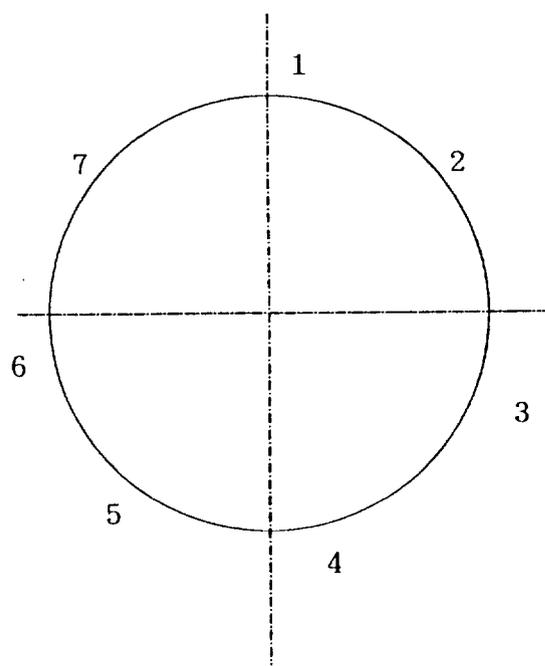
E A 社車輪のふれ比較

測定日 1998. 3. 3

24インチ車輪



22インチ車輪



24インチ車輪ふれデータ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	(1)
Na 4	0	-11	39	52	23	6	6	32	0	0
Na 6	0	5	-5	-13	-23	-11	0	-14	1	0
Na 10	0	8	11	24	28	16	4	21	22	0
Na 8	0	5	7	3	9	4	6	18	19	0
Na 2	0	7	11	21	24	10	8	28	25	0
Na 5	0	3	18	20	28	4	8	31	27	0

22インチ車輪ふれデータ

	1	2	3	4	5	6	7	(1)
2月4日のNa 2	0	18	56	81	60	38	20	6
2月9日のNa 4	0	16	29	61	61	31	11	2
2月4日のNa 3	0	9	34	46	34	20	12	2
不明日のNa 12	0	10	52	64	56	38	21	0
不明日のNa 13	0	-4	21	68	61	39	16	2
2月4日のNa 5	0	4	27	57	50	30	20	4
2月9日のNa 1	0	11	41	57	38	23	14	0

Resultado de medición de balanceo de rueda de 22 pulgadas

Fecha	Máximo	Mínimo	Diferencia
No. 7	61	-6	67
No. 8	58	-12	70
No. 1	63	-14	77
No. 4	69	-4	73
No. 5	56	-18	74

Fecha	Máximo	Mínimo	Diferencia
No. 1	63	-2	65
No. 2	92	-3	95
No. 3	52	-8	60
No. 4	65	-13	78
No. 5	85	5	80

Fecha desconocida	Máximo	Mínimo	Diferencia
11	50	-18	68
12	51	-22	73
13	57	-21	78
14	64	-4	68
15	53	-24	77

A. 22 pulgadas	
$\sigma_{An-1}$	8.1929
$\sigma_{An}$	7.9151
$3\sigma_{An-1}$	24.5787
$\bar{X}_A$	73.5333
$V_A$	67.1238
$S_A$	939.7332

$$S_A = V_A(n_A - 1)$$

Resultado de medición de balanceo de rueda de 22 pulgadas

Fecha	Máximo	Mínimo	Diferencia
No. 1	35	-15	50
No. 2	34	-4	38
No. 3	34	-9	43
No. 4	40	-2	42
No. 5	40	-4	44
No. 6	25	-10	35
No. 7	32	-5	37
No. 8	25	-18	43
No. 9	31	-6	37
No. 10	29	-9	38

B. 24 pulgadas	
$\sigma_{Bn-1}$	4.5228
$\sigma_{Bn}$	4.2907
$3\sigma_{Bn-1}$	13.5683
$\bar{X}_B$	40.70
$V_B$	20.4556
$S_B$	184.1004

$$S_B = V_B(n_B - 1)$$

S de común es

$$\begin{aligned} S &= \{(S_A + S_B) / (n_A + n_B - 2)\}^{1/2} \\ &= \{(939.7332 + 184.1004) / (15 + 10 - 2)\}^{1/2} \\ &= 6.994 \end{aligned}$$

$t_0$  es

$$\begin{aligned} t_0 &= \{(\bar{X}_A - \bar{X}_B) / \{S \times (1/n_A + 1/n_B)\}^{1/2}\} \\ &= \{(73.5333 - 40.70) / \{6.994 \times (1/15 + 1/10)\}^{1/2}\} \end{aligned}$$

$$t(23, 0.05) = 2.064$$

$$|t_0| = 11.499 > t(23, 0.05) = 2.064$$

$$|t_0| = 11.499 > t(23, 0.01) = 2.807$$

Tiene diferencia de ambos

Hacer verificación por método de Welch

$$\begin{aligned}
 t_0 &= (\bar{x}_A - \bar{x}_B) / \left( \frac{V_A}{n_A} + \frac{V_B}{n_B} \right)^{1/2} \\
 &= (73.5333 - 40.70) / \left( \frac{67.1238}{15} + \frac{20.4556}{10} \right)^{1/2} \\
 &= 32.8333 / 2.55352 \\
 &= 12.85
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c &= \left( \frac{V_A}{n_A} \right) / \left( \frac{V_A}{n_A} + \frac{V_B}{n_B} \right) \\
 &= \left( \frac{67.1238}{15} \right) / \left( \frac{67.1238}{15} + \frac{20.4556}{10} \right) \\
 &= 4.47492 / (4.47492 + 2.04556) \\
 &= 0.68628
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1/\phi &= c^2 / (n_A - 1) + (1 - c)^2 / (n_B - 1) \\
 &= 0.68628^2 / (15 - 1) + (1 - 0.68628)^2 / (10 - 1) \\
 &= 0.033641 + 0.01093 \\
 &= 0.044576
 \end{aligned}$$

$$\phi = 22.43$$

$$\begin{aligned}
 t(22.43, 0.05) &> t(23, 0.05) = 2.069 < |t_0| = 12.85 \\
 t(23, 0.01) &= 2.807 < |t_0| = 12.85
 \end{aligned}$$

## **BG CONTROL DE MANTENIMIENTO**

(BGA11-PRA)

Se observaron grandes fugas de aceite en dos de las máquinas inyectoras. Este es un problema de falta de mantenimiento que ocasiona suciedad notoria en máquinas y áreas aledañas. El experto comentó que las fugas de aceite se resuelven cambiando los empaques “o-rings”. Se recomienda atender primero donde hay mas fugas. La solución a este problema debe darse durante un periodo de 1-2 meses. Es esencial un mantenimiento a los empaques para prevenir el derrame de aceite.

(BGA12-PRA)

Se observaron circuitos eléctricos deteriorados en varios máquinas inyectoras, algunos con cables descubiertos. Se recomendó renovar dichos circuitos.

(BGA12-VM)

Hay que dejar los datos tan claros que con solo un vistazo se pueda saber la situación del mantenimiento de las máquinas.

(BGA13-PRA)

En algunas máquinas antiguas, se usan hasta 80 relevadores por máquina. Se recomienda cambiar las partes que ya no estén dando buen resultado. Es conveniente que la empresa cuente con refacciones eléctricas comunes, que se puedan utilizar en varias máquinas.

(BGA14-PRA)

Sobre las fallas del husillo, se comentó que ha habido ruptura del mismo por falla de la válvula “check”. La ruptura se ha dado en la zona de alimentación ya que aquí se pica el husillo. Se dijo que era difícil tener una contramedida para resolver este problema.

(BGA15-PRA)

Sobre las fallas en las válvulas, se tratará de mejorar la calidad de los empaques “o-rings”; también en este caso se recomendó revisar la cavidad del “o-ring” y corregir el desgaste en su caso. Se dijo que el CIQA podría analizar los “o-rings” que han dado mejor resultado. Se mandará información al respecto. Si se usa el material e hule nitrilo, resistente al aceite para empaques del sistema hidráulico y “O-rings”, éstos tendrán mayor duración. Aunque sean más baratos otros materiales, no deben usar otros materiales que los antes mencionados. Si no, se deteriora rápido, generando más pérdida de tiempo y mayores costos en los cambios de refacciones y de tiempo muerto de la máquina.

(BGA16-PRA)

Sobre las fallas de las bombas se dijo que las tapas de éstas se rayan con el desgaste y se pierde presión. También cuando los baleros de la flecha se atorán por el desgaste, se produce la rotura de la flecha de la bomba. Los baleros que se manejan son de 5 variedades y aparentemente se consiguen sin problemas. Se dijo que había problemas para identificar cuando fallaba una bomba, ya que cada máquina tiene de 6 a 8 bombas. El experto indicó que hay que establecer un método para detectar cual de las bombas está fallando, o bien implantar medidas para prevenir su falla. No se puede poner un manómetro individual porque sería peligroso. El experto indicó que se puede revisar la variación de corriente cuando falla una bomba para tratar de evitar que la flecha se dañe.

(BGA17-PRA)

Sobre las causas de fuga de aceite, se indicó a la empresa que ya conocen donde están los problemas de fugas. Se recomendó verificar que los empaques y “o-rings” sean de las medidas adecuadas. Es necesario que revisen los catálogos de empaques y “o-rings” y determinen el tipo más recomendable. Es necesario que revisen 1o. El tamaño y 2o. El material. El experto indicó que observó desgastes en la cavidad donde se alojan los “o-rings” y esa puede ser una causa de las fugas.

(BGA-18-VM)

Se sabe que la máquina extrusora que tiene un tanque de vacío tiene fallas como son: obstrucción del filtro, descompostura de la bomba, calentador, cableado del termómetro, e interruptor; lo cual serviría como clave para hacer el plan de mantenimiento.

(BGA21-PRA)

Se observaron termomagnéticos muy usados en un área de almacén de refacciones. Se dijo que estos se habían quitado de una máquina. Al respecto se recomendó que se tengan refacciones de tipo eléctrico para que cuando ocurra una falla, la máquina esté menos tiempo parada. Se encontraron circuitos eléctricos mal protegidos (cables sin forro), y cables sueltos en los pasillos. Estas fallas deben repararse lo antes posible. Sobre las fallas eléctricas, que se dijo se deben principalmente a relevadores, se recomendó revisar su tipo en las diferentes máquinas y ver si se pueden estandarizar. (esto para tener refacciones estándares y poder usar en cualquier máquina).

(BGA22-PRA)

Referente a las fallas de tipo hidráulico, tales como las de bombas, es necesario que se también los empaques y “o-rings”, si bien se ha visto que algunas máquinas son antiguas y porbablemente no se consigan fácilmente las refacciones. La empresa comentó que los O-

rings los mandan a fabricar a Monterrey. El experto recomendó que para reducir el tiempo de paro de máquinas es necesario tener seguridad en el suministro de refacciones.

(BGA23-PR)

Se solicitó hagan Pareto de las causas por las que la máquina estuvo parada al estar elaborando los dos productos mencionados. La elaboración de un diagrama de Pareto les facilita establecer las contramedidas para resolver problemas de tiempo muerto de la máquina.

(BGA24-VM)

Hay que clasificar y tomar registros del tiempo trabajado y el no-trabajado de las máquinas. Además al clasificar el tiempo no-trabajado deberá ser subclasificado en el tiempo muerto por fallas de máquina, el tiempo perdido por el arranque de la máquina, el tiempo perdido por el cambio de la programación de producción, etc. , para tomar sus registros.

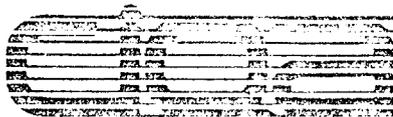
CENTRO DE INVESTIGACION EN QUIMICA APLICADA

ORGANISMO PUBLICO DESCENTRALIZADO

BLVD. ING. ENRIQUE REYNA HERMOSILLO No. 140 SALTILLO, COAH., MEXICO 25100

TELS. 91(84) 15-30-57 • 15-30-30

FAX: 91(84) 15-48-04



28 de Noviembre de 1997

Presente.-

At'n: **ING. GUSTAVO GONZALEZ**  
Gerente de Planta

De acuerdo a lo que comentamos en la visita de ayer, adjunto le envío una tabla general de aplicaciones de hules. Verifiqué con uno de nuestros técnicos y con base en esta tabla resulta que el **hule nitrilo** es el mas adecuado para estar en contacto con **aceites**. Su **resistencia al calor** es buena. Anexamos también una formulación estándar de hule nitrilo, y una clasificación de marcas comerciales para este tipo de hules.

Referente al análisis químico para identificar el tipo de hule en anillos "O-rings", la Gerencia de Caracterización Físico-Química del CIQA me indicó que un análisis básico para identificar el tipo de hule presente en este producto tendría un costo aproximado de \$ 750.00+IVA por muestra. Esto en el caso de que Uds. deseen corroborar el material de fabricación en empaques que les han dado buenos resultados.

Si tiene alguna duda, estamos a sus ordenes.

ATENTAMENTE

Ing. Alfredo Cárdenas Q.  
Servicios de Extensión Tecnológica.

c.c. Sr. H. Yoshikawa.  
c.c. Ing. B. Motomochi.

## PRINCIPALES ELASTÓMEROS Y SUS PROPIEDADES

Tipo	Hules NR e IR	SBR	NEO- PRENO	BUTILO	NITRILO COPOL..	ETILENO-PROPILO EPDM	EPM
Gravedad específica	0.93	0.94	1.23	0.92	1.00	0.86	0.86
Resistencia a la tensión, lb/pulg <sup>2</sup>							
puro-	>1000	<500	>3000	>1500	>500	<400	<300
reforzado-	<4000	>3000	>3000	>2000	>3000	>3000	>3000
Dureza shore A	30-100	40-100	40-95	40-75	30-100	45-95	45-95
Resiliencia							
-temperatura ambiente	E	G	G	P	F	G	G
-caliente	E	G	G	G	F	G	G
Resistencia al desgarre	G-F	F	G	G	F	G	G
Resistencia a la abrasión	E	G-E	E	F-G	F	G-E	G-E
Resistencia al envejecimiento ambiental	P-E*	P-E*	E	G-E	F	E	E
Resistencia a la oxidación	G	G	G	G-E	F	E	E
Resistencia al calor	G	G	G	G-E	G	G-E	G-E
Flexibilidad a baja temp.	E	G	F	F	F	G-E	G-E
Resist. a Deformación no recuperada (compression set)	F-G	F	P(GN) G(W)	F	G	E	E
Permeabilidad	F	F	G	E	E	F	F
Resistencia a la flama	P-G*	P-G*	E	P	P	P-E*	P-E*
Resistencia a los ácidos							
-diluidos	G	F-G	E	E	G	E	E
-concentrados	F	F-G	G	E	F	G	G
Resistencia a la humedad	F-G	G-E	F	F	E	E	E
Resistencia a solventes							
-hidrocarburos	P	P	G**	P	F	P	P
-solventes oxigenados	G	G	P	G	P	G	G
-Aceite y gasolina	P	P	G	P	E	P	P
-Aceites animales y vegetales	P-G	P-G	G	E	E	G	G
Propiedades dieléctricas	G-E	G	P	G-E	P	G-E	E

E= Excelente  
G= bueno

F= Regular  
P= pobre

\*especialmente formulados  
\*\* excepto aromáticos

## ELASTÓMEROS ESPECIALES Y SUS PROPIEDADES

Tipo	THIOKOL FA	ST	SILICONA	FLUORO- CARBONO	HYPALON	ACRILICO
Gravedad específica	1.34	1.25	0.98	1.85	1.1	1.09
Resistencia a la tensión, lb/pulg <sup>2</sup>						
puro-	170	200	0	1800-3000	2100	400
reforzado-	1300	1300	1000	2500-3500	2800	1800
Dureza shore A	20-80	20-80	20-90	55-80	45-95	40-90
Resiliencia						
-temperatura ambiente	F	F	F	P	G	P
-caliente	F-G	F-G	F	F	E	E
Resistencia al desgarre	G	G	F	F-G/GOMA G-E/REF	F	F
Resistencia a la abrasión	F	F	F	G-E	E	G
Resistencia al envejecimiento ambiental	E	E	E	E	E	E
Resistencia a la oxidación	E	E	E	E	E	E
Resistencia al calor	F	F-G	E	E	E	E
Flexibilidad a baja temp.	G	E	E	F	F	P
Resist. a Deformación no recuperada (compression set)	P	F	E	F-G	F	G
Permeabilidad	E	E	F	G-E	G	G
Resistencia a la flama	P	P	F	E	G	P
Resistencia a los ácidos						
-diluidos	G	G	G	E	E	F
-concentrados	P	P	P	E	E	P
Resistencia a la humedad	F	F	E	E(PEROX) F(AMINA)	E	F
Resistencia a solventes						
-hidrocarburos	E	E	F	E	F	G
-solventes oxigenados	G	G	G	P*	F	P
-Aceite y gasolina	E	E	F	G	F	E
-Accites animales y vegetales	E	E	G	G	F	E
Propiedades dieléctricas	G	G	E	G	G	P

E= Excelente  
G= bueno

F= Regular  
P= pobre

\*especialmente formulados  
\*\* excepto aromáticos

## FORMULACIONES DE HULE NITRILO

ASTM	SB410	SB515	SB610	SB715
<b>BASE</b>				
Hule Nitrilo (35% Acrilonitrilo)	100	100	100	100
Blanco de Agerita	1	1	1	1
Acido Estéarico	1	1	1	1
Oxido de Zinc	5	5	5	5
TributilEtilFosfato	15	15	15	15
Plastificante SC	15	15	15	15
Azufre	1.75	1.75	1.75	1.75
Altax	1.5	1.5	1.5	1.5
Metil Tuads	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>Variables</b>				
P-33	40	80	150	150
Negro EPC	-	-	-	30
<b>Total</b>	<b>180.35</b>	<b>220.35</b>	<b>290.35</b>	<b>320.35</b>
<b>Gravedad Específica</b>	<b>1.15</b>	<b>1.23</b>	<b>1.32</b>	<b>1.38</b>

(Curado en prensa: 15 min. a 370°F /188°C)

<b>Propiedades Físicas</b>				
Esfuerzo al 300%, Lb/ pulg <sup>2</sup>	440	690	960	1560
Resistencia a la Tensión, Lb / pulg <sup>2</sup>	1385	1680	1310	1560
% Elongación	570	580	430	300
Dureza Shore A +/-5	40	50	60	70

## CLASIFICACIÓN DE HULES NITRILOS COMERCIALES

NOMBRE COMERCIAL	PROVEEDOR	CONT. ACRILONITRILO	FORMA
FR-N 504	FIRESTONE	MUY ALTO	BARRAS
FR-N 503, 602, 603	FIRESTONE	ALTO	BARRAS
FR-N 502	FIRESTONE	MEDIO-ALTO	BARRAS
FR-N 501, 600, 601, 505	FIRESTONE	MEDIO	BARRAS
FR-N 500	FIRESTONE	BAJO	BARRAS
CHEMIGUM N 206	GOODYEAR	MUY ALTO	BARRAS
--N3, N300, N325	GOODYEAR	ALTO	BARRAS
--N5	GOODYEAR	ALTO	BARRAS
--N6, N6B	GOODYEAR	MEDIO ALTO	BARRAS
--N600, N608	GOODYEAR	MEDIO ALTO	BARRAS
--N615, N612, N625	GOODYEAR	MEDIO ALTO	BARRAS
--N7	GOODYEAR	MEDIO ALTO	BARRAS
-N8	GOODYEAR	MEDIO ALTO ENTREC.	BARRAS
-N9	GOODYEAR	MUY BAJO	BARRAS
CHEMICIVIC 400	GOODYEAR	MEZCLA PVC	BARRAS
800	GOODYEAR	MEZCLA PVC	BARRAS
HYCAR 1000X132	GOODRICH CHEMICAL	MUY ALTO	BARRAS
HYCAR 1001, 1031, 1041	GOODRICH CHEMICAL	ALTO	BARRAS
HYCAR 1411	GOODRICH CHEMICAL	ALTO- ENTRECruzado	POLVO
HYCAR 1002	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO-ALTO	BARRAS
HYCAR 1032, 1042, 1052	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO-ALTO	BARRAS
HYCAR 1032X23	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO-ALTO	BARRAS
HYCAR 1042X82	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO-ALTO ENTREC	BARRAS
HYCAR 1072	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO ALTO C-MODIF	BARRAS
HYCAR1432	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO-ALTO	MIGAS
HYCAR1312	GOODRICH CHEMICAL	MEDIO ALTO	LIQUIDO
HYCAR 1043,1053	GOODRICH CHEMICAL	MADIO-BAJO	BARRAS
HYCAR 1014, 1024, 1034	GOODRICH CHEMICAL	BAJO	BARRAS
HYCAR 1203, 1205	GOODRICH CHEMICAL	MEZCLA PVC	BARRAS
PARACRIL D	UNIROYAL INC	MUY ALTO	
PARACRILCLT	UNIROYAL INC	ALTO	BARRAS
PARACRILC, CLM	UNIROYAL INC	MEDIO-ALTO	BARRAS
PARACRILCV	UNIROYAL INC	MEDIO-ALTO	BARRAS
PARACRILBLT, BJLT	UNIROYAL INC	MEDIO	MIGAS
PARACRILB, BJ	UNIROYAL INC	MEDIO-BAJO	BARRAS
PARACRILALT	UNIROYAL INC	MEDIO-BAJO	BARRAS
PARACRIL AJ, 18-80	UNIROYAL INC	BAJO	BARRAS
PARACRILZOZO, OZO-50	UNIROYAL INC	MEZCLA PVC	BARRAS
KRYNAC 806	POLYSAR, S.A.	MUY ALTO	BARRAS
KRYNAC 801, 805	POLYSAR, S.A.	ALTO	BARRAS
KRYNAC 800, 803, 807	POLYSAR, S.A.	MEDIO-ALTO	BARRAS
KRYNAC 804, 808	POLYSAR, S.A.	MEDIO ALTO ENTRECR	BARRAS
KRYNAC 802	POLYSAR, S.A.	MEDIO-BAJO	BARRAS
KRYNAC 850	POLYSAR, S.A.	MEZCLA PVC	PELETS
KRYNAC 870	POLYSAR, S.A.	MEZCLA PVC	BARRAS

## CLASIFICACIÓN DE HULES NITRILOS COMERCIALES

NOMBRE COMERCIAL	PROVEEDOR	CONT. ACRILONITRILO	FORMA
TYLAC 113A	INTERNATIONAL LATEX	MUY ALTO	BARRAS
TYLAC 112A, LV, HV B, BHV	INTERNATIONAL LATEX	ALTO	BARRAS
TYLAC 212A-HV	INTERNATIONAL LATEX	ALTO CARBOXILOS MODIF.	BARRAS
TYLAC 11A, LV, HV	INTERNATIONAL LATEX	MEDIO-ALTO	BARRAS
TYLAC 211A, LV, HV	INTERNATIONAL LATEX	MEDIO ALTO CARBOXILOS MODIF	BARRAS
TYLAC 103A	INTERNATIONAL LATEX	MEDIO	BARRAS
TYLAC 106A	INTERNATIONAL LATEX	MEDIO	BARRAS
TYLAC 400A,440A, 401A	INTERNATIONAL LATEX	MEZCLA PVC	BARRAS

(BGA27-IPA)

Falla de la máquina de moldeo por soplado.

La empresa comentó que hubo un paro de 30 horas en esta máquina al presentarse una falla que no fué posible arreglar por estar enfermo el técnico (solo existe un técnico).

Se comentó que el problema fue debido a que se atoraron impurezas en la tubería lo cual tapó los filtros del equipo.

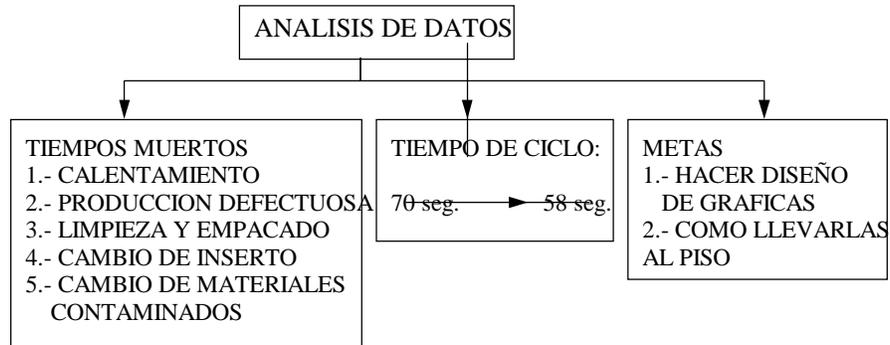
El experto recomendó que se haga mantenimiento preventivo y que se revise la máquina antes de iniciar la producción. Recomendó que se elabore un formato para el registro de fallas, en lugar de llenar en cuadernos.

(BGA28-IG)

- De acuerdo al histograma mostrado en la junta, los principales puntos a atacar son los siguientes:

DEFECTO	TIEMPO		%
	Min.	Hrs.	
1. Calentamiento y ajuste de cavidad	1536	25.6	36.6
2. Producción defectuosa	585	9.75	13.94
3. Limpieza y empackado	430	7.16	10.24
4. Cambio de mirillas y ajuste	415	6.91	9.89
5. Cambio y ajuste de material contaminado	290		<u>6.91</u>
			77.58 %

- El Ing. Yoshikawa indicó que las causas tales como: calentamiento, ajuste de cavidad, limpieza y empackado y cambio de material contaminado se redujeran a cero (0) y son del grupo **A**, y en el grupo **B** Producción defectuosa y cambio de mirilla y ajuste. Para reducir a cero la causa de calentamiento, esta requiere de una inversión mayor y la dirección es quién decide, lo que se puede atacar es lo que requiere de menor inversión.
- Por el comentario del Ing. Tanguma, sobre el problema de calentamiento; se cambió el intercambiador por uno más grande pero no se ha solucionado el problema desde raíz.
- Sobre los Indices de productividad, hacer los gráficos es bueno porque tienen la finalidad de encontrar las causas y poder identificarlas inmediatamente.
- La manera para que una persona pueda adaptarse al trabajo es la siguiente y son tres puntos:
  1. Entrenamiento en el lugar de trabajo
  2. Se debe tener un manual de trabajo, para que el nuevo trabajador se pueda orientar y estos deben estar pegados en las máquinas.
  3. El uso de plantillas o calibradores pasa no pasa pueden ser buenos para un mejor uso por el operario.



(BGA29-FOR) Tiempo de paro de máquina

\* Se revisó un documento que resume la cantidad de horas y causas de paros de máquinas.

Falta de material 7.6 horas. Falta de mano de obra 7.86 horas. Cambio de molde 1.6 horas.

Se indicó que se puede apoyar a FORMEC, en mejorar el documento fuente de datos y su llenado. Se hará esto en la siguiente visita.

(BGA30-IPA) Bitácora de mantenimiento de la máquina.

Se hizo el mantenimiento general del cilindro hidráulico así como el cambio de empaques del pistón. Actualmente no existe un registro (bitácora) del mantenimiento de máquinas.

Deberán dejar en la bitácora de cada máquina los registros de mantenimiento donde se pueda saber en qué parte de la máquina, cuándo y qué se ha hecho

(BGA31-PRA)

El CIQA presentó un análisis de las revisiones de paros de máquina (fallas en particular), correspondiente al mes de Octubre, 98. (Ver anexo).

Se explicó que la empresa está dejando de ganar alrededor de US \$ 9,365.00 por concepto de paros de máquina (a razón de un costo de hora-máquina de US \$60.60/Hr.) y en particular por las fallas producidas en este mes de Octubre.

Este cálculo se obtuvo al determinar las horas que la máquina dejó de trabajar por fallas presentadas en las mismas. Se hizo este ejemplo para asociar la pérdida de la oportunidad de ganar dinero, debido al mantenimiento correctivo. Se explicó que un buen programa de mantenimiento preventivo puede disminuir la frecuencia con que se presentan paros imprevistos por falla. (ver anexo de Pérdida Asociada por Fallas de Máquina-October de 1988.)

Se explicó que la estrategia para atender problemas crónicos de fallas puede seguir varias formas:

- a) Atendiendo prioritariamente los tipos de fallas principales (uno o dos tipos principales), según el tiempo total de paro; y las cuales podrían presentarse en todas las máquinas,
- b) Atendiendo prioritariamente las máquinas más problemáticas y resolviendo sus fallas, según el tiempo total de paro (pueden ser fallas de diferentes tipos) ,
- c) Atendiendo prioritariamente la combinación de máquina-falla en donde el tiempo de paro sea el más grande comparado con el resto.

De estas tres formas la del inciso c) debe dar resultados más inmediatos.

El CIQA mostró un formato lleno para el registro de Mantenimiento de Máquina (formato propuesto por los expertos), y se explicó con un ejemplo como se pueden vaciar los datos y como se puede asignar la clave de registro.

El experto indicó que es muy importante vencer la resistencia para implantar este formato. Recomendó que se llene para los 10 paros por falla más relevantes que se presenten por mes. Se dijo que no se han resuelto las medidas de raíz y aún se presentan problemas de fallas hidráulicas.

El experto indicó que es muy importante mostrar a los directivos el impacto de las fallas de máquina en términos de dinero, de esta manera será más fácil tomar una decisión de invertir en la solución de los problemas. Probablemente este análisis apoye la decisión en cuanto a aumentar el presupuesto para mantenimiento.

Se explicó que en el caso de una empresa modelo, se realizó el cálculo y se determinó que la empresa está perdiendo alrededor de US 3,500.00/mes en una máquina, debido al alza de temperatura del aceite hidráulico que obliga al paro de la misma.

Se explicó que es importante que el personal de producción lleve sistemáticamente el registro de tiempo de paro en los reportes de producción y cuando alguno de los paros sea por falla entonces el personal de mantenimiento procede a llenar el reporte de mantenimiento correspondiente. También se recomendó preparar un buen formato para registro de paros por causa del molde y atender las causas pertinentes.

El jefe de mantenimiento explicó que está preparando una propuesta para el grupo de trabajo de mantenimiento. Se dijo que actualmente se tienen 6 personas:

-2 eléctricos, 2 mecánicos, 2 soldadores (mecánicos); se tenía un lubricador pero se cambió de puesto y no se ha restituido. De estas personas trabajan cuatro durante el día y dos durante la noche. Se dijo que hay especialidad en el personal, aunque en la práctica todos se aplican al trabajo según se requiera. Su propuesta de personal es que se cuente con tres personas por turno: dos electricistas y un mecánico, es decir 12 personas para los cuatro turnos. Además, para mantenimiento preventivo propone disponer de cuatro personas: un electricista, un mecánico, dos soldadores y un lubricador. En total el área de mantenimiento contaría con 17 personas para atender a 15 máquinas.

**PUNTOS PARA MEJORA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**  
**REUNIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO JICA . . . . -CIQA 3-DIC.-98**

- 1.-DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CAUSAS DE FALLA DE MÁQUINA - OCTUBRE-1998.**
  
- 2.-REVISIÓN DEL FORMATO PARA “REPORTE DE MANTENIMIENTO”  
DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CODIFICACIÓN EN SU CASO.**
  
- 3.-REVISIÓN DE PUNTOS ENLISTADOS EN PROGRAMA DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIARIO/SEMANAL/MENSUAL.  
-DURACIÓN Y PERSONAL REQUERIDO.  
-SIMPLIFICACIÓN O REPROGRAMACIÓN DE PUNTOS.**
  
- 4.-REVISIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL ÁREA.  
REVISIÓN DE FORMATOS EN USO PARA RECOMENDAR MEJORAS.**
  
- 5.-CONCEPTOS PARA EL ANÁLISIS MENSUAL DEL SISTEMA DE  
MANTENIMIENTO.**
  
- 6.-CONCEPTOS PARA LA SUPERVISIÓN CONTINUA DEL SISTEMA.**

S.A. REVISIÓN DE TIEMPO DE PARO EN MÁQUINAS  
INYECTORAS.  
OCTUBRE DE 1998

PÉRDIDA ASOCIADA POR FALLAS DE MÁQUINAS .

MÁQ. CLAVE	2 (500)	4 (500)	5 (475)	6 (500)	9 (700)	14 (1000)	TOTAL
A			0.91	1.91			2.82
B	0.5		1.34	4.50	17.08	0.50	23.92
C	1.25	10.33	7.50	7.82	1.07	1.67	29.64
D	0.75		3.58	16.55	6.08	0.50	27.46
E	5.47	0.83	2.08	4.18	2.32	7.24	22.12
F	1.32			2.33	5.66		9.31
G	0.59	0.25		1.66			2.50
H: OTRAS	1.00	0.08		3.99	5.99		11.06
NO REP	12.92		6.49		10.32	0.58	30.31
TOTAL	23.80	11.49	21.90	42.94	48.52	10.49	159.14
COSTO US \$/HR- MÁQ.(*)	60.60	60.60	41.88	60.60	60.60	73.26	
PÉRDIDA EN US\$ POR FALLA	1442	696	917	2602	2940	768	9365

(\*) Costo promedio para el sur de Estados Unidos según reporte de "Plastics Technology" de Octubre, 1998.

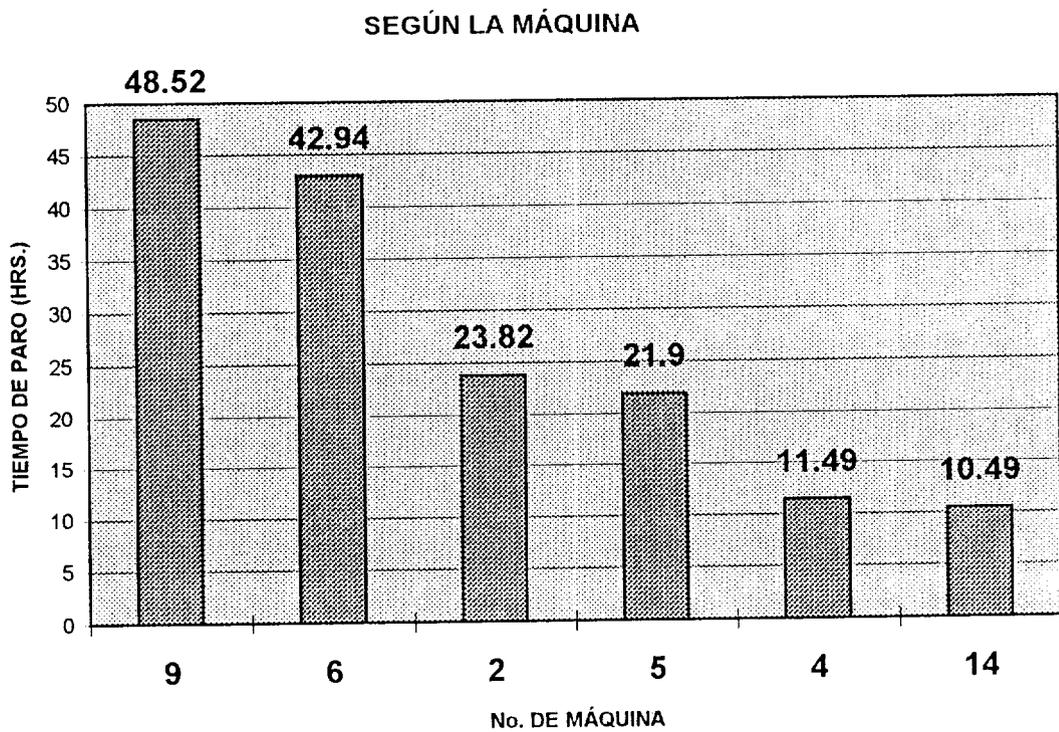
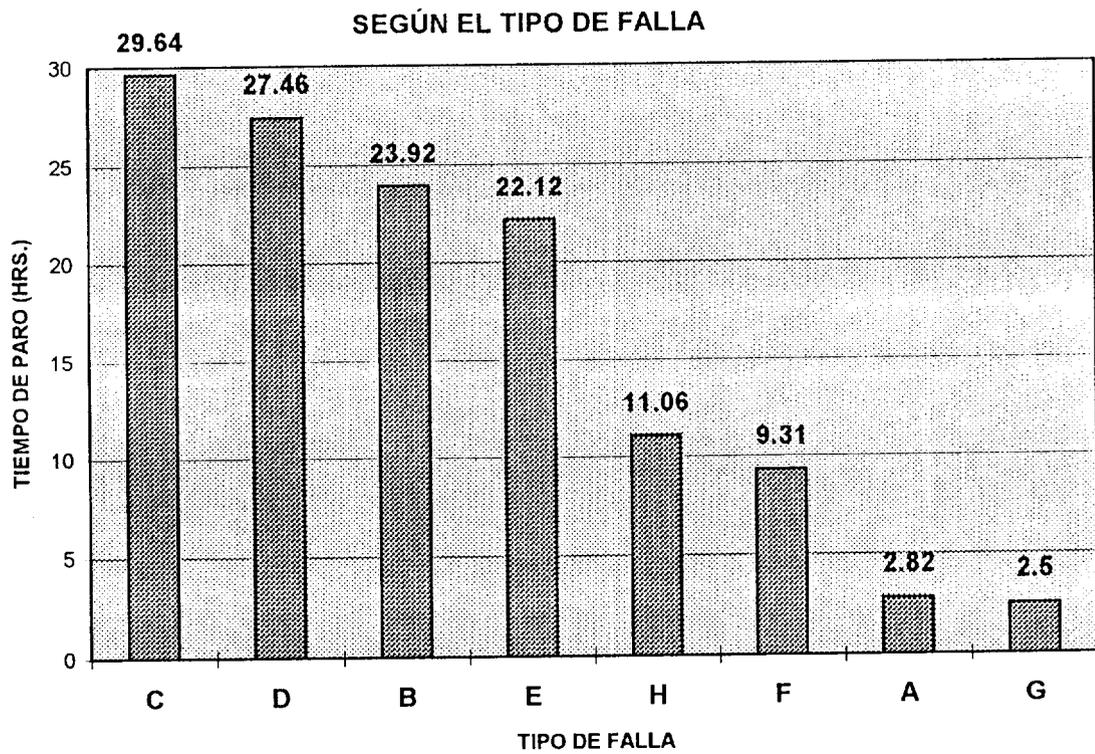
La combinación de Máquina-Tipo de falla con mayor tiempo de paro se encierra en un círculo.

S.A. REVISIÓN DE TIEMPO DE PARO EN MÁQUINAS  
 INYECTORAS.  
 OCTUBRE DE 1998

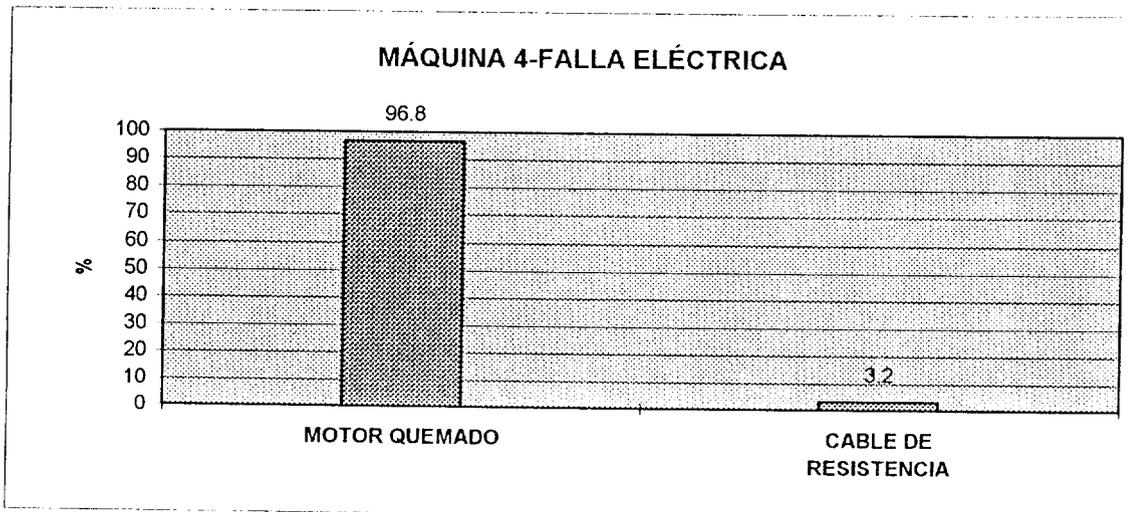
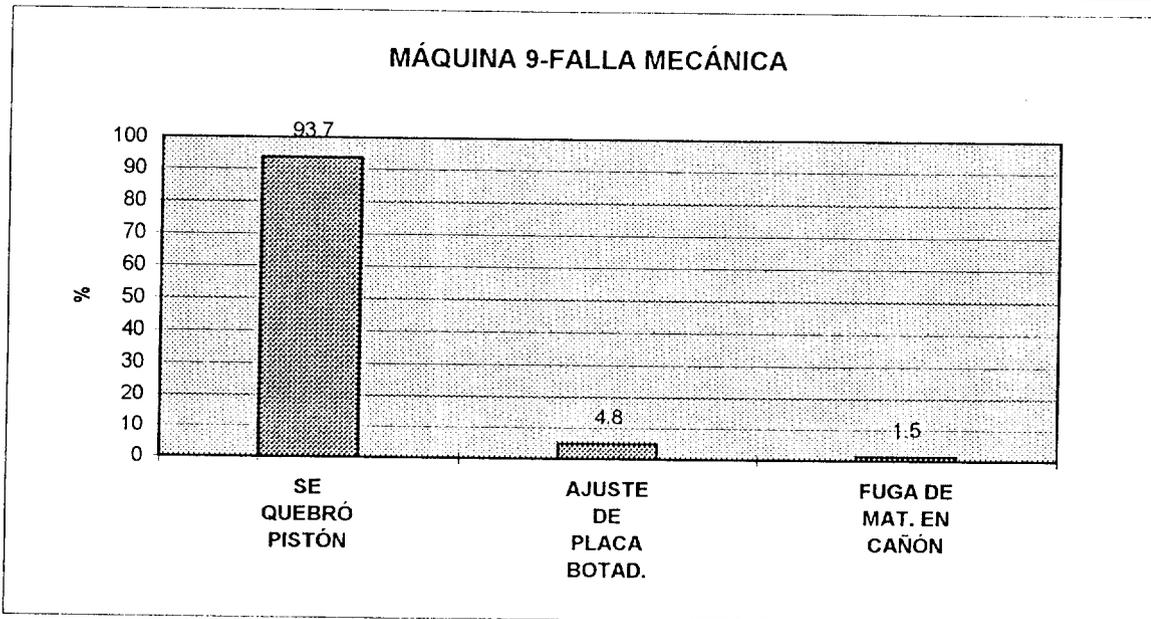
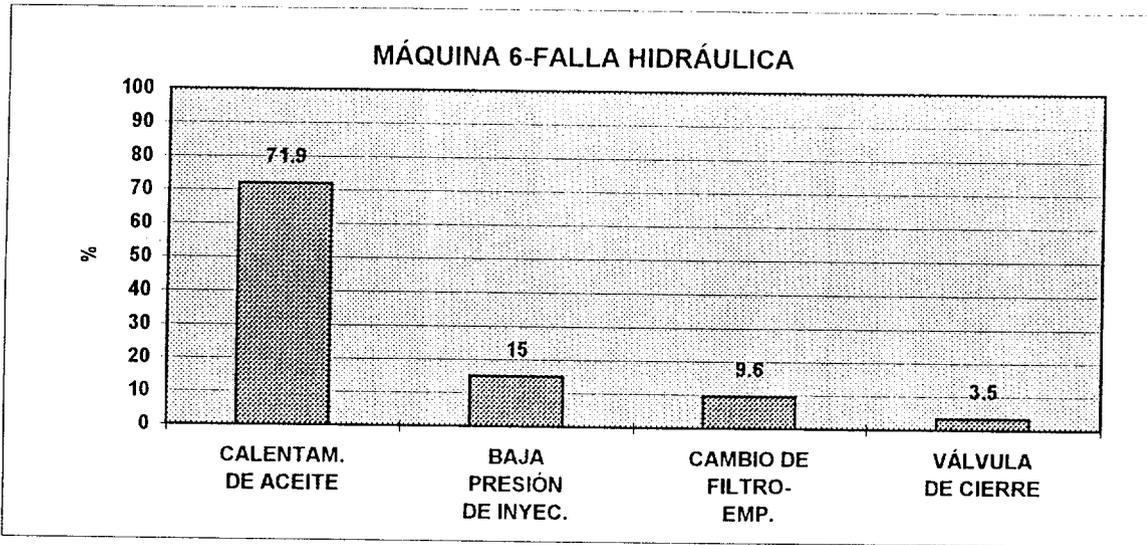
## NÚMERO DE FALLAS DE MÁQUINA

CLAVE \ MÁQUINA	2	4	5	6	9	14	TOTAL
A: FALTA DE ENERGÍA ELEC.	0	0	1	2	0	0	3
B: FALLA MECÁNICA	1	0	2	1	4	1	9
C: FALLA ELÉCTRICA-ELECTRO	1	3	2	6	3	3	18
D: FALLA HIDRÁULICA	1	0	3	12	3	1	20
E: FALLA DE MOLDE:	5	1	3	4	4	3	20
F: FALLA DE MATERIALES	2	0	0	2	1	0	5
G: BOQUILLA TAPADA	2	1	0	3	0	0	6
H: OTRAS	1	1	0	2	2	0	6
NO REP	3	0	3	0	8	1	15
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>102</b>

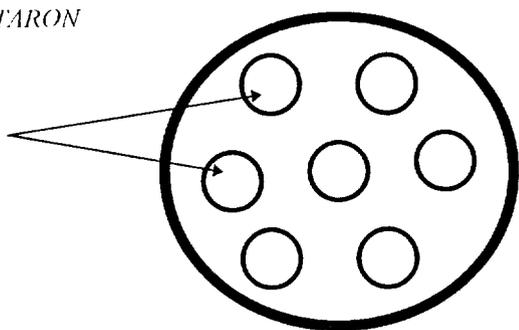
S.A. ANÁLISIS DE TIEMPO DE PARO (POR FALLA) DE MÁQUINAS DE OCTUBRE-1998



S.A. ANÁLISIS DEL TIEMPO DE PARO (POR FALLA) DE MÁQUINA- MES DE OCTUBRE-1998



REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINA

<b>No. de Registro:</b>					<b>Fecha:</b> Año: 98 Mes: 10 día: 07					
0	6	0	D	9	8	0	0	1	<b>Máquina/No.:</b> 6	
<b>Resp. del registro:</b> LÓPEZ					<b>Jefe de Mtmto.:</b> Ing. Polina					
<b>Descripción de la falla:</b> <i>SE CALIENTA EL ACEITE Y SE PARA LA MÁQUINA POR EL SENSOR DE PROTECCIÓN.</i>										
<b>Medidas Tomadas:</b> SE LIMPIÓ TUBERÍA DE INTERCAMBIADOR										
<b>Dibujo / gráfica de la falla y de las medidas tomadas:</b>  <i>SE DESINCRUSTARON LOS TUBOS DE AGUA DE ENFRIAMIENTO</i>										
										
<b>Hora de paro:</b>					<b>Término:</b> Mes: 10 día: 6 hora: 14 min: 40					
<b>Inicio:</b> Mes: 10 día: 6 hora: 10 min: 20					<b>Hrs-hombre requeridas para reparar:</b> 2					
<b>Tiempo total de paro:</b> 4.3 HRS										
<b>Tipo de Mtmto:</b> <input checked="" type="radio"/> Correctivo					<input type="radio"/> Preventivo					
<input type="radio"/> Para mejoramiento					<input type="radio"/> Otro:					
<b>Contramedidas para evitar la recurrencia de la falla (Nota 1):</b>  <i>LIMPIAR INTERCAMBIADOR UNA VEZ POR MES. INCLUIR EN PROG. M.P.</i>										
<b>Comentarios del responsable:</b> <i>LA CARCASA DEL INTERCAMBIADOR ESTÁ PICADA, REVISAR PARA DETRMINAR REPARACIÓN POSTERIOR.</i>										

Nota 1: Al momento de realizar medidas de tipo provisional, deberá anotar las contramedidas para evitar la recurrencia y su fecha de ejecución.

Nota 2: Use otra hoja en caso de faltar espacio para el registro.



**S.A. REVISIÓN DE TIEMPO DE PARO EN MÁQUINAS  
INYECTORAS.  
OCTUBRE DE 1998**

**CLAVE DE PARO: C: FALLA ELÉCTRICA-ELECTRÓNICA**

No.	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	TIEMPO DE PARO (HRS)
1	RESISTENCIA Y SOLENOIDE MOVIDO	M5	7.25
2	TRANSFORMADOR QUEMADO	?	?
3	MICRO DE CARGA	M6	1.33
4	BOBINA QUEMADA	M6	0.58
5	BOTADOR DESCONECTADO	M9	0.33
6	MOTOR QUEMADO	M4	10.00
7	MICRO DE CARGA	M14	?
8	CABLE EN RESISTENCIA DE BOQUILLA	M14	0.67
9	FALSO CONTACTO	M6	0.75
10	APRETAR SOLENOIDE	M5	0.25
11	MICRO DE CARGA	M6	?
12	TERMOPAR	M6	1.41
13	PIRÓMETRO	M14	1.00
14	CABLE DE RESISTENCIA	M4	0.33
15	FALLA DE RELOJ	M4	?
16	MICRO DE CARGA	M9	0.41
17	DESPEGÓ RESISTENCIA	M6	3.75
18	NO CERRABA MÁQUINA	M9	0.33
19	SE BOTABA TARJETA	M2	1.25

**CLAVE DE PARO: D: FALLA HIDRÁULICA**

No.	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	TIEMPO DE PARO (HRS)
1	SE TAPONEÓ EN BOTADORES DE BAJA	?	?
2	SELLAR FUGAS	M14	0.50
3	VÁLVULA DE INYECCIÓN	M9	1.50
4	CALENTAMIENTO DE ACEITE	M6	2.00+0.75 +0.83+5.00
5	BAJA PRESIÓN	M6	0.33
6	BAJA PRESIÓN DE INYECCIÓN	M6	2.16
7	FUGA DE ACEITE EN MANGUERAS DE BOTADO	M5	0.83
8	SE CALENTÓ ACEITE	M6	1.25+0.91 +1.16
9	VÁLVULA DE CIERRE	M6	0.58
10	CAMBIO DE FILTRO	M6	0.83
11	MANGUERA ROTA	M9	1.75+2.83
12	CAMBIO DE EMPAQUES-CARTUCHO	M6	0.75
13	LIMPIEZA FILTROS	M2	0.75
14	FUGA DE ACEITE EN PISTÓN	M5	2.5
15	SE SOLTÓ VÁLVULA	M5	0.25

**S.A. REVISIÓN DE TIEMPO DE PARO EN MÁQUINAS  
INYECTORAS.  
OCTUBRE DE 1998**

**CLAVE DE PARO: E: FALLA DE MOLDE**

No.	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	TIEMPO DE PARO (HRS)
1	APERTURA	M5	?
2	PUNTO DE INYECCIÓN TAPADO	M6	3.00
3	SE PEGÓ PIEZA	M2	0.33+0.41 +0.41
4	BOTADOR	M5	0.83
5	PULIENDO MOLDE	M14	2.08
6	LIMPIEZA, PULIDO	M4	3.66
7	SE LIMPIÓ MATERIAL DE CAMAS	M14	1.5
8	PIEZA PEGADA	M6	0.60+0.25 +0.33
9	NO CERRABA MÁQUINA	M9	0.16+0.33
10	VENA PEGADA	M9	1.5
11	LIMPIEZA DE MOLDE	M4	0.83
12	PUNTO DE INYECCIÓN	M2	0.16
13	GOLPE EN MOLDE	M2	4.16
14	PIEZA PEGADA	M9	0.33
15	PIEZA PEGADA	M5	1.25

**CLAVE DE PARO: F: FALLA DE MATERIALES**

No.	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	TIEMPO DE PARO (HRS)
1	AJUSTE DE CARGA	M6	?
2	SUCIEDAD DE MATERIAL EN TORPEDOS	M6	2.33
3	SE TERMINÓ MATERIAL	M9	3.00+2.66
4	FALTA DE MATERIAL	M2	1.16
5	SE ACABO MATERIAL (FILTROS)	M2	0.16



**S.A. REVISIÓN DE TIEMPO DE PARO EN MÁQUINAS  
INYECTORAS.  
OCTUBRE DE 1998**

**CLAVE DE PARO: NO REPORTADO**

No.	DESCRIPCIÓN	MÁQUINA	TIEMPO DE PARO (HRS)
1		M9	0.33
2		M14	0.58
3		M9	2.58
4		M9	0.41+0.25 +0.33
5		M9	4.17+0.58 +1.67
6		M2	0.75
7		M2	6.00
8		M2	6.17
9		M5	1.83
10		M5	3.83
11		M5	0.83

**PROBLEMAS DE REPORTE**

- 1.-NO SE MARCA CLAVE EN REPORTE DE PRODUCCION.
- 2.-NO CONCUERDAN LOS REGISTROS DEL REPORTE DE PRODUCCION CON LAS ORDENES DE TRABAJO DE MTTTO.
- 3.-NO COMPLETAN DATOS DEL PARO.

(BGB11-PRA)

Se comentó que se van a manejar alrededor de 80 moldes para producir 110 partes. De los 80 moldes, 12 cuentan con insertos (carritos). El encargado de moldes depende de producción y es quien hace el cambio de insertos. El mantenimiento mayor de moldes se hace en el taller que la empresa tiene en Escobedo, N.L. En la planta se hace sólo mantenimiento preventivo (lubricación, limpieza de botadores)

Se aprovechó para hacer una visita al taller de Escobedo, N.L. y el encargado explicó la forma de trabajo para la reparación que se hace a moldes.

El experto recomendó que es necesario coordinar el control de mantenimiento de moldes con el de las máquinas, ya que en el futuro esto podrá representar problemas por ese mayor número de máquinas y moldes. Es conveniente que se cuente con talleres externos de apoyo al mantenimiento. El Jefe de Calidad indicó que se instalarán algunas Máquinas-Herramientas ( 2 tornos nuevos) en la planta de Salinas Victoria para apoyar los trabajos de mantenimiento. Los expertos consideran que no será suficiente, ya que para el área de moldes se requiere de otro tipo de máquinas (por ej. fresadora).

El jefe de calidad explicó que su cliente Carrier solicita la aplicación del sistema de kan-ban para el control de producción. El experto explicó que por lo mismo es muy importante controlar la producción, ya que si falta un sólo producto en una línea de ensamble se puede afectar el proceso del cliente.

(BGC11-PRA)

El experto hizo las siguientes recomendaciones para que la empresa haga una mejor compra de una máquina inyectora. Esto, dado que el gerente de la empresa comentó que van a comprar máquinas inyectoras próximamente.

- Verificar la presión máxima
- Seleccionar una máquina mas pesada ya que es mas estable, al comparar marcas.
- Seleccionar la máquina con presión de cierre mas baja.
- Que el enfriador del aceite (intercambiador de calor) sea accesible en su posición y esté afuera de la máquina.
- Que disponga de válvula de 4 vías. (Una o dos)
- Que disponga de electroválvula (dos a tres)
- Que tenga contactos a ambos lados para poder hacer reparaciones.

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

1/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA PARA OPERACION INTERNA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
●Tiempo para bajar el molde	1)Quitar flechas de tres lados 2)Quitar barras de tres lados (cada barra tiene 16 tornillos) 3)Quitar dos tornillos por molde (platina) 4)Quitar dos grapas por molde (dos sólo se aflojan) 5)Separar los moldes de la parte central (portaflechas) y deslizarlos hacia la parte posterior de la máquina 6)Quitar mangueras y calentadores 7)Bajar los dos moldes de la máquina		1)Desalojar del área alrededor de la máquina cualquier objeto, tarima o caja, que impida circular libremente, mientras se hace el cambio de moldes 2) Poner a dos personas a trabajar en paralelo en estas operaciones internas (uno al frente de la máquina y otro en la parte posterior)	1) Sujetar las barras con diferentes elementos que reduzcan el número de tornillos y usar otra herramienta (neumática o eléctrica)	43	50
●Tiempo para transportación del molde		1)El montacargas lleva la tarima con los dos moldes y la caja de flechas al área donde están almacenados los moldes	1)Llevar los moldes quitados y la caja de flechas a mantenimiento (según programa de mantto. prev. y correctivo)	1)Utilizar dos carritos elevadores/ transportadores	1	0

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

2/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA PARA OPERACION INTERNA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
⊕Tiempo total para guardar el molde	1)Las flechas y las barras las va depositando el encargado, en la caja de flechas y barras, según las va quitando. Cuando termina cierra la caja	1)La tarima con los dos moldes y la caja de flechas, la deja el montacargas en el suelo. Luego, en otro momento, sube la tarima al casillero de moldes			2	0
⊕Sacar el molde del almacén		1)La caja de flechas y barras de los moldes a poner, la saca el encargado de la tarima donde están los moldes a poner. Con el montacargas se baja la tarima con los moldes a poner, del casillero donde están almacenados	1)Verificar que los moldes que se van a poner, hayan recibido el mantenimiento preventivo o correctivo necesario ( verificarlo unas tres horas antes de que se requiera hacer el cambio de moldes) 2)Llevar los moldes a poner, a un lado de la máquina, antes de parar la máquina o antes de que se requieran poner		3	100

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

3/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
⑤ Quitar el anti-oxidante del molde		Esta operación se contabilizó en la número ④				0
⑥ Checar el molde		Esta operación se contabilizó en la número ④	1) Verificar que los moldes que se van a poner, hayan recibido el mantenimiento preventivo o correctivo necesario (verificarlo unas tres horas antes de que se requiera hacer el cambio de moldes)			100
⑦ Llevar el molde a la máquina	1) El encargado del cambio de moldes, lleva la caja de flechas y barras a la máquina.	1) El montacargas lleva la tarima con los moldes, cerca de la máquina. Entre dos personas y el montacargas suben los moldes a la máquina (previamente se puso aceite en la superficie para que se deslicen los moldes y no se	1) Llevar los moldes a poner, a un lado de la máquina, antes de parar la máquina o antes de que se requieran poner 2) Colocar cada molde en un carrito elevador/transportador, para sólo deslizarlos hacia la superficie de la máquina	1) Usar dos carritos elevadores/transportadores	10	80

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

4/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
(Continuación de la etapa número 7)		dañen las superficies				
ⓉPre-calentar el molde antes de instalar lo en la máquina		Esta operación no se realizó	1) Cuando se quiten las mangueras de calentamiento del molde de inyección que se va a retirar, conectarlas al molde que se va a poner, y pre-calentarlo utilizando los calentadores asignados a esa máquina			?
ⓉTiempo para instalar el molde en la máquina	1) Atornillar las nuevas barras que se van a colocar (tres lados) (cada barra tiene 16 tornillos) 2) Colocar las flechas nuevas (tres lados) Estas dos operaciones se hacen intercaladas con las de quitar las barras y flechas correspondientes a los moldes a quitar.	1) Tener el material (resina) con que se van a trabajar los nuevos moldes, cerca de la máquina	1) Poner a dos personas a trabajar en paralelo en estas operaciones internas (uno al frente de la máquina y otro en la parte posterior) 2) Pre-calentar el molde de inyección 3) Pre-calentar el husillo 4) Haber verificado que la máquina está	1) Sujetar las barras con diferentes elementos que reduzcan el número de tornillos y usar otra herramienta (neumática o eléctrica)	55	50

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

5/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
(Continuación de la etapa número ⑩)	3)Alinear los moldes con el portaflechas, dejando las separaciones necesarias entre molde y portaflechas 4)Sujetar los los moldes a la platina 5)Sujetar los moldes con las grapas 6)Limpiar el óxido del molde de inyección con percloro y lija 7)Verificar que las flechas “entran” en los moldes 8)Conectar mangueras y calentadores 9)Circular el agua por las bombas de los calentadores y calentar el agua 10)Calentar el husillo 11)Calentar el molde de inyección		trabajando correctamente, según los registros de mantenimiento preventivo y correctivo correspondientes			
⑩Tiempo para buscar las herramientas y equipos		1)Las herramientas y equipos en general, el encargado del cambio de	1)Utilizar una hoja de verificación para asegurarse que se llevó toda la	1)Si se trabaja con dos personas para este cambio de moldes,		

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

6/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
(Continuación de la etapa número ⑩)		moldes, las llevó junto a la máquina al inicio de los trabajos	herramienta y materiales necesarios para el cambio.	algunas herramientas de las actuales y nuevas, tendrán que estar por duplicado		
⑪ Desde que arranca la máquina hasta sacar producto bueno	1) "Arrancar" la máquina, poniendo condiciones de proceso, según hoja de producto a obtener 2) Hacer tiros de prueba hasta obtener producto bueno (se hicieron 200 tiros de prueba, representaron 800 pre-formas)	1) Se colocó material en la tolva	1) Lo referente al mantenimiento preventivo y correctivo de moldes y máquina	1) Lo referente al mantenimiento preventivo y correctivo de moldes y máquina	153	80
⑫ Tiempo de espera	1) Esperar a que el montacargas despeje el área de atrás de la máquina de cajas de producto terminado y de sacos de resina 2) Aplicar desmoldante a las flechas		1) Desalojar del área alrededor de la máquina cualquier objeto, tarima o caja, que impida circular libremente, mientras se hace el cambio de moldes 2) Lo referente	1) Lo referente al mantenimiento preventivo y correctivo de máquina	13	80

**RECOMENDACIONES DE MEJORA EN LA PREPARACION  
DE MAQUINA (SETUP), DE LA MAQUINA DE INY/SOPLO  
JOMAR 15**

7/7

ETAPA	OPERACION INTERNA	OPERACION EXTERNA	RECOMENDACION DE MEJORA		TIEMPO ACTUAL (MIN)	REDUCCION DE TIEMPO ESPERADO EN OPERACION INTERNA (%)
			PROCEDIM.	HERRAM.		
(Continuación de la etapa número 12)	3)Calentando el husillo con flama 4)Personal de mantenimiento revisando las resistencias de la zona 3 del husillo, por no obtenerse la temperatura marcada en las condiciones de operación		al mantenimiento preventivo y correctivo de máquina			
13 Otros tiempos	1)Quitar mangueras y calentadores (12 min) 2)Conectar mangueras y calentadores (17 min) 3)Circular el agua por las bombas de los calentadores y calentar el agua (27 min)  24/NOV/97		1)Pre-calentar el molde de inyección	1)Usar manifold y conexiones rápidas	56	?

**REGISTRO DE VARIEDAD DE COMPONENTES Y HERRAMIENTAS QUE ACTUALMENTE INTERVIENEN EN UNA PREPARACION DE MAQUINA (SETUP) (Ejemplo)**

FECHA \_\_\_\_\_

HOJA \_\_\_\_ DE \_\_\_\_

COMPONENTE (Especificar: Cantidad, longitud, diámetro, tipo, energía con que es movido o colocado)	MAQUINA JOMAR 15	MAQUINA _____	MAQUINA _____	MAQUINA _____	MAQUINA _____
Tornillo					
Grapa					
Manguera					
Barra					
Flecha					
Inserto llave Allen	Uno; 20 cm; 5/32 “; Tipo T; Manual				
Molde					

(BGE11-VM)

Si se tienen los registros de mantenimiento de cada máquina, es mejor dejar un formato de registro para que cualquier persona que lo vea entienda la situación y se use como referencia para el plan de mantenimiento en el futuro. Se debe usar el diagrama de Pareto de los datos de los números de las fallas según cada causa, y el tiempo muerto de cada máquina durante seis meses.

Hay que dejar los datos tan claros que con solo un vistazo se pueda saber la situación del mantenimiento de las máquinas.

(BGE12-PRA)

Respecto a las acciones de mantenimiento correctivo es necesario que se registre en la hoja cual fue el equipo y cuándo se hizo la reparación. Que en el registro quede clara la causa de la falla. Que se anote cuánto duró la reparación. Si se puede, anotar el tiempo total de paro y el tiempo efectivo de reparación. Que se anote si el paro fue programado o no programado. Se puede preparar un formato para el registro de mantenimiento correctivo.

NOV-97

REPAIRING RECORD

MAQ # 1

		M	J	J	A	S	O	TOTAL
1-	OIL LEAKAGE (FUSION ACETATE)		X		X			6h
	1: PIPING							
	2: OIL CYLINDER							
	3: VALVE	X	X	X	X	X	X	10h
2-	OIL (ACETATE)	X	X	X	X			
	1: CONTAMINE							
	2: ACIO VALVE							
	3: OTHERS							
3-	PUMPS (BOUMAS)	X				X		8h
4-	TIE-BAR AND NUT (BOUMAS Y TUBOS/BOUMAS)							
5-	SCREWS (FORNINO)	X	X	X				72h
6-	HEATING CYLINDER (CILINDRO DE INYECCION)	X	X	X	X			
7-	PYROMETER (CONTROL DE TEMPERATURAS)							
8-	ELECTRIC CONTROL CIRCUIT (CIRCUITO ELECTRONICO)	X	X	X	X			20h
	1: INYECCION SIDE	X	X	X	X			
	2: CUMPLING SIDE	X	X	X	X			80h
	3: OTHERS							

97/11, 27

REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE MAQUINA NO. RESUMEN

No.	ITEMS	1	3	4	5	6	7	8	TOTAL
1	Fugas de Aceite	3	3	3	3	4	2		18
	(1) Tubería								
	(2) Cilindro de Aceite	16	14	6	10	8	6	14	74
	(3) Valvulas	20	18	19	20	11	16	8	112
2	Bomba	4	4	4	4	4			20
3	Aceite	20	18	20	20	19	18	16	131
	(1) Contaminado								
	(2) Viscosidad	1	1	1	1	1	1	1	7
	(3) Otros								0
4	Tuercas y Barras de amarré							1	1
5	Screw (Usillo)	24	4					4	32
6	Cilindro de Calentamiento	16	17	16	18	10	19	9	105
7	Pirometro (Controlador de Temperatura)	8	7	11	8	8	9	3	54
8	Circuito de Control Electrico	15	12	16	13	16	15	11	98
	(1) Seccion de Inyeccion								
	(2) Seccion de clamps	16	16	17	16	16	22	13	116
	(3) Otros								0
9	Indicadores de Presion								0
10	Intercambios de Calor	4	4	4	4	4	4	4	28
	TOTAL	147	118	117	117	101	112	84	796

## MAQUINA # 1

- LIMPIAR Y SONDEAR EL INTERCAMBIADOR DE CALOR =oil cooler
- LIMPEAR EL TANQUE DE ACEITE
- LIMPEZA DE MAQUINA GENERAL
- LIMPEZA Y LUBRICACION DE CONTACTORES Y MICROS
- DISEÑAR Y COLOCAR CUBIERTA AL CAÑON
- INSTALAR MANOMETROS EN LUGARES ESTRATEGICOS.
- CAMBIO DE ENPAQUES A (VALVULAS DIRECCIONALES, ALIVIO, CHECK Y REGULADORES DE PRESION.
- COLOCAR VALVULA EN MANIFUL DE RETORNO.
- CHECAR TOLVA DE ALIMENTACION QUE ESTE ASEGURADA BIEN
- CHECAR PRECIONES DE BOMBAS
- MODIFICAR TUBERIA DE INTERCAMBIADOR DE CALOR Y MANIFULES
- CHECAR FUGAS DE ACEITE EN EL CORE, SUWITCH DE PRECION, AREA DE MANIFUL DE CIERRE DE PLATINA, INYECCION Y RAM
- CHECAR MICRO SUWITCH DE PRECION DAÑADO
- CHECAR MICRO SUWITCH # 127 YA QUE SE ENQUENTRA BLOQUEADO.
- COLOCAR CONTACTOS DE 110 VOL. EN MAQUINA
- CHECAR CONTROLES DE TENPERATURA Y RECISTENCIAS
- CHECAR Y CAMBIAR CABLES Y MANGUERAS ELECTRICAS
- RECTIFICAR TODAS LAS ROSCAS DE LA PLATINA MOVIL Y FIJA

(BGE15-PRA)

El Jefe de Calidad explicó que se tiene un programa de mantenimiento en las máquinas 1, 2 y 3. Para estas máquinas se han programado las siguientes actividades:

- Reparación del husillo en la máq. No. 1 (Se envió a un taller externo).
- Eliminación de fugas de aceite y agua (Se ha estado realizando el cambio de empaques).
- Fallas eléctricas.

Como parte de este programa se ha implantado un programa de cero fugas. Este programa tiene avance solamente en las máquinas 1 y 3.

-El jefe de calidad explicó que a efecto de programar el mantenimiento de las máquinas en una mejor forma, se tienen seleccionadas las máquinas por pareja según su capacidad.

Así, se tienen las siguientes parejas de máquinas :

M1 y M6 de 700 ton.

M2 y M4 de 500 ton.

M3 y M5 de 350 ton.

De manera que para no afectar la producción se programó el mantenimiento de M1, M2 y M3. Sin embargo, actualmente solo se está avanzando en el mantenimiento de las máquinas M1 y M3.

El jefe de calidad explicó que la empresa cuenta con un Ingeniero de mantenimiento que ha resuelto problemas de fallas de máquinas, con lo cual se ha podido mejorar la calidad.

(BGF11-PRA)

El experto indicó que es necesario que la empresa balancee el trabajo del programa de mantenimiento preventivo, para que no haya mucha carga de trabajo en una misma fecha.

Según el plan de mantenimiento preventivo mostrado por la empresa, el mantenimiento de todas las máquinas está programado en la misma fecha y con el mismo método, lo cuál nos dá la impresión de que dicho plan no está bien pensado, puesto que el estado de mantenimiento de cada máquina debe variarse. Por esto, se debe establecer un plan de mantenimiento tomando en consideración las características y el estado de mantenimiento de cada máquina.

PROGRAMA DE Mantenimiento Preventivo PARA 199

Mas. # 1

DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Limpieza y Sonda de Intercambios de Calor	P											
	R											
	%											
Limpieza de Inyecciones de Aceite	P											
	R											
	%											
Limpieza de Motores Principales	P											
	R											
	%											
Limpieza de Dele y costaciones y tablero	P											
	R											
	%											
Checkeo de Acidez Viscosidad y Filtros de Aceite (Preferencia)	P											
	R											
	%											
Checkeo de Husillo	P											
	R											
	%											
Checkeo de Paredes y Bombas Hidráulicas	P											
	R											
	%											
Checkeo de Pines y Manómetros y Resistencias	P											
	R											
	%											
Checkeo de Cepes	P											
	R											
	%											
Motores Paros	P											
	R											
	%											
Limpieza de Filtros	P											
	R											
	%											
<b>TOTALES</b>												

(BGH11-PRA)

P: ¿Cómo se puede evaluar el funcionamiento de una máquina una vez que se hicieron reparaciones?

R: Se puede hacer una observación minuciosa en la primera hora de operación, luego repetir una observación en detalle a las 24 horas, a la semana y al mes, por ejemplo, para verificar que no haya recurrencia de los problemas.