



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**“RECONSTRUCCIÓN DE ZAPATAS Y
FABRICACIÓN DE MATERIALES DE
FRICCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE
BALATAS TIPO TAMBOR PARA LA
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO
ÁREA. INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

FRANCISCO SOTO GARCÍA

ASESOR: ING. DÁMASO VELÁZQUEZ VELÁZQUEZ

MÉXICO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Este espacio de mi tesis es para agradecer a las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo.

En primer lugar a dios, que me dio la oportunidad de vivir y rodearme de personas tan maravillosas .

Con mucho cariño a mis padres que han estado a mi lado y me han dado su apoyo en todo, gracias por creer en mí siempre. Este esfuerzo también es de ustedes. Los quiero ma' y pa' con todo mi corazón.

A mi hermana Ye' y a tu bebito Kevin bombín, gracias por todo tu apoyo y los buenos consejos que me das.

A Robert por esas tareas y esos proyectitos que me hechaste la mano gracias.

Alecita gracias por estar a mi lado siempre y apoyarme en todo, recuerda que eres muy importante para mí.

Gracias a todos mis cuates que han estado a mi lado y me animan siempre, Julio, Lalo, Edgar, Julio Andrade, Gabilyn Silva más que mis amigos mis hermanos, y a los que no mencione también gracias.

Agradecer a toda mi familia en general, porque, de escribir nombres nunca acabaría, pero saben que a todos los aprecio y siempre han sido y serán parte importante en mi vida.

Gracias a mi profe Dámaso por su apoyo y orientación paso a paso para la realización de esta tesis y por ultimo a mi estimado Ivan Ponce, gracias por apoyarme y motivarme en todo, y no dejarme que pasará el tiempo, sabes que te considero mi amigo, gracias por esa ayuda.

En general gracias a todas las personas que haya o no mencionado, saben que todos forman parte de este logro.

ÍNDICE

Pág.

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DE BALATAS AUTOMOTRICES.....	1
1.1.- Breve historia de las balatas para la industria automotriz	
1.2.- Tipos de frenos.....	3
CAPÍTULO II: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	9
2.1.- Macro/Micro Localización.....	10
2.2.- Ubicación de la planta.....	12
CAPÍTULO III: PROCESO DE FABRICACIÓN DE BALATAS.....	13
3.1.- Selección del producto	
3.2.- Elaboración del material de fricción (tipo de materiales).....	14
3.3.- Proceso de elaboración.....	16
3.4.- Proceso de transformación del “casco” a zapata.....	31
3.5.- Selección de maquinaria y equipo.....	42
CAPÍTULO IV: ACERO EN EL DIAGRAMA HIERRO-CARBONO.....	63
4.1.- Diagrama de fases del sistema hierro-carbono	
4.2.- Los aceros.....	66
CAPÍTULO V: ORGANIZACIÓN, DIRECCIÓN Y CONTROL DE.....	72
LA EMPRESA	
5.1.- Organización de la empresa	
5.2.- Organigrama general	73
5.3.- Organigrama de control de calidad	77
5.4.- Funciones y responsabilidades del personal en el organigrama de control de calidad.....	80
5.5.- Condiciones de trabajo.....	81
5.6.- Seguridad Industrial.....	84
CAPÍTULO VI: NORMALIZACIÓN.....	88
6.1.- Calidad ¿Qué es y cómo conseguirla?	
6.2.- ¿Por qué tenemos que buscar y mantener la calidad?	91
6.3.- El cliente y la empresa.....	93
6.4.- Las normas ISO 9000 y la certificación.....	96
6.5.- La certificación en ISO 9000 en México.....	98
6.6.- Homologación-Calificación y Auditoría-Certificación	100
6.7.- La norma ISO / TS16949.....	105
6.8.- Sistema de gestión de calidad.....	108

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La planeación de una industria presenta tantos y tan variados matices, que el hecho de analizarlos todos y cada uno de ellos, representaría por sí mismo un trabajo demasiado especializado que requiere conocimientos y experiencia muy amplios, que únicamente se adquieren a través de largos años de práctica.

Por ello, es preciso mencionar como parte de este trabajo, aun cuando un poco superficial, algunos de los principales problemas a los cuales una empresa debe enfrentarse en el periodo de su planeación

Aun cuando, como primer producto únicamente se elabora balatas para frenos de vehículos automotrices, en su planeación se tomó en consideración las futuras ampliaciones a medida que la empresa lo requiera.

Únicamente trato el problema de la manufactura de balatas por ser éste el tema al que he dedicado la presente tesis. Las características de esta fábrica, como se verá más adelante cuando se hable del problema de la localización, son tales que conviene una localización en una zona suburbana.

El terreno adquirido por la empresa tiene una superficie de 433m².

Superficie construida que comprende: Oficinas generales, servicios, bodegas, patio de distribución y maniobras.

El edificio fue diseñado de acuerdo con las necesidades de la producción, tomando en consideración el espacio requerido para cada una de las máquinas utilizadas en el proceso, pero teniendo en cuenta la posibilidad de cambios en el equipo o aumento de éste. Es decir, la disposición del edificio permite cierta flexibilidad, por lo que se refiere al incremento de maquinaria o movimiento de la misma en caso de alguna modificación en el flujo o manufactura del producto. Inclusive, en caso de que el espacio designado a las balatas sea insuficiente.

La balata es una de las partes principales del freno, es por esto que, creo conveniente tratar algunos puntos generales, pero no por esto sin importancia, relacionados con los frenos utilizados en los automóviles.

En general, un freno es un dispositivo utilizado para disminuir o detener el movimiento de un cuerpo convirtiendo, en el caso de freno de fricción, la energía cinética del cuerpo en energía térmica.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DE BALATAS AUTOMOTRICES

1.1 BREVE HISTORIA DE LAS BALATAS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La industria automotriz es la protagonista de los avances que se han producido en el terreno de los frenos, las balatas o pastillas, los discos, los forros o segmentos.

En el gran reino de la mecánica, actúa una fuerza enorme que aparece donde se producen fenómenos de movimiento: la fricción que ayuda a entender el desplazamiento y el frenado.

La balata es un elemento del sistema de freno concebido para friccionar contra el disco de acero en el que va montado el neumático, y desarrollar en conjunto la acción de frenado. Actualmente la balata más común en el mundo entero es la balata integral. La parte principal de la balata es el material de fricción, ya que de éste depende la eficiencia del sistema de frenado. El material de fricción es un compuesto ó mezcla de diferentes materias primas.

La mezcla de fricción contiene: Abrasivos, Lubricantes, Fibras, Aglutinantes, Cargas.

El material de fricción está adherido a un respaldo o soporte de acero. El soporte de acero, además de sostener el material de fricción, tiene las guías que le permiten avanzar hacia el disco ó retroceder después de accionar el pedal.

Dependiendo del diseño de la balata, existen otros elementos que la conforman, como son: los accesorios para posicionar a la balata en las guías del cáliper, los clips para pistón, los sensores mecánicos o eléctricos de desgaste y las láminas antiruido.

Cuando los primeros automóviles aparecieron, los frenos sólo eran auxiliares secundarios en el coche porque era más importante el desarrollo del motor, el diseño de la máquina y cuánta velocidad podía alcanzar. No obstante era necesario poder frenar el auto que se manejaba. Esta acción correspondía al enunciado de a mayor potencia y velocidad, mayor riesgo de seguridad para el frenado.

Actualmente, el fabricante de los automóviles diseña el vehículo con ciertas características. Los datos que servirán para la elaboración de los frenos serán: el peso del automóvil y la potencia o caballos de fuerza del motor. Con estos detalles, se produce el sistema de frenos requerido.

Los expertos procesarán la mezcla que llevará la pastilla de freno. El material de la balata contiene aglomerantes diversos como resina o caucho, lubricantes de grafito, rellenos orgánicos como óxido de hierro o creta, distintos aditivos.

Para frenar, todos los automóviles utilizan un sistema hidráulico o neumático que accione los componentes del freno. Existen dos tipos comunes de freno en los automóviles modernos:

- El freno de tambor
- El freno de disco

Haciendo un poco de historia, el desarrollo del sistema de freno de disco data de principios de 1900. La primera patente fue registrada por F.W. Lanchester en 1902, sin embargo, después de varios intentos por utilizar este sistema, fue hasta el año de 1963 que apareció el primer camión pesado Knor con frenos de disco.

Originalmente en un inicio todos los vehículos eran fabricados con freno de tambor delanteros y traseros, pero debido a la eficiencia y funcionalidad del freno de disco, éste ha venido sustituyendo al freno de tambor, por lo que, actualmente la mayoría de los nuevos modelos utilizan freno de disco traseros y delanteros, aunque, en México, algunos modelos, sobre todo en automóviles austeros, se sigue utilizando el freno de tambor en las ruedas traseras. Las ventajas entre el freno de disco al freno de tambor son muy superiores, de tal manera que el freno de disco se ha venido integrando con gran éxito, inclusive en los nuevos modelos de autobuses, camiones y transporte pesado. En estos casos, el sistema que acciona los componentes es neumático. En el diseño original, los frenos son clasificados como items de seguridad y la balata, es uno de los componentes principales del sistema de frenos.

Desempeño: La balata debe tener características que garanticen su desempeño bajo condiciones extremas del ambiente como pueden ser humedad, calor extremo, lluvia, frío, presión del pedal y velocidad alta o baja.

Es por eso que los requerimientos del usuario son: la duración de la balata, frenado óptimo, que no rechine, que no manche el rin, que no se desprege.

Para cumplir con los requisitos anteriormente señalados, es necesario someter a la balata a diferentes pruebas de desempeño y calidad, principalmente los materiales de fricción, para determinar sus características físicas. Estas pruebas se desarrollan de acuerdo a procedimientos bajo las normas SAE o ISO.

Las pruebas típicas son:

- Dureza
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la tensión
- Resistencia al corte
- Resistencia a la flexión
- Resistencia a la tensión
- Coeficiente de fricción

1.2 TIPOS DE FRENOS

En los automóviles han sido utilizados una gran variedad de sistemas o tipos de freno, desde freno de bloque hasta el freno actual o de doble zapata. A continuación describiré algunos de los principales tipos de frenos.

Los frenos de tambor se usan en las ruedas traseras de algunos coches y en camiones. El tambor es un cilindro ancho que gira con la llanta. Cuando se presiona el pedal, una serie de resortes hacen que el material de fricción toque el tambor y cese el movimiento. La fricción se realiza por las zapatas que están en la rueda.

Los frenos de disco se utilizaron en automóviles deportivos que requerían mayor calidad en la frenada. El disco está en la rueda y tiene unas pastillas o balatas que al ser presionadas contra los laterales provoca que la rueda se detenga.

SISTEMA HIDRÁULICO

En este sistema, al presionar el pedal, el cilindro maestro, que se encuentra en el motor, impulsa el líquido de frenos por la tubería y llega a los frenos ubicados en las llantas. Por eso es tan importante revisar constantemente el depósito de líquido para mantenerlo sin ningún contratiempo.

SISTEMA DE AIRE

Emplea aire comprimido que al accionar el freno hace que las zapatas presionen contra el tambor y el vehículo pare.

La mayor parte de los autos que tienen frenos de disco al frente, tienen frenos de tambor atrás. Por tanto, el por ciento de capacidad de frenado es menor que en las ruedas delanteras, éstas últimas tienen que trabajar adecuadamente para un frenado parejo.

En la actualidad, la tendencia es utilizar el sistema hidráulico con frenos de disco en las cuatro ruedas. Los frenos de tambor con sistema de aire son empleados en camiones y vehículos pesados.

Sin duda, para un buen funcionamiento de este equipo de seguridad, es necesario una revisión periódica de las balatas o pastillas, del líquido de frenos y del desgaste que han tenido, porque de ellos depende la seguridad tanto del que maneja como los que transitan a su lado.

A la balata auto-energizada como lo indica la letra "I" en la figura 1, se le denomina "primaria", mientras que la marcada D, o balata no auto-energizada se le llama "secundaria".

Es de hacerse notar que si el sentido de rotación del tambor se invierte, las fuerza "F", cambian también de sentido, resultando que la balata auto-energizada sea la marcada "D", y la balata "I" resulta balata secundaria.

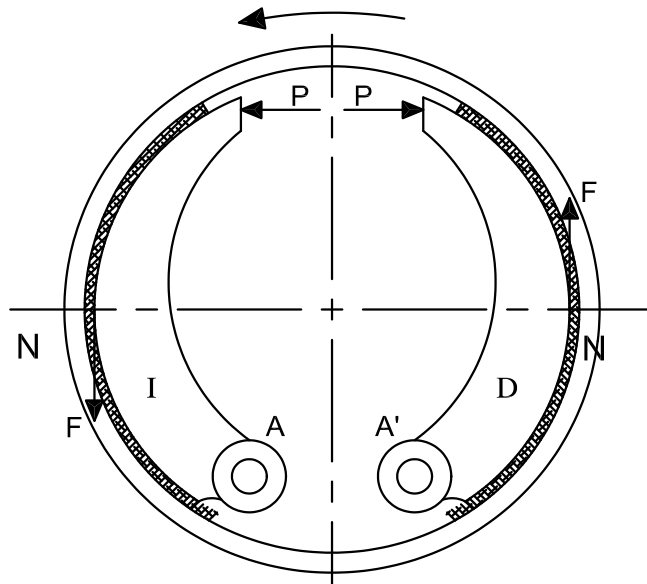


FIG 1.

ACAD FILE: H:\INGENIERIA1\		<p>BALATAS SOTO S.A. de C.V.</p>			
	REALIZO:				
<p>ADVERTENCIA: Este dibujo es propiedad de BALATAS SOTO, S.A DE C.V</p>	<p>UBICACIÓN: Cafetal, No. 426, Col. Granjas México C.P 8400 Del.Iztacalco.</p>	ESCALA:	HOJA:	DIB. REF:	REVISION:
		ESCALA	1-DE-1		<input type="checkbox"/>
		TITULO	<p>IMAGEN 1.</p>		

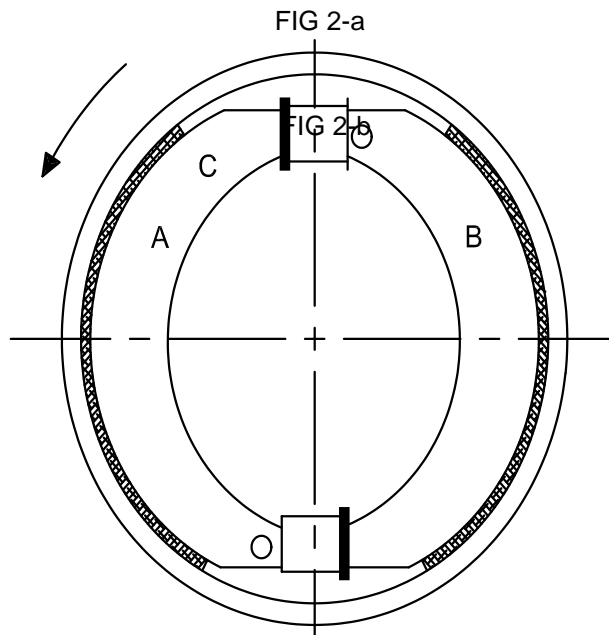
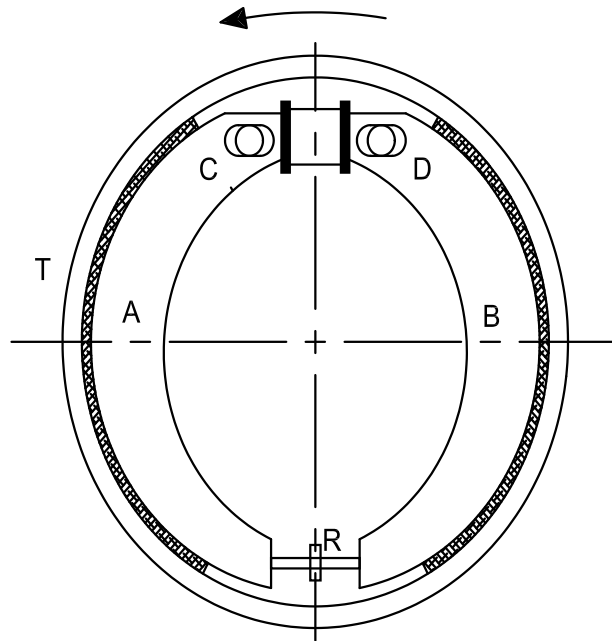
Debido a la confusión que se pueda presentar por este hecho, en los frenos de automóviles la denominación de balata primaria o secundaria corresponderá a la balata que está sometida o no al efecto de auto-energizado cuando el tambor gire en sentido normal, esto es, cuando el automóvil marche hacia adelante. Se sobreentiende desde luego que la denominación será errónea cuando el automóvil marche en reversa.

Naturalmente que el desgaste de las balatas primarias y secundarias será distinto cuando se use una mezcla con las mismas características de dureza y fricción, siendo desde luego mayor el desgaste en la balata auto-energizada, ya que el trabajo desarrollado por ésta es varias veces mayor que el desarrollado por la balata secundaria. Para evitar esto, algunos fabricantes de automóviles, especifican distintos tipos de mezclas (por lo que, a sus características de frenado se refiere) para las balatas primarias y secundarias.

En la figura 2, se muestra el esquema de dos de los arreglos más usados.

El del esquema (a) utiliza el tipo de zapata flotante, llamada así por existir cierta holgura entre los pernos C y D y las zapatas. El tornillo R, une a las dos zapatas por sus extremos inferiores, pudiéndose efectuar el ajuste del claro entre la balata y el tambor.

El esquema (b) muestra otro tipo de freno con doble zapata primaria; este freno llamado lockheed, utiliza dos cilindros por cada rueda. El efecto de auto-energizado se logra aplicando la fuerza de expansión en la parte superior de la zapata A, mientras la zapata B es accionada por el cilindro inferior.



ACAD FILE: H:\INGENIERIA1\	
	REALIZO:
ADVERTENCIA Este dibujo es propiedad de BALATAS SOTO, S.A DE C.V	UBICACIÓN: Cafetal No.426, Col. Granjas México. C.P 8400, Del.Iztacalco.

BALATAS SOTO S.A. de C.V.			
ESCALA: ESCALA	HOJA: 1-DE-1	DIB. REF:	REVISION:
TITULO FIGURA 2			□

Uno de los problemas de difícil solución en el gabinete, es la determinación de la variación del coeficiente de fricción. El coeficiente de fricción es la fuerza que se resiste al movimiento entre dos cuerpos que están en contacto. El coeficiente de fricción cinética de una balata, no es constante puesto que varía de acuerdo con la velocidad relativa del tambor y la zapata, de la presión aplicada, de la temperatura, etc. La gráfica 3(x), muestra un caso típico de la variación del coeficiente de fricción con un cambio en la velocidad.

La variación de la presión con la que es aplicada la balata sobre el tambor, también tiene una marca influencia sobre el coeficiente de fricción. La figura 3(y) muestra este efecto.

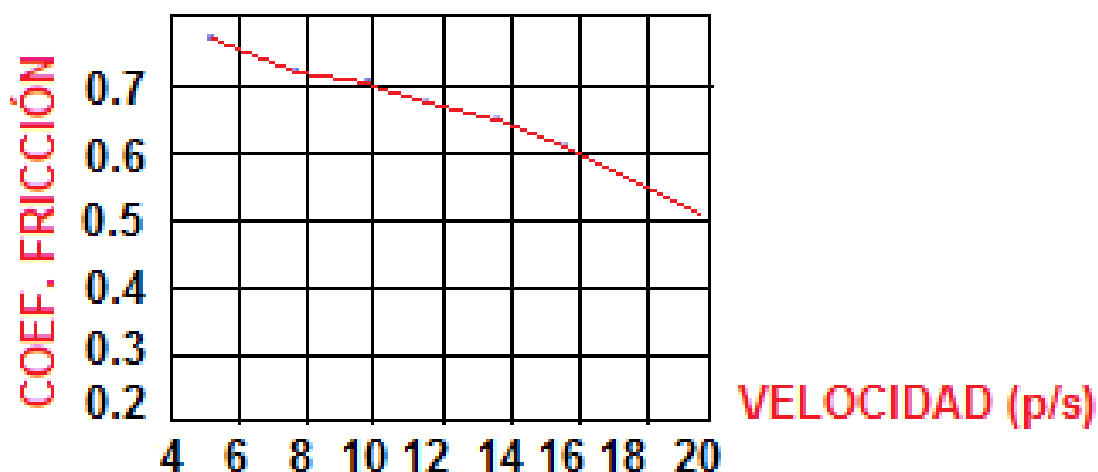


FIGURA 3(x).

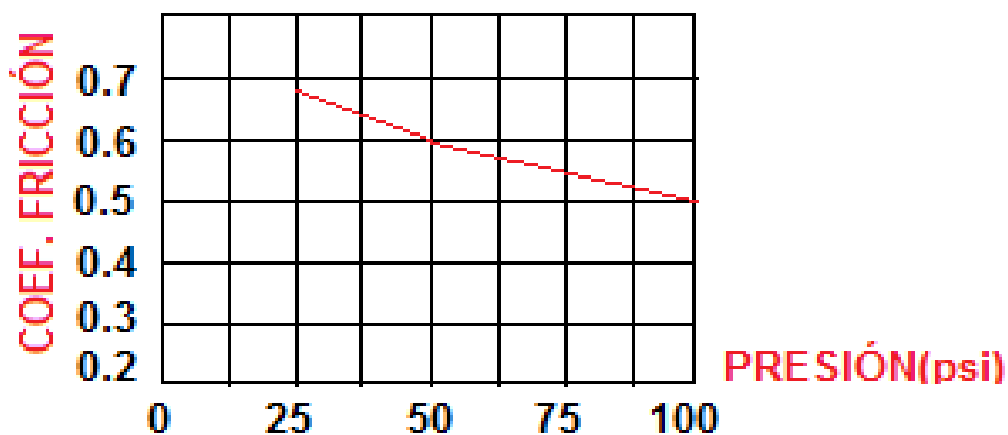


FIGURA 3(y).

Este problema es resuelto fácilmente mediante pruebas efectuadas en el laboratorio. Donde cabe resaltar algunos de los puntos más importantes:

- La prueba es usada para clasificar las características y el desgaste de los materiales de fricción.
- Una pulgada cuadrada de material es usada para la prueba.
- La prueba consiste de varias secciones y cada sección tiene un tiempo y temperatura especificada.
- La prueba es utilizada para establecer el coeficiente de fricción normal y el coeficiente en caliente.
- El coeficiente de fricción o nivel μ , nos indica la primera letra el nivel de fricción normal y la segunda, el nivel en caliente.

Para la balata que se fabricará con lo que anteriormente, he llamado segmentos (utilizadas en frenos de vehículos pequeños para pasajeros, camionetas, vehículos comerciales con poca capacidad y en general vehículos ligeros), lo más recomendable sería tener un coeficiente de fricción E-E. Para la balata fabricada con lo que llamamos bloque (utilizada en vehículos pesados), lo más apto es un coeficiente de fricción F-F. Esto dependerá de las especificaciones que requieran nuestros clientes. Teniendo estabilidad de frenado tanto en frío, calor, lluvia, humedad.

CAPÍTULO II. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

2.1 MACRO/MICRO – LOCALIZACIÓN

La importancia de la localización de planta radica en la optimización de costos y, dentro de estos costos tenemos los operacionales como renta, compra de predio, la utilización del costo de mano de obra directa, la optimización de recursos del agua como materia prima disponible, drenaje, combustible, también los costos de transporte relacionados a la cercanía con los proveedores.

FACTORES QUE INFLUYEN:

- Marco económico, político y sociocultural
- Cercanía con los clientes
- Clima
- Vías de comunicación, transporte
- Espacio disponible
- Impuestos
- Competencia
- Mano de obra calificada
- Mercado
- Ecología
- Reglamentación (uso de suelo, permisos).
- Nuevos mercados
- Confinamiento de residuos tóxicos
- Crecimiento poblacional

MACRO-LOCALIZACIÓN

La empresa, una empresa dedicada a la fabricación de balatas para la industria automotriz, se ha decidido considerar tres estados de la república mexicana por su localización al centro de la misma. Estos tres estados: Puebla, Hidalgo y el Distrito Federal. Por el método de factores de ponderación, consideramos los siguientes factores como los más importantes para nuestra localización, a continuación se muestra la tabla con el peso que tiene cada uno de ellos en la toma de decisiones de nuestra macro-localización:

FACTOR	PESO
Mano de Obra	0.15
Materia Prima disponible	0.25
Insumos	0.10
Cercanía con el mercado	0.20
Infraestructura	0.20

Para la recopilación de estos datos se tuvieron que ingresar a diversas fuentes que lo proporcionarían, también acceder a los indicadores económicos de cada estado, entre otros, en las cuales una de las más importantes fueron datos del INEGI.

Esta información se utilizó para desarrollar la siguiente tabla que se muestra a continuación, en la cual se calificó a cada uno de los factores que se consideraron.

Los siguientes datos son los obtenidos por cada estado, en el cual se basa la toma de decisión para nuestra localización de la planta:

		<i>Puebla</i>		<i>Distrito Federal</i>		<i>Hidalgo</i>	
<i>Factor</i>	<i>Peso</i>	<i>Calificación</i>	<i>Calificación Ponderada</i>	<i>Calificación</i>	<i>Calificación Ponderada</i>	<i>Calificación</i>	<i>Calificación Ponderada</i>
M.O	0.15	8	1.2	8	1.2	5	0.75
M.P	0.25	7.5	1.8	8.5	2.2	8	2.0
INSUMOS	0.20	8	1.6	9	1.8	7	1.4
CERCANÍA C/MERCADO	0.20	8	1.6	9	1.8	7	1.4
INFRA-ESTRUCTURA	0.20	7	1.4	9	1.8	7	1.4
RESULTADOS DE LA CALIFICACIÓN PONDERADA	-	-	7.6	-	8.8	-	6.9

Como se puede observar, una vez obtenidas nuestras calificaciones ponderadas, resultó que el Distrito Federal es más apropiado a nuestras necesidades para ubicar la planta en esta zona.

MICRO-LOCALIZACIÓN

Ahora bien, una vez teniendo concluida la macro-localización proseguimos con el siguiente paso en la localización de planta, que es, la micro-localización, para la cual tuvimos como base a tres de las delegaciones del Distrito Federal. A las cuales se aplicó nuevamente el método de factores de ponderación, el cual ya habíamos aplicado previamente en nuestra macro-localización. Evaluando nuevamente los datos obtenidos por cada municipio, para poder tomar una buena decisión sobre cuál es el que nos resultará más rentable para ubicar nuestra planta; las tres delegaciones consideradas son: Iztapalapa, Iztacalco y Venustiano Carranza.

En la siguiente tabla podemos apreciar claramente cuál de las tres delegaciones es el mejor lugar para ubicar la planta:

		Iztacalco		Venustiano Carranza		Iztapalapa	
<i>Factor</i>	<i>Peso</i>	<i>Calificación</i>	<i>Calificación Ponderada</i>	<i>Calificación</i>	<i>Calificación Ponderada</i>	<i>Calificación</i>	<i>Calificación Ponderada</i>
M.O	0.15	8	1.2	8	1.2	9	1.3
M.P	0.25	8.5	2.12	9.5	2.3	7	1.7
INSUMOS	0.20	9	1.8	8.5	1.7	8.5	1.7
CERCANÍA C/MERCADO	0.20	9.5	1.9	8	1.6	9	1.8
INFRA-ESTRUCTURA	0.20	9	1.8	9	1.8	8	1.6
RESULTADOS DE LA CALIFICACIÓN PONDERADA	-	-	8.8	-	8.6	-	8.1

Como resultado obtenido tenemos como mejor lugar a la delegación de Iztaalco, debido a que nos arrojó una mayor calificación ponderada en comparación con las otras dos delegaciones consideradas.

Una vez teniendo concluida la micro-localización, pasamos a lo que es nuestra ubicación exacta de la planta que se muestra a continuación:

2.2 UBICACIÓN DE LA PLANTA

La ubicación de la planta se puede apreciar más claramente en el croquis de localización.

La planta para fabricación de balatas: “Balatas Soto S.A de C.V” se encuentra ubicada en:

México, Distrito Federal
Delegación/Municipio: Iztacalco
Colonia: Granjas México
Calle y número: Cafetal, No. 426
Código Postal: 8400



CAPÍTULO III: PROCESO DE FABRICACIÓN DE BALATAS

3.1 SELECCIÓN DEL PRODUCTO

Necesariamente el primer paso en cualquier planeación industrial, es la selección del producto por fabricar. La razón es obvia; no se puede planear una industria sin antes saber qué es lo que se va a fabricar.

Por lo que respecta a la selección del producto únicamente pueden existir dos casos:

- Fabricación de un producto terminado
- Existe la posibilidad de escoger entre varios productos similares

El primer caso se presenta generalmente cuando se posee la patente de fabricación de un determinado producto o las ventajas de la fabricación de éste, son tan evidentes que se hace innecesario investigar las conveniencias de la manufactura de otros productos similares. Sea cual fuese la razón por la cual la empresa desea fabricar el producto habrá existido, aunque sea de una manera indirecta, una selección del producto.

El segundo caso se presenta con cierta frecuencia en México, ya que la industrialización de nuestro país dista mucho de estar saturada, es decir, aún hay multitud de productos fabricados en el extranjero y de fácil manufactura, que no se fabrican en México, habiendo por así decirlo, multitud de productos de donde escoger cuando se desea fundar una fábrica nueva.

Para determinar cuál de esos productos presenta las mayores ventajas, es necesario llevar a cabo un estudio de mercado, costo de la manufactura, etc. para cada uno de estos productos. Naturalmente que la profundidad de estos estudios únicamente deberá ser la indispensable para hacer resaltar las ventajas y desventajas en cada caso. Para esto se ha decidido elaborar balatas para la industria automotriz, ya que es un producto que resulta rentable teóricamente, debido a la gran demanda que requieren los miles de automóviles que circulan por las calles de nuestra ciudad, para sus sistemas de frenado.

Una vez comenzado con la fabricación de las balatas; quizás uno de los puntos más importantes en el diseño de una balata, sea el efecto que sobre el coeficiente de fricción tiene la temperatura.

El coeficiente de fricción disminuye a medida que la temperatura aumenta; al principio la curva es bastante plana para después de cierto límite abatirse rápidamente. Es por esto, que la superficie de disipación de calor es tan importante, siendo necesarios en algunos casos de frenos usados continuamente (automóviles de carreras) diseñar entradas de aire o algún otro tipo de dispositivo que produzca una turbulencia adicional de aire sobre los tambores de frenos.

3.2 ELABORACIÓN DEL MATERIAL DE FRICCIÓN (TIPO DE MATERIALES)

Materias primas

Un punto muy importante cuando se planea una industria de transformación, es el estudio del aprovisionamiento de materias primas.

Es muy común que una fábrica compita en desventaja con otra similar, debido únicamente a los precios o condiciones en los que se obtiene la materia prima, especialmente en aquellas industrias que fabrican producción y pocos grados intermedios para servicio ordinario.

Las materias primas que intervienen en la fabricación de balatas, las podemos dividir en tres grupos, de acuerdo con las funciones que desempeñan en la mezcla:

1er. Grupo: Asbestos

Este material es realmente la base de la balata y debido a sus características de fricción, resistencia a la temperatura, etc. Es universalmente usado en la fabricación de balatas para automóvil y en la mayoría de las balatas industriales. Se usa en forma de fibra de asbesto, debiéndose prestar especial atención en el control de la longitud y apertura de las fibras.

2do. Grupo: Resinas

Son principalmente del tipo formol-formaldehído, siendo mezcladas con la fibra de asbesto con el fin de dar forma a la balata; las resinas utilizadas en la fabricación de balatas son resinas plásticas y, por lo tanto, son compuestos orgánicos que pueden ser moldeados o sometidos a extrusión o modelado.

Los plásticos y, por lo tanto, los productos que contengan una proporción suficiente de resinas plásticas, pueden dividirse en dos grupos: Termoplásticos y Termoendurecibles.

Los materiales clasificados en el primer grupo, son aquellos capaces de reblandecerse por medio de calor, pudiéndose modelar o moldear mientras mantengan la fluidez necesaria.

Una vez endurecidos, se pueden calentar, recuperando su fluidez y de esta manera pueden ser moldeados nuevamente. En este tipo de material, no ocurren cambios químicos durante el moldeo.

Los pertenecientes a los materiales plásticos termoendurecibles, son aquellos que una vez moldeados o fabricados quedan "duros" de un modo permanente, no pudiendo, por lo tanto, ser nuevamente moldeados. Durante el moldeo de estos materiales se produce una reacción química conocida con el nombre de polimerización o cura.

Ahora bien, las resinas que nos ocupan, las del tipo fenol-formaldehído pertenecen al grupo de resinas plásticas termoendurecibles y, por lo tanto, están sujetas a la reacción de polimerización. Es en realidad esta reacción de polimerización la que nos interesa para entender mejor, el por qué de las operaciones del proceso.

La polimerización se puede definir de una manera burda como la unión de moléculas pequeñas para formar moléculas mayores. Esta reacción no es instantánea, sino gradual, y los químicos la han dividido en tres etapas o estados.

Durante la explicación del proceso se notará que la balata es “curada” varias veces, es decir, la balata es procesada en distintas etapas de polimerización para aprovechar la diferente plasticidad de la mezcla a lo largo de la reacción de polimerización.

3er.Grupo: Cargas

Son materiales que se le añaden a la mezcla con un doble propósito: ahorrar materiales básicos y añadir o modificar las propiedades de los materiales básicos, que en este caso son resinas y asbestos.

Según las proporciones en que intervengan estas cargas, puede controlarse el color, coeficiente de fricción en frío o en caliente, el desgaste y, en general, el comportamiento de las balatas.

Estas materias primas se reciben y almacenan en el almacén de materias primas, de donde son surtidas al encargado de la primera operación, llamada formulación.

3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN

En esta primera operación, se mezclan las diferentes sustancias de acuerdo con la fórmula que se desee procesar. La operación es vigilada por un supervisor del departamento de producción, como una medida de seguridad contra probables equivocaciones del operador o del despachador del almacén.

La formulación se lleva a cabo pesando los diversos ingredientes en una báscula colocada dentro de una caseta. En la parte superior de esta caseta se encuentra instalada una derivación del ducto principal de un extractor de polvo, con el fin de arrastrar hacia el ciclón del colector todo el polvo que pueda desprenderse en el momento de verter las materias primas dentro del recipiente pesado, evitándose de esta manera, que las partes delicadas de la maquinaria, como son los controles, aparatos de medición, etc., llegaran a perjudicarse.

Una vez terminada la formulación, que al mismo tiempo comprende la primera operación de pesado, los ingredientes revueltos pero aún no mezclados, se conducen al elevador de la torre de mezcla, para ser transportados de esta manera hasta la plataforma superior de la misma.

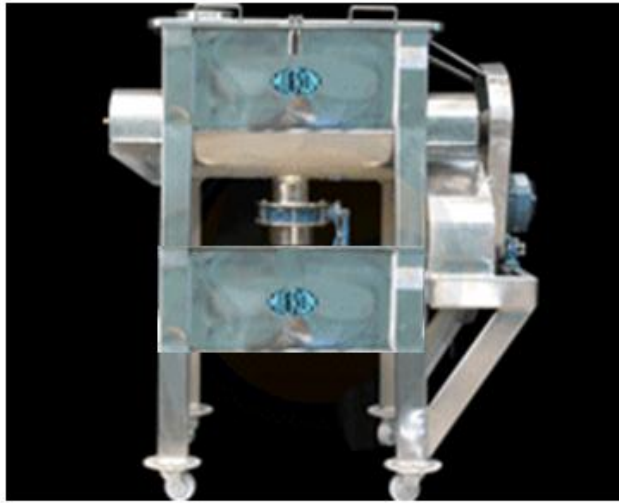
Durante la segunda operación, llamada también de mezclado, aparte de la mezcla de materias primas, se controla la apertura de las fibras de asbesto (que tan importante es en la manufactura de las balatas) por medio de un molino adecuado.

Experimentalmente se ha encontrado que, una vez que las proporciones de una fórmula se han establecido, cualquier cambio en la longitud promedio o apertura de la fibra de asbesto, afectará seriamente el proceso; ya que los espacios entre las fibras quedan ocupados por distintas cantidades de resina, necesiándose por lo tanto, distintos tiempos de cura.

La torre de mezcla, que es en realidad un conjunto de dos mezcladores y un molino horizontal, es una pequeña estructura en el cual las tres máquinas están dispuestas en un plano vertical, una con respecto a la otra, es decir, el material colocado en la plataforma superior es vaciado dentro del primer mezclador, pasando por éste y descargando en el molino a través de una tolva regulable y que después de ser molido, descarga en el segundo mezclador.

La carga del molino, o sea, la cantidad de material dentro de éste, es regulada por medio de la tolva colocada entre el primer mezclador y el molino, y de acuerdo con un amperímetro colocado en la línea de alimentación del motor de éste. La lectura del amperímetro nos impedirá sobrecargar el motor y, por lo tanto, el molino.

Del molino pasa al segundo mezclador, abajo del cual se coloca un carro transportador para recibir el material perfectamente mezclado y con la apertura de la fibra de asbesto en el grado deseado.



Torre de mezcla.

El tiempo que dure la operación (mezcla-molido-mezcla) es variable, ya que depende de la homogeneidad de los pesos específicos de las sustancias por mezclar. El sistema de control de tiempo de la unidad de mezcla, permite un control manual o automático.

Antes de que la mezcla pase a la siguiente operación, los carros transportadores llenos son pesados nuevamente. Cada carro representa una tara conocida, que restada de la nueva lectura, nos da el peso de las materias primas ya mezcladas. Este peso se compara con el obtenido durante la formulación y la diferencia representará la pérdida de materias primas durante la operación de mezclado. Estas pérdidas por lo general alcanzan un máximo de 1%. En el caso de que la diferencia sea mayor del valor anterior, el laboratorio procederá a efectuar pruebas de orientación para determinar si hubo una equivocación durante la formulación.

Una vez que se ha obtenido una mezcla lo más homogénea posible, se procede a efectuar la operación, de prensado o tercera operación.

En esta operación, llamada también de formado, se comprime la mezcla para obtener una masa sólida que pueda tener dos formas distintas según se desee obtener segmentos o blocks de balata.

La balata conocida comúnmente con el nombre de "segmentos", tiene un espesor que puede variar entre 3/16" (4.76mm) y 1/2" (13mm), siendo utilizados en los frenos para automóviles de pasajeros, camionetas, vehículos comerciales de pequeña capacidad (pick-up) y, en general, para vehículos ligeros.

La balata cuyo espesor sea mayor de 1/2"(13mm), generalmente la de 3/4" (19mm), es conocida con el nombre de bloque. Es utilizada en los vehículos pesados donde se requiere una balata capaz de soportar el gran esfuerzo de frenado desarrollado en estos vehículos.

La prensa utilizada en la operación de formado es de tipo de columnas, de carrera vertical descendiente, accionada por medio de aceite a presión, el cual desplaza un émbolo en cuyo extremo se encuentra colocada una placa de donde se fija el molde macho. Al mismo nivel de la plataforma inferior de la prensa (sobre la que descansará el molde hembra) se encuentra una mesa para permitir que este molde sea llenado fuera de la prensa para mayor comodidad, ya que de otra manera, al molde macho estorbaría la operación.



Prensa de formado.

Tanto la mesa como la plataforma de la prensa tienen dos hileras de baleros para poder deslizar con facilidad el molde hembra dentro de la prensa. Los baleros de la plataforma tienen un dispositivo neumático, que permite sean bajados antes de operar la prensa, para que de esta manera el molde hembra asiente perfectamente sobre la plataforma.

El formado de segmentos y de bloques es distinto. La diferencia estriba, en la operación de formado, en las diferentes formas de los moldes que se utilizan para uno y otro caso.

En el caso de los segmentos, el molde macho es un paralelepípedo rectangular formado por placas de acero soldadas y maquinadas para presentar una superficie tersa.

Este molde penetra en el molde hembra, el cual tiene la forma de un cajón cuyo piso y paredes están hechas también con placas de acero.

Antes de llenar el molde hembra, se coloca una lámina de acero inoxidable (para evitar que la mezcla se pegue al molde), llenándose a continuación éste. Una vez lleno el molde, se desliza éste sobre los baleros y se coloca abajo del molde macho, bajando a continuación las dos hileras de baleros y procediendo al prensado de la mezcla. Cuando el pistón de la prensa ha subido, se suben los baleros y se desliza hacia afuera el molde.

Con objeto de extraer fácilmente la mezcla comprimida del molde, el piso de éste ha sido taladrado para permitir que unos botadores accionados por un cilindro de aire al subir, empujen la lámina de acero inoxidable que se colocó debajo de la mezcla.

La mezcla comprimida sale de la prensa en forma de láminas rectangulares planas. El espesor (no mayor de 13mm) y las dimensiones longitudinales y transversales de estas láminas, quedan determinadas por el tamaño del segmento que se desee procesar, con el objeto de obtener el menor desperdicio.

Como se verá más tarde, estas láminas serán cortadas en tiras de largo y ancho que se desee para ser dobladas posteriormente. La operación de doblado presenta grandes dificultades a medida que el espesor aumenta, habiéndose encontrado por la práctica que el espesor límite para doblar una tira plana es precisamente $1/2$ "(13mm).

Por esta razón, cuando se desea obtener bloques, la mezcla no puede ser formada en láminas planas ya que al doblar las tiras, que se obtendrían de estas láminas, la mezcla se rompería. Por lo tanto, es necesario que la mezcla para bloques sea comprimida con la curvatura aproximada del tambor de frenos. A la lámina cóncava obtenida de esta manera se le ha llamado "briqueta"; la longitud, el radio de curvatura, el ángulo inscrito y el espesor de la briqueta, depende, como en el caso anterior, del tamaño del bloque para poder obtener el menor desperdicio.

Podemos afirmar que la operación de formado de láminas (para segmentos) y briquetas (para bloques), únicamente difiere en los siguientes puntos:

- La forma de los moldes y, por lo tanto, la forma de la mezcla prensada es distinta.
- En general, los tiempos y las presiones cambian por trabajarse con distintas áreas y espesores.
- Cuando se forman briquetas, no se coloca debajo de la mezcla la lámina inoxidable, como en el caso de la mezcla para segmentos.

Aparte de estas diferencias, es interesante señalar cuatro hechos importantes que son comunes al formado de briquetas y láminas:

- El espesor de la briqueta o lámina, después de salir de la prensa de formado, es mayor que el espesor nominal de la balata.
- La mezcla debe ser colocada en el molde de una manera uniforme y procurando que esté esponjada.
- Hay necesidad de controlar la densidad de la mezcla. Este control es supervisado por el laboratorio de la fábrica.
- El paso de la mezcla contenida en cada lámina o briqueta debe ser constante para cada fórmula.

Los dos últimos pasos están ligados íntimamente entre sí y cualquier variación de ellos, puede representar un error en el espesor de la balata.

Una vez que la mezcla ha sido formada, las láminas o briquetas pasan a la prensa de pre-curado.

Cuando hablamos con anterioridad de los tres estados de polimerización de las resinas, afirmamos que el conocimiento de esta reacción nos facilita entender mejor el por qué de algunas operaciones; hablamos también de las diferencias químicas de los tres estados, pero no fijamos un límite exacto para cada uno de ellos.

La resina antes de ser calentada se encuentra en la mezcla en forma de polvo y, por lo tanto, podemos afirmar de una manera poco arbitraria, que se encuentra en el estado 1 de polimerización, ya que sus moléculas justamente se han empezado a unirse entre sí, para formar el polvo de resinas, pero sin ayudar aún en ninguna forma a la cohesión de la mezcla.

A medida que la mezcla va siendo sometida al calor, la polimerización avanza. Mientras la “cura” no sea completa, la resina termoendurecible presenta ciertas características de termo-plasticidad, es decir, sometiendo la mezcla a un calentamiento moderado durante un periodo de tiempo pequeño, la balata puede doblarse sin romperse; en este instante la polimerización puede decirse que ha alcanzado por completo el estado 2.

Ahora bien, en la prensa de pre-curado la resina se somete a un calentamiento y una presión que depende de la fórmula que se esté procesando.

El calentamiento a que son sometidas las láminas o briquetas en la prensa de pre-curado, hace que la polimerización avance hasta un punto ligeramente inferior a aquel en donde se obtiene un mejor doblado.

La presión ejercida por la prensa tiene dos funciones principales:

- Evitar que la mezcla se apoye o se tuerza en el momento de pre-curado
- Ayudar a que las resinas y “cargas” (pastosas en ese momento), penetren entre las fibras de asbesto.

Esta prensa es del tipo de columna, con un pistón ascendiente accionado por medio de aceite a presión. Su operación puede ser completamente automática o manual.

Los moldes son calentados con vapor a una temperatura que varía entre 121°centígrados (200°F) y 195° centígrados (350°F), pudiendo ejercer una fuerza en el pistón suficiente para esta operación. El tamaño de la lámina determina la magnitud de aquella.



Prensa de curado.

Una vez más, existen marcadas diferencias en el curado de láminas y briquetas, por lo que, es necesario dividir la operación de pre-curado en dos partes:

Pre-curado de láminas

Los moldes para el pre-curado de láminas son placas huecas para permitir el paso del vapor y calentar de esta manera las superficies que van a estar en contacto con las láminas. La prensa puede alojar varias de estas placas al mismo tiempo.

A primera vista parecerá que debido a que la prensa de formado únicamente admite una lámina en cada operación, la capacidad de producción de la prensa de pre-curado está sobrada. Lo que en realidad sucede es que los tiempos de operación de las dos prensas son distintos, quedando compensada la poca capacidad de la prensa de formado con su rapidez de operación.

Las láminas ya formadas, son introducidas a la prensa de pre-curado en medio de dos láminas de acero inoxidable, la inferior colocada antes del formado; estas láminas son previamente sumergidas en una solución jabonosa para evitar que se pegue la mezcla.

Una vez que la prensa ha sido cargada, se oprime el botón que energiza el control automático que inicia el ciclo de operación. Durante el ciclo de operación la prensa tiene que comprimir y bajar o “respirar” varias veces, ya que los gases que se desprenden durante la reacción de polimerización formarían ampollas en la lámina si no se le dejara escapar durante el “respiro”.

Generalmente, cuando se están procesando láminas, el pre-curado se hace en tres etapas interrumpidas por dos respiros, el tiempo total de la operación depende del espesor de la lámina, mientras la distribución y duración de las respiraciones, de la cantidad de gases que se desprenden de una fórmula determinada.

Las láminas al salir de la prensa, son rápidamente introducidas en agua para que al enfriarse, la polimerización se suspenda temporalmente.

Las hojas de acero inoxidable, que previamente se habían separado de las láminas, se sumergen en la solución jabonosa quedando de esta manera listas para ser utilizadas nuevamente. Una vez pre-curadas las láminas, éstas presentan la resistencia suficiente para ser transportadas, cortadas y dobladas sin ningún peligro de fractura.

En resumen, podemos afirmar que el control de esta operación, cuando se trata de láminas es muy delicado, ya que un pre-curado incompleto ocasiona que la lámina se pegue a las hojas de acero o que se desmorone al cortarla o esmerilarla; mientras que una polimerización avanzada nos representa un gran desperdicio en la operación de doblado o quizás la imposibilidad de efectuar esta operación.

PRE-CURADO DE BRIQUETAS

Las briquetas, antes de introducirse a la prensa, son calentadas en un horno eléctrico para que de esta manera el tiempo del ciclo de la prensa se reduzca.



Horno Eléctrico.

Son dos las causas que determinarían que el tiempo del ciclo de la prensa fuera aumentando si no se calentara antes la briqueta:

- El espesor de la briqueta es grande y, por lo tanto, la reacción de polimerización requiere más tiempo. En el horno, la briqueta se empieza a “curar” sin presión, terminándose el pre-curado en la prensa.
- Los moldes sólidos para briquetas se fijan sobre las placas huecas que anteriormente sirvieron para pre-curar láminas. El calentamiento de estos moldes se efectúa principalmente por conducción.
- Si la briqueta se introduce fría a la prensa, la temperatura del molde disminuye rápidamente; aparte de que el tiempo necesario para recobrar es grande debido a que la masa del molde es apreciable, esto nos representaría una temperatura de curado no uniforme.

En el caso del pre-curado de láminas, el espesor de la lámina es menor y, en segundo lugar, el vapor únicamente calienta las paredes de las placas huecas (usadas como moldes) y, por lo tanto, las variaciones de temperatura pueden considerarse instantáneas.

La operación de la prensa es semejante a la operación de la misma con los segmentos, con excepción de los tiempos de curado, que a pesar del calentamiento anterior de las briquetas, es un poco mayor en este caso. El ciclo se divide en cuatro partes con tres respiros, a diferencia de las tres divisiones con dos respiros en el caso de las láminas.

Las superficies de los moldes, que van a estar en contacto con la mezcla, están niqueladas, y antes de introducir la briketa se les prepara pasándoles un cepillo mojado con la solución jabonosa, para evitar que la briketa se pegue al molde, evitándose de esta manera la necesidad de usar hojas de acero inoxidable.

El pre-curado de las briquetas no es tan crítico como el de las láminas, ya que las briquetas no necesitan ser dobladas posteriormente. Por lo tanto, no hay necesidad de parar bruscamente la polimerización enfriando la briketa con agua.

Una vez que las láminas o las briquetas han salido de la prensa de pre-curado, éstas presentan la consistencia y dureza necesarias para las subsecuentes operaciones.

CORTADORA DE TIRAS

El siguiente paso en el proceso, es el corte de las briquetas o láminas para obtener los bloques o las tiras de donde posteriormente saldrán los segmentos con el ancho adecuado. Para el efecto se usa una máquina cortadora provista de un disco abrasivo.



Cortadora.

Las láminas son cortadas en tiras del largo de la lámina y del ancho nominal del segmento que se desee producir (con una tolerancia de $-0.000+1/4$ " sobre el ancho nominal).

Las briquetas, en cambio, son cortadas transversalmente obteniéndose de esta manera los bloques aun sin curar y terminar, pero con el espesor exacto, se utiliza la misma tolerancia.

A partir del corte de las briquetas y de las láminas, he decidido separar completamente la explicación de los procesos por las siguientes razones:

- La secuencia de operación es distinta.
- La maquinaria utilizada es diferente.
- Existen operaciones en el proceso de segmentos que no son necesarias en el proceso de bloques y viceversa (como el doblado de tabletas).

Continuaremos con el proceso de segmentos:

ESMERILADO EN TIRAS

Esta operación se efectúa en dos pasos sucesivos, en dos máquinas esmeriladoras colocadas una a lado de la otra; las tiras cortadas en la operación anterior necesitan ser esmeriladas por sus dos caras por varias razones.

- Para remover la cáscara formada al enfriar las láminas en agua. Esta cáscara puede alterar el curado final y el tiempo de calentamiento antes de la operación de doblado.
- Para permitir un mejor contacto entre los segmentos y los moldes usados en el horno de curado.
- Para aproximar el espesor de la tira al espesor nominal del segmento.
- Seguir las especificaciones de longitud que marca el FMSI (Friction Material Standard Institute).



Esmeril con dos discos.

CORTE DE TIRAS EN TABLETAS

Esta operación se efectúa en una máquina cortadora de tipo basculante. El disco cortador (abrasivo) se encuentra montado sobre un brazo contrapesado para que la fuerza necesaria al bajar la piedra sea mínima; este brazo es accionado por medio de un pequeño cilindro de aire, pudiendo graduarse la velocidad del émbolo del cilindro y, por lo tanto, la velocidad del descenso de la piedra, por medio de un regulador en la línea de aire que alimenta al cilindro.



Cortadora (Tipo basculante).

DOBLADO DE TABLETAS

Como ya se ha afirmado varias veces con anterioridad, las tabletas deben ser dobladas antes del curado final.

Si recordamos lo que se ha tratado acerca de la polimerización, podemos fijar ciertos puntos importantes:

- La resina contenida en la tableta, antes del doblado ha alcanzado el estado B de polimerización.
- Al terminar la operación de doblado la polimerización habrá avanzado, puesto que se ha sometido a la balata a un calentamiento.

La operación de doblado se ejecuta de la siguiente manera:

- Las tabletas cortadas a la medida, se colocan sobre unas charolas metálicas en juegos de 8 o 10 tabletas por charola.
- Las charolas se introducen entre las placas de la unidad calentadora. Esta unidad consta de tres placas planas y huecas calentadas con vapor, las dos placas superiores son móviles mientras que la inferior ésta sujeta a la mesa de trabajo. En la parte superior de la unidad se encuentra montado un cilindro neumático que sube o baja las dos placas móviles, permitiendo al mismo tiempo que las placas ejerzan una pequeña presión sobre las tabletas, para evitar que éstas se tuerzan.

- El flujo del vapor dentro de las placas y, por lo tanto, las temperaturas de las mismas, se controla manualmente mediante una válvula colocada en la línea de vapor. El tiempo de calentamiento se controla mediante un dispositivo neumático regulable; este dispositivo dispara una válvula de aire que permite subir al pistón del cilindro de aire. Inmediatamente después de sacar las charolas de la unidad calentadora, se introducen éstas en la unidad doblador. Esta unidad es semejante a la calentadora, por lo que, respecta a su disposición general y operación. En lugar de las placas planas, se utilizan unos moldes huecos; el molde fijo es plano por la parte inferior y cóncavo por la superior, el molde intermedio es cóncavo y convexo, y el superior plano y convexo.

Las superficies cóncavas o convexas de estos moldes, están maquinadas con radio de curvatura igual al radio del tambor para frenos en el que se vaya a utilizar el segmento. Por lo tanto, habrá necesidad de usar tantos juegos de moldes como tambores que haya en el mercado.

A diferencia de la unidad calentadora, los moldes de doblado son enfriados por una corriente de agua, para evitar que una vez dobladas las tabletas, éstas pierdan su forma al sacarlas de los moldes. La fuerza necesaria para doblar las tabletas es pequeña y, por lo tanto, es suficiente la ejercida por un cilindro semejante al usado en el calentamiento.

El tiempo de calentamiento antes del doblado debe ser precisamente el necesario para alcanzar la mayor plasticidad de la tableta (la plasticidad aumenta en un principio, llega a un máximo y desciende a medida que se calienta la tableta).

La tableta doblada no debe ser sacada del molde hasta que no esté completamente fría, ya que de otra manera al sufrir las contracciones fuera del molde, la tableta puede perder su forma.

CURADO FINAL DE SEGMENTOS

Una vez dobladas las tabletas es necesario, antes de efectuar cualquier operación de corte o esmerilado, efectuar el curado final de los segmentos con objeto de que las resinas alcancen el estado 3 ó C de polimerización.

En el caso de que los segmentos (tabletas ya dobladas) se corten o esmerilen antes de haber alcanzado el curado final, es decir, antes de tener la rigidez recomendada, la forma del segmento obtenido en la unidad dobladora puede ser alterada.

El curado final se efectúa calentando los segmentos en un horno continuo. El tiempo y la temperatura a que son sometidos los segmentos dependen del espesor del segmento y calidad de las resinas utilizadas.

FORMA Y ASPECTO EXTERIOR DEL HORNO

El aspecto exterior del horno es semejante a los hornos horizontales continuos, generalmente usados en la industria de la cerámica, es decir, tienen la forma de un túnel de sección rectangular. El cuerpo del horno está constituido por paneles de lámina rellenos de fibra de vidrio, lo que permite un aislamiento muy satisfactorio. El "túnel" está cerrado en su "boca" posterior, ya que el material es transportado dentro del horno en canastillas metálicas unidas entre sí para formar una cadena sin fin, permitiendo de esta manera que el horno sea cargado y descargado desde su parte anterior.

SISTEMA DE CALENTAMIENTO

Bajo este título he agrupado al hogar, sus auxiliares y al sistema de ductos de aire.

El aire es calentado en el hogar por medio de un quemador de petróleo, que puede quemar aceite diesel mediante algunos pequeños cambios, si así se desea; el encendido del horno se hace con gas butano, facilitando enormemente el encendido.

El control de la temperatura del horno puede efectuarse manual o automáticamente por medio de un control.

La salida del aire caliente, se efectúa a través de un ducto forrado con aislante, colocado en la parte superior del hogar y que comunica éste con el compresor centrífugo, que obliga al aire a penetrar en los ductos de distribución principal del horno. Estos ductos (en número de 3) están colocados en las paredes laterales y en el techo del túnel.

Los ductos laterales se ramifican para poder obtener una mejor distribución del aire dentro del túnel. A lo largo de las ramificaciones de los ductos laterales y del ducto superior, se encuentran distribuidas compuertas reguladoras, que únicamente pueden ser accionadas manualmente desde el interior del túnel y obviamente cuando el horno esté apagado.

La salida de todos los ductos y ramificaciones se unen en un colector común que a su vez desemboca a la parte inferior del hogar.

El aire frío penetra al hogar en donde es calentado a una temperatura controlada por medio del quemador y de la cantidad de aire fresco que penetra. Este aire caliente sale por la parte superior del hogar, pasa por el compresor y penetra al túnel del horno en donde es distribuido por medio de los ductos con compuertas regulables. El aire caliente que no penetra al túnel, regresa al hogar a través del colector principal.

El aire caliente que ha penetrado en el túnel, calienta los segmentos y es descargado a la atmósfera a través de una chimenea con tiro inducido, arrastrando a su paso los gases que se han desprendido al polimerizarse las resinas.

SISTEMA TRANSPORTADOR

El sistema transportador instalado dentro del túnel del horno permite a los segmentos recorrer éste en toda su longitud y en ambos sentidos.

Los segmentos prensados en sus moldes, son colocados en las canastillas transportadoras, cuya velocidad de avance es variable.

Las canastillas están unidas entre sí, formando una cadena continua. Se cargan y descargan por un extremo del horno (fuera del túnel), reduciéndose de esta manera a la mitad la longitud del mismo, ya que los segmentos recorren el túnel en ambos sentidos antes de salir del horno.

El tiempo de curado se puede variar a voluntad, dentro de ciertos límites, ajustando la velocidad de avance de las canastillas por medio de un reductor de velocidad variable.

Los segmentos se introducen en el horno, prensados entre moldes de aluminio.

En el momento de salir del túnel y antes de descargar las canastillas, el conjunto es enfriado para evitar que los segmentos al ser sacados de los moldes, se tuerzan por estar aún calientes.



Horno continuo.

ESMERILADO INTERIOR Y EXTERIOR DE SEGMENTOS

El esmerilado de los segmentos, ya doblados en el grado deseado y endurecidos por la polimerización completa, es necesario para poder dar a la balata el espesor nominal exacto.

Esta operación se efectúa en dos máquinas exactamente iguales a las usadas en el esmerilado de tiras, con la única diferencia de que el alimentador, en lugar de estar moleteado, tiene un recubrimiento de hule para evitar que el segmento sea marcado por el mismo. La operación de las máquinas y la secuencia de la misma, es idéntica a la explicada cuando hablamos del esmerilado de tiras.

TALADRO DE SEGMENTOS

Los segmentos que posteriormente vayan a ir remachados a la zapata de los frenos, son taladrados en la fábrica antes de empacarse (algunos segmentos son pegados a la zapata con un pegamento especial, no necesitando, por lo tanto, ese tipo de segmento, ser taladrado).

Esta operación se realiza en un taladro de columna común.



Taladro. Tipo columna.

BISELADO DE SEGMENTOS

Esta operación como la anterior, únicamente es necesaria efectuarla en los segmentos que posteriormente vayan a ser remachados a las zapatas.

El bisel es necesario en los segmentos remachados, únicamente para evitar que las puntas de las balatas tiendan a encajarse en los tambores de los frenos. En efecto, el remache más cercano a la punta de la balata no está obligado a permanecer pegada a la zapata, existiendo, por lo tanto, el peligro a que se levante. Si el segmento no ha sido biselado, la punta levantada tiende a encajarse en el tambor, rompiéndose el segmento.

INSPECCIÓN, MARCADO Y EMPAQUE

Una vez terminados los segmentos, por lo que a maquinado de los mismos se refiere, y antes de ser almacenados en la bodega de productos terminados, es necesario que el producto, ya se trate de segmentos, blocks o *balata tramada*, sea inspeccionado, marcado y empacado. Estas operaciones no tienen ninguna particularidad y por ser comunes a la mayoría de las industrias manufactureras creo inútil extenderse en ellas.

CURADO DE BLOQUES

Una vez que las briquetas han sido cortadas transversalmente en forma de bloques, éstos deben ser curados antes de ser esmerilados.

El horno de curado de bloques no es un horno continuo como el utilizado en el curado de segmentos, careciendo, por lo tanto, del sistema transportador. Los bloques son curados con un sistema de aire caliente, idéntico al empleado en el horno continuo, es decir, el aire es calentado en el hogar (situado en la parte superior del horno) y forzado a pasar por los ductos principales y sus ramificaciones.

Una vez que los bloques han sido curados, se procede a esmerilarlos por su cara interior.

ESMERILADO DE LOS CANTOS DE BLOQUES

Esta operación no es necesaria efectuarla en todos los bloques, únicamente se efectúa en los siguientes casos:

- Cuando el ancho de éstos es mayor que el nominal por un mal corte de las briquetas
- Cuando se trata de bloques obtenidos de las puntas de las briquetas.

Esta operación se efectúa en la misma máquina utilizada para biselar segmentos.

ESMERILADO Y CORTADO DE PUNTAS DE BLOQUES

En realidad estas dos operaciones son dos métodos distintos de conseguir un mismo fin: Dar el largo deseado a los bloques. La utilización de uno u otro método depende de la cantidad de material que se tenga que remover, utilizándose el esmerilado cuando se tenga que recortar menos de $\frac{1}{4}$ " (6.3mm) la balata y el corte cuando esta cantidad sea mayor.

ESMERILADO EXTERIOR DE BLOQUES

Esta operación se efectúa en la misma máquina donde se biselan los segmentos. Se monta un aditamento especial sobre la mesa de trabajo de la máquina. Este aditamento tiene dos movimientos: uno perpendicular a la banda plana que acerca o aleja al bloque de la banda, pudiendo graduarse de esta manera el espesor final de bloque.

El otro movimiento es circular, es decir, el brazo del aditamento describe un círculo alrededor de un eje vertical. La longitud del brazo es graduable, pudiendo describir el bloque arcos de distintos radios, de acuerdo con el radio del tambor de frenos, del cual vaya a ser utilizado.

TALADRADO Y BISELADO DE BLOQUES

A diferencia de los segmentos, todos los bloques son taladrados, ya que invariablemente éstos van sujetos a la zapata por medio de tornillos. Por lo que respecta al biselado, ya hemos explicado las causas por las cuales esta operación necesita efectuarse cuando las balatas no van pegadas a la zapata. Ambas operaciones se efectúan en máquinas idénticas a las usadas en la manufactura de segmentos. Una vez terminada esta operación, se sigue con el procedimiento de marcado, inspección y empaque, que es el mismo ya mencionado con anterioridad para los segmentos.

3.4 PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL “CASCO” A ZAPATA

Una vez explicado el proceso de elaboración del material de fricción de la balata; se procede a elaborar las zapatas, que posteriormente se explicará, se unirán a nuestro material de fricción.

El proceso inicia al recibir embarques con el casco sucio provenientes de nuestros clientes, a través de nuestras rutas de venta.

En el área de almacén se separa el casco por modelos, y se verifica pieza por pieza, para localizar aquellas que no cumplan con las normas de aceptación y posteriormente serán devueltas al cliente.

Una vez seleccionado cada casco, se deposita en diferentes contenedores dependiendo el radio de cada pieza, para a continuación enviarlos al proceso de despegado, es aquí en donde el material vulcanizado se desprende en hornos de temperatura controlada, así como lo muestran las siguientes imágenes.



Proceso de despegado de materiales.

En caso de que el casco contenga material remachado, éste pasa por la máquina remachadora, la cual realiza 2 funciones: la de poner y quitar los remaches. En la siguiente imagen se muestra la remachadora de balatas utilizada en nuestro proceso.



Remachadora de balatas.

Posteriormente el casco, pasa por un proceso de limpieza mecánica, donde, se le desprende cualquier partícula de óxido remanente, obteniendo así un terminado como el del metal virgen.

Este proceso se lleva a cabo por granallado que se explica a continuación:

GRANALLADO

Es una técnica de tratamiento superficial por impacto con el cual se logra un excelente grado de limpieza y simultáneamente una correcta terminación superficial, es utilizado en limpieza y preparación de superficies donde serán aplicados recubrimientos posteriormente, por lo que en nuestro caso respecta, la zapata pasará al proceso de galvanización, por lo que es ideal para la secuencia de nuestro proceso.

En forma general podemos decir que el granallado es el bombardeo de partículas abrasivas a alta velocidad (65 – 110 m/seg) que al impactar con la pieza produce la remoción de estos contaminantes.

Para llevar a cabo este proceso se utilizará una máquina conocida como “turbina centrífuga de granallado”, que nos resulta muy productiva, ya que podemos granallar varias piezas al mismo tiempo.



Máquina utilizada en la limpieza mecánica.

El granallado por turbina centrífuga es, entre las técnicas de limpieza el método más económico y con un medio ambiente no contaminado, una de las ventajas por la cual se elige esta técnica en comparación con otras que tienen el mismo objetivo.

Otra ventaja que se presenta es que la máquina granalladora, tiene la capacidad de recircular y limpiar la granalla para lograr un funcionamiento continuo. Esta máquina tiene turbinas semejantes a un ventilador, localizadas en la parte inferior.



Turbina de la máquina de granallado.

El tipo de granalla que se recomienda utilizar será la granalla de acero al carbono, que nos asegura una alta eficiencia, es tratada térmicamente, asegurando resistencia a la fatiga y eficiencia operacional. La granalla se fabrica en diferentes granulometrías y durezas, haciendo posible un excelente resultado.

La granalla después de chocar contra la pieza cae por gravedad a la tolva de la granalla atravesando antes un flujo de aire que extrae el polvo y la granalla fina del circuito, dejando la granalla en óptimas condiciones, limpia y lista para ser utilizada.

El incorrecto funcionamiento de este sistema afecta seriamente al desgaste de la máquina, la efectividad del granallado y el consumo de granalla, por lo que es importante verificar constantemente el buen funcionamiento de la máquina, que nos resulta mucho más sencillo gracias a los tableros con los que cuenta.

Una vez limpio el casco, se le conoce como “zapata”, esta zapata es enderezada en las máquinas roladoras de acuerdo con el radio de cada pieza.

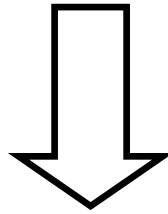


Máquina roladora.

CASCO



PROCESO DE TRANSFORMACIÓN



ZAPATA



Una vez verificada que la pieza haya sido enderezada correctamente, es colocada en un transportador elevado.



Zapata colocada en el transportador elevado.

RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO

Este transportador, llevará a la zapata al proceso de recubrimiento anticorrosivo, que se lleva a cabo por inmersión, es decir, Cuando un metal está expuesto a la intemperie y a ciertos cambios de temperatura, e incluso en un ambiente agresivo en su contra, se puede decir que es un metal propenso a la corrosión, y por tales situaciones, para facilitar y prolongar la vida de su funcionamiento, se le debe aplicar un recubrimiento.

Cuando una pieza mecánica está sometida a un esfuerzo durante mucho tiempo, tiende a desgastarse, lo que propicia su mal funcionamiento hasta su falla y puede llegar a generar un accidente.

GALVANIZADO

Se ha demostrado que la inmersión del acero en el zinc fundido proporciona un recubrimiento protector de la corrosión de gran eficacia, por ser un procedimiento económico es de gran utilización a nivel industrial, ideal para el recubrimiento anticorrosivo de las zapatas.

Una ventaja de la galvanización es que, para todos los recubrimientos de zinc, la duración de la protección que proporcionan a los elementos de acero es directamente proporcional a la masa del zinc (espesor) de dicho recubrimiento, siendo ésta la característica más importante a tener en cuenta al seleccionar el sistema, con el fin de que se alcanzará la vida útil requerida. Cabe mencionar que la velocidad de corrosión del zinc es de 10 a 30 veces inferior al acero.

Es importante destacar sus propiedades más relevantes, que lo constituyen como eficaz protección de la zapata de acero.

Entre las propiedades más significativas se encuentran las siguientes:

- La buena adherencia al acero base.
- La buena resistencia a la abrasión.
- Su larga durabilidad, sin necesidad de mantenimiento.



Recubrimiento anticorrosivo.

Terminado el proceso de recubrimiento, continua la pieza por un túnel de secado y ésta concluye en el área de empaque de zapata en proceso, donde, se separa la zapata y es almacenada por modelo, aquí es donde concluye el proceso de elaboración de la zapata y está lista para que el material de fricción sea ensamblado a ella.

ENSAMBLADO DE LA ZAPATA CON EL MATERIAL DE FRICCIÓN

Dependiendo de los requerimientos de producción, emitidos por el departamento de producción, se solicitan al almacén de materia prima, las zapatas y, ya sea, segmentos o bloques que ya han sido taladrados, como se mencionó en la parte de taladrado.

En esta parte del proceso es donde se une el material de fricción con la zapata. Por medio de remaches en la máquina remachadora.

¿POR QUÉ UN REMACHE?

Los remaches ofrecen una solución económica y segura a muchos problemas de sujeción. La instalación es rápida, el costo de operación es bajo y la productividad del operador es alta. No se requieren de habilidades especiales ni de entrenamiento para saber aplicar un remache. Es una forma de ahorrar en costos operativos.

Los remaches que se utilizan para ensamble de las balatas, son remaches tropicalizados, el aspecto de estos remaches son de apariencia amarillo iridiscente, este acabo se obtiene a partir de la aplicación del zinc (galvanizado) y la posterior aplicación de un cromado. Obteniendo un aumento en la resistencia contra la corrosión.



Remache tropicalizado.

Dependiendo el espesor de la balata que se esté produciendo, se utiliza el remache que esté de acuerdo a las dimensiones. Si observamos la siguiente tabla podemos escoger el remache más adecuado.

DIMENSIONES			NUMERACIÓN ESTÁNDAR
CUERPO	CABEZA	LARGO	
9/64"	5/16"	3/16"	3_3
		4/16"	4_4
		9/32"	4_4 ½
		5/16"	4_5
		6/16"	4_6
9/64"	3/8"	3/16"	5_3
		4/16"	5_4
		9/32"	5_4 ½
		5/16"	5_5
		6/16"	5_6
		7/16"	5_7
		8/16"	5_8
		10/16"	5_10
12/16"	5_12		
3/16"	3/8"	3/16"	7_3
		4/16"	7_4
		9/32"	7_5
		5/16"	7_6
		6/16"	7_7
		7/16"	7_8
		8/16"	7_9
		10/16"	7_10
		12/16"	7_12
		14/16"	7_14
16/16"	7_16		
3/16"	1/2"	6/16"	8_6
		7/16"	8_7
		8/16"	8_8
		9/16"	8_9
		10/16"	8_10
		12/16"	8_12
		14/16"	8_14
		16/16"	8_16
1/4"	1/2"	6/16"	10_6
		7/16"	10_7
		8/16"	10_8
		17/32"	10_8 ½
		9/16"	10_9
		10/16"	10_10
		11/16"	10_11
		12/16"	10_12
		13/16"	10_13
		14/16"	10_14

Una vez ensamblada la zapata con el material de fricción se le conoce como “balata o freno de tambor”.

Las balatas pasan al proceso de conformado, donde son desbastadas, éste es un método de elaboración de piezas de perfección. Consiguiendo exactamente el espesor indicado por las normas del FMSI, “este instituto es responsable, a nivel mundial, de controlar las dimensiones de los materiales de fricción, que utilizan los vehículos en el sistema de frenado”.



Máquina de conformado de las balatas.

La balata conformada, cae en una banda que la transporta a la sección de empaque, para que sea seleccionada en primaria y secundaria, y de esta manera formar los juegos de freno de tambor.



Juegos de freno de tambor empaquetados.

El departamento de control de calidad, cuenta con un laboratorio, donde, se realizan los análisis de toda la materia prima y se corren pruebas al producto terminado.



Dando así la seguridad de que se cuenta con un producto de calidad.

3.5 SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

La instalación de maquinaria y equipo de una planta es un factor importante que debe planear, con el fin de que el equipo que se adquiriera cubra las necesidades de la producción.

Debido a la variación de los productos manufactureros, existen diversas máquinas que pueden ser empleadas para distintos usos, por lo que, es común que cada fábrica cuente con los distintos tipos de éstas en cuanto a capacidad. De las distintas clases de maquinaria se pueden considerar a las máquinas-herramientas como tornos, fresadoras, cepilladoras, taladradoras y otras máquinas de taller, las que se emplean más comúnmente y, por lo que, se han denominado “herramientas maestras de la industria”. Estas máquinas tienen una gran versatilidad, ya que cuando no son empleadas en la fabricación de un producto, se utilizan en los trabajos de conservación de la propia planta.

Las máquinas herramientas tienen como características que no son accionadas por una fuerza manual, sino a través de algún elemento motriz y son empleadas para modificar algún material de trabajo.

SELECCIÓN DE MAQUINARIA

Aunque las consideraciones relativas al costo de producción influyen en la determinación y selección de la capacidad de la maquinaria y equipo, existen varias consideraciones de índole técnica que serán determinantes.

Los factores que se deben considerar antes de realizar la selección definitiva de cada máquina o equipo, son el determinar cuál será el proceso en el que intervendrán, su capacidad, el espacio disponible necesario y su forma de impulsión; esto permitirá al mismo tiempo planear la distribución de la planta sin tener que hacer gastos excesivos.

Se recomienda que el elegir a quién se comprará la maquinaria o equipo, se obtenga la siguiente información;

- a) Característica de la maquinaria
- b) Dibujos y planos
- c) Precio
- d) Condiciones de pago
- e) Tiempos de entrega
- f) Garantía
- g) Asesoría

La maquinaria que se requiere en planta para la fabricación de balatas es la siguiente.

- 1.- Torre de mezcla
- 2.- Prensa de formado
- 3.- Prensa de curado
- 4.- Horno eléctrico
- 5.- Máquinas cortadoras de disco abrasivo
- 6.- Máquina esmeriladora
- 7.- Horno continuo
- 8.- Taladro
- 9.- Máquina remachadora
- 10.- Máquina roladora
- 11.- Máquina plegadora
- 12.- Mesa de empaque
- 13.- Máquina para conformado
- 14.- Máquina fresadora
- 15.- Máquina troqueladora
- 16.- Máquina punteadora
- 17.- Máquina torno
- 18.- Durómetro
- 19.- Máquina de granallado

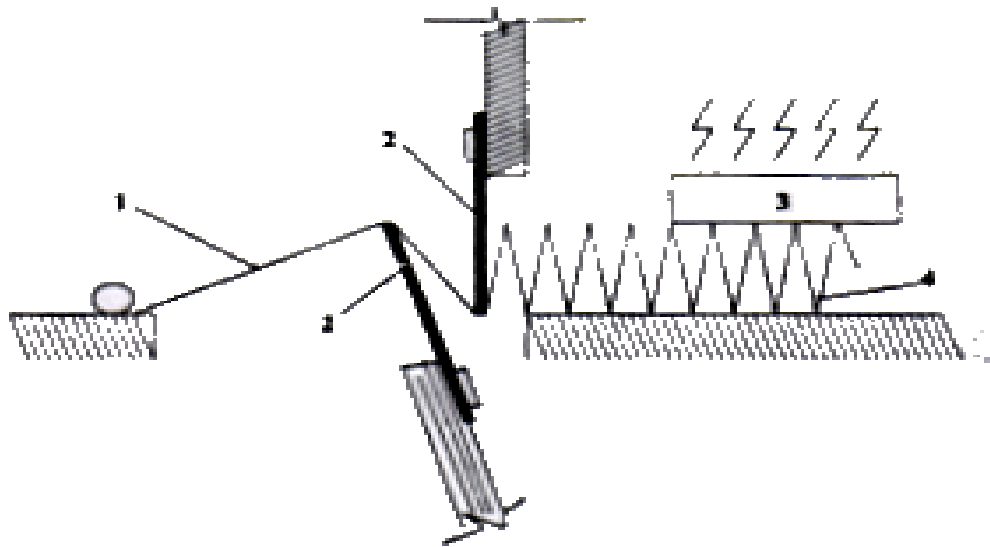
A continuación se describen cuáles son las características de la maquinaria y equipo que se utilizará:

1.- MÁQUINAS PLEGADORAS

La máquina plegadora a base de cuchillas puede hacer pliegues hasta de 2 ½" y su velocidad es lenta en comparación con la máquina plegadora de rodillos ya que mientras esta máquina realiza un pliegue, la otra realiza 10.

El funcionamiento de esta máquina plegadora es a base de dos largas cuchillas encontradas, las cuales se van moviendo alternadamente en un movimiento semicircular y de vaivén, de tal manera que el papel es doblado a su paso por la máquina, para posteriormente pasar por una plancha de calor, la cual fija la resina de los bordes de los pliegues, dándoles la rigidez y adherencia necesaria.

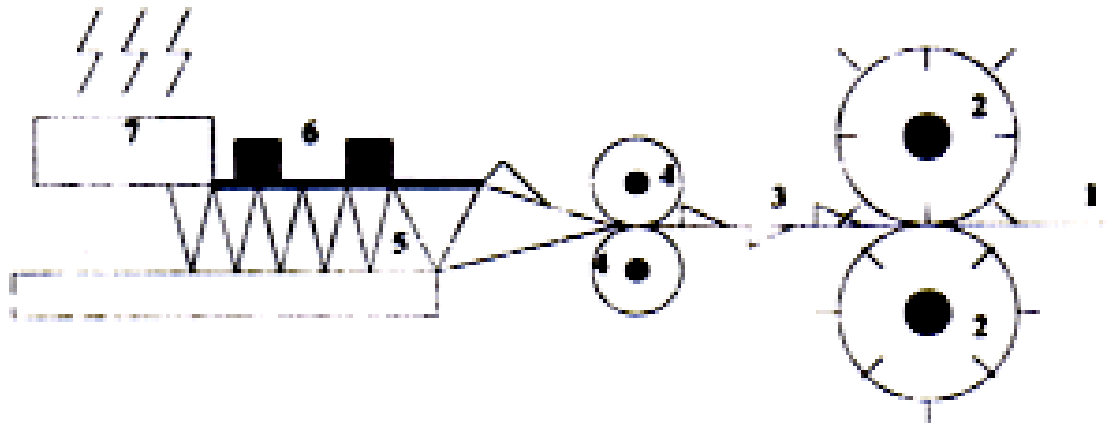
MÁQUINA PLEGADORA DE CUCHILLAS



- 1) PAPEL
- 2) CUCHILLAS
- 3) PLANCHAS DE CALOR
- 4) PAPEL PLEGADO

La máquina plegadora a base de rodillos fue diseñada y fabricada en la misma planta. Los rodillos por los cuales pasa el papel (superior e inferior) están marcados de acuerdo al ancho del pliegue que se necesite, existiendo rodillos para hacer pliegues de ½", ¾" y 1". El funcionamiento de esta máquina es a base de rodillos marcados como se mencionó anteriormente, estas marcas son escalones y ranuras en forma consecutiva que se encuentran en cada uno de los rodillos y los cuales embonan perfectamente es decir, los escalones del rodillo superior penetran en las ranuras del rodillo inferior y viceversa (parecido a un par de engranes) dando como resultado que el papel quede marcado por la parte superior y por la parte inferior en forma sucesiva.

MÁQUINA PLEGADORA DE RODILLOS



Procesos de preparación y fabricación de componentes adicionales

Existen componentes que simplemente se compran y se almacenan para posteriormente darles el uso requerido. Tal es el caso de las ligas o juntas de hule, así como las cajas de empaque que se compran a la medida necesaria.

No todos los componentes adicionales llegan listos para usarse, sino que hay necesidad de procesarlos según el tipo de balata.

2.- TORRE DE MEZCLA

- a) Función: Dependiendo la formulación, mezcla resinas, cargas y asbesto.
- b) Componentes: Dos mezcladores con un molino entre ellos colocados en forma vertical.
- c) Área ocupada: 2.40 m².



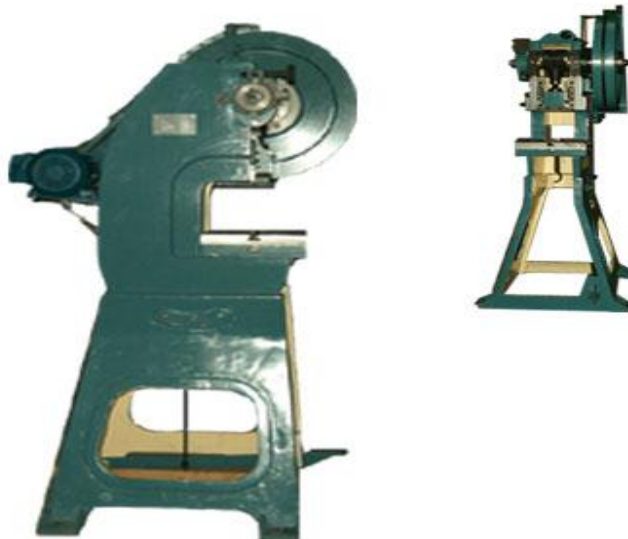
3.- ROLADORA

- a) Función: roladora de metal (zapata).
- b) Componentes: rodillos y mesas.
- c) Tipo de proceso: rolado.
- d) Capacidad: lámina de hasta calibre 1.5 mm y longitud de rolado máxima de 600 mm.
- e) Área ocupada: 0.87 m².



4.- TROQUELADORA

- a) Función: Troquelar.
- b) Componentes: Motor trifásico de 1H.P, mesa, carro y cuerpo.
- c) Tipo de proceso: Troquelado de acero.
- d) Capacidad: 3 toneladas, 133 golpes por minuto.
- e) Área ocupada: 1.08 m².



5.- PUNTEADORA

- a) Función: Soldar.
- b) Componentes: estructura con pedal de accionamiento.
- c) Área ocupada: 0.65m².

Las punteadoras mecánicas son máquinas soldadoras de brazo móvil operadas por pedal. La estructura del chasis de estas punteadoras mecánicas está probada para muchos años de servicio, proporcionando puntos de soldadura de alta calidad.



6.- FRESADORA

- Función: Arranque de viruta.
- Área ocupada: 1.30m².

Fresadora es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanismos por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte, denominada fresa. En las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas.



7.- RECTIFICADORA

Función: Realizar mecanizados por abrasión, con mayor precisión dimensional.

Área ocupada: 2.1m².

Las rectificadoras para piezas metálicas consisten en un bastidor que contiene una muela giratoria compuesta de granos abrasivos muy duros y resistentes al desgaste y a la rotura. La velocidad de giro de las muelas puede llegar a 30.000 rpm, dependiendo del diámetro de la muela.

Según las características de las piezas a rectificar se utilizan diversos tipos de rectificadoras, siendo las más destacadas las siguientes:

- Las rectificadoras planeadoras o tangenciales, éstas consisten de un cabezal provisto de una muela y un carro longitudinal que se mueve en forma de vaivén en el que se coloca la pieza a rectificar. También puede colocarse sobre una plataforma magnética. Generalmente se utiliza para rectificar matrices, calzos y ajustes con superficies planas.
- La rectificadora sin centros (centerless), consta de dos muelas y se utilizan para el rectificado de pequeñas piezas cilíndricas, como bulones, casquillos, pasadores, etc. Permite automatizar la alimentación de las piezas, facilitando el funcionamiento continuo y la producción de grandes series de la misma pieza. En este caso, la superficie de la pieza se apoya sobre la platina de soporte entre el disco rectificador (que gira rápidamente) y la platina regulable pequeña (que se mueve lentamente).
- Las rectificadoras universales se utilizan para todo tipo de rectificados en diámetros exteriores de ejes. Son máquinas de gran envergadura, cuyo cabezal portamuelas tiene un variador de velocidad para adecuarlo a las características de la muela que lleva incorporada.



8.- HORNO

Función: Curado del material de fricción.

Área ocupada: 3.2m².

Horno Tratamiento Térmico: Diseñado para el tratamiento térmico de piezas en la industria metalúrgica. Cuadro de control específico, ideal para el pre-curado.



9.- PRENSA DE FORMADO

Función: Comprimir la mezcla para obtener una masa sólida.

Área ocupada: 2.53m².

Prensa hidráulica.

Industrias JICO

Gran capacidad para realizar de forma efectiva y en serie el formado de piezas,
Capacidad de 90 toneladas por 5 ft.



10.- PRENSA DE CURADO

Función: Curado de bloques o segmentos y prensado del material.

Área ocupada: 5.6 m².

Industrias JICO.

Prensa hidráulica con capacidad de calentamiento por medio de vapor,

Capacidad de alojar varias placas dependiendo el espesor.



11.- BRAZO AUTOMÁTICO DE LINEA DE PRODUCCIÓN

En esta línea de producción, con el brazo mecánico, es capaz de colocar en posición 20 piezas por minuto, haciéndola más rápida y eficaz.



12.- CORTADORAS DE DISCO ABRASIVO

Función: Corte de briquetas y láminas.

Área ocupada: 0.2m².

Motor de 2000W (15 Amperes) / 3.2 HP

Provee capacidad de sobrecarga aumentando rendimiento y durabilidad.

Mango ergonómico tipo D, permite mayor comodidad al usuario, reduce la fatiga y aumenta la productividad.

La traba de eje permite al usuario hacer cambios de disco, rápidos y fáciles.



13.- CORTADORA TIPO BASCULANTE

Función: Corte de tiras en tabletas.

Área ocupada: 0.35m².

Montada sobre ruedas y provista de lanza para transporte, hasta por una sola persona.

Cilindro de aire con regulador.

Motor de 3HP.

Peso de 373 Kg.



14.- MÁQUINA ESMERILADORA

Área ocupada: 1.8m².

Esmeriladora - lijadora de discos de 10" de dos cabezas, con platos ajustables.
Americana, motor trifásico 220 v 4hp.
Con regulador de rpm.



15.- HORNO CONTINUO

Función: Curado final.

Área ocupada: 9m².

Su área muy reducida ofrece el máximo volumen de almacenamiento como también garantiza un alto grado de rendimiento.

Cuenta con un reductor de velocidad variable.

Túnel con sistema de circulación de aire caliente.



16.- TALADRO

Función: Perforar materiales de fricción antes del remachado.

Área ocupada: 0.9m².

Taladro tipo columna con motor de 220V.

1100W.

Capacidad de broca 32mm.

Regulador de velocidades, de 12 velocidades.



17.- REMACHADORA DE BALATAS MANUAL

Función: remachar y botar el remache del casco.

Área ocupada: 0.38m².

A este tipo de remachadoras se les puede cambiar el dado dependiendo el remache.

1.30m de altura.

Junto con la remachadora se utiliza una punta para quitar el remache.



18.- MÁQUINA PARA CONFORMADO DE BALATAS

Función: Desbaste de la balata por excesos que pueda tener.

Área ocupada: 0.18m².

Motor 220V.

2HP.

Capacidad de desbastar a diferentes espesores deseados



19.- DURÓMETRO

Un durómetro es un aparato que mide la dureza de los materiales, existiendo varios procedimientos para efectuar esta medición.

Los más utilizados son los de Rockwell, Brinell, Vickers y Microvickers. Se aplica una fuerza normalizada sobre un elemento penetrador, también normalizado, que produce una huella sobre el material. En función del grado de profundidad o tamaño de la huella, obtendremos la dureza.

Dentro de cada uno de estos procedimientos, hay diversas combinaciones de cargas y penetradores, que se utilizarán dependiendo de la muestra a ensayar.

Este equipo será utilizado especialmente en el laboratorio para realizar las pruebas que se requieran.



20.- MÁQUINA DE GRANALLADO.

Función: Eliminar el óxido, que pudiera tener el casco.

Área ocupada: 5m².

Equipo de granallado de cinta rotativa, con dos turbinas, va desde los 130 a los 900 litros de capacidad de carga. El equipo de granallado de cinta rotativa es muy simple de operar. El trabajo comienza con la carga de las piezas sobre la cinta rotativa, pudiéndose realizar manualmente o por medio de un cargador de piezas.

Después el operario cierra la puerta dando inicio al ciclo de granallado. Las turbinas y la cinta comienzan a girar. El giro de esta última produce una rotación constante en las piezas para que todas queden expuestas al haz de granalla arrojado por las turbinas.



DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales”. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal del taller.

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados.

Además para ésta se tienen los siguientes objetivos:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores
 - Elevación de la moral y satisfacción del obrero
 - Incremento de la producción

- Disminución en los retrasos de la producción
 - Ahorro de área ocupada
 - Reducción del material en proceso
 - Acortamiento del tiempo de fabricación
 - Disminución de la congestión o confusión
 - Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

El gasto en mano de obra indirecta que representan los extensos desplazamientos, retrasos y paros de trabajo debido a cuellos de botella, son característicos de una planta con una distribución anticuada. La pobre distribución de planta da como resultado elevados costos.

La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:

Interés Económico: Con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.

Interés Social: Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

TIPO DE INFORMACIÓN REQUERIDA (P, Q, R, S, T)

- Producto (P): Lista de materiales y partes, diagrama de operaciones, dibujos, etc.
- Volumen a producir (Q).
- Ruta de Proceso (R): Diagrama de flujo de operaciones y lista de equipo requerido.

- Servicios requeridos (S): Necesidades de mantenimiento, almacenes, vestidores y otros.
- Programa de Producción (T). Definición de cuanto producir y cuando. Toda la información debe ser proyectada hacia el futuro. El layout es para el futuro.

Los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son cuatro, estos son:

- Proyecto de una planta totalmente nueva. Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
- Expansión o traslado de una planta ya existente. En este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de distribución.
- Reordenación de una planta ya existente. La forma y particularidad del edificio limitan la acción del ingeniero.
- Ajustes en distribución ya existente. Se presenta principalmente, cuando varían las condiciones de operación.

TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

¿Existe un tipo de distribución que tienda a ser el mejor? La respuesta es no. Una determinada distribución puede ser la mejor en una serie de condiciones y, sin embargo, puede ser pobre en otra. En general, todas las distribuciones de la planta representan una o la combinación de dos distribuciones básicas:

- Distribución por producto o en línea recta
- Distribución por funciones o por procesos

En la distribución en línea recta, la maquinaria se ubica de tal manera que el flujo de una operación a la siguiente sea el mínimo para cualquier clase de producto. Este tipo de distribución es muy popular en cierto tipo de manufacturas de producción masiva, debido a que los costos asociados con el manejo de materiales son menores a los que genera el agrupamiento por procesos.

La distribución por productos tiene algunas desventajas distintivas. Debido a que en un área relativamente pequeña se encuentra gran variedad de ocupaciones, es posible que el nivel de insatisfacción de los empleados aumente. Esta insatisfacción es particularmente notable cuando diferentes oportunidades conllevan un nivel significativo en cuanto a nivel salarial. Debido a que están agrupadas instalaciones diferentes, el entrenamiento del operador puede ser más ineficaz, especialmente si en las inmediaciones no está disponible un empleado con experiencia para entrenar al nuevo operario. El problema que representa encontrar supervisores competentes es enorme debido a la gran variedad de equipos y tareas que deben ser supervisadas. Entonces, también, este tipo de configuración invariablemente necesita de una inversión inicial más elevada debido a que se requieren líneas de servicio duplicadas como por ejemplo, aire, agua, gas, energía eléctrica.

Otra desventaja de la distribución por productos es el hecho de que este arreglo tiene tendencia a parecer caótico y desordenado. En estas condiciones, a menudo es difícil promover una buena economía interna. Sin embargo, en general, las desventajas de la agrupación por productos son más que sobrepasadas por las ventajas, si los requerimientos de producción son sustanciales.

La distribución por procesos implica agrupar instalaciones similares. Por lo tanto, todos los tornos deben agruparse en una sección, departamento o edificio. Las máquinas de fresado, las prensas de taladro, prensas de perforado también tienen que estar agrupadas en sus respectivas secciones. Este tipo de distribución proporciona una apariencia general de limpieza y orden y tiende a promover una buena economía interna.

Otra ventaja de la distribución funcional es la facilidad con la que un nuevo operador puede entrenarse. Rodeado de empleados experimentados que trabajan con máquinas similares, el nuevo operario tiene mayor oportunidad de aprender de ellos. El problema que representa encontrar supervisores competentes es menor, ya que las demandas de trabajo no son tantas. Puesto que estos supervisores solo necesitan estar familiarizados con un tipo o clase general de equipos, sus antecedentes no tienen que ser tan estrictos como los de los supervisores de las empresas que utilizan agrupación por productos. Asimismo, si las cantidades de producción de productos son limitadas y existe "trabajo" frecuente u órdenes especiales, la distribución por procesos resulta más eficiente.

La desventaja del agrupamiento por procesos es la posibilidad de que se presenten desplazamientos largos y será necesario dar un seguimiento a tareas que requieran una serie de operaciones en diversas máquinas. Otra desventaja importante de este enfoque es el gran volumen de papeleo que se requiere para generar órdenes y controlar la producción entre secciones.

MÉTODO MUTHER

Uno de los métodos más eficientes para la distribución de planta, es el método sistemático para configurar plantas desarrollado por Muther (1973) se llama planeación sistemática de distribuciones (SLP). El objetivo del SLP es ubicar dos áreas con grandes relaciones lógicas y de frecuencia cercanas entre sí mediante el uso de un procedimiento directo, utilizando herramientas como son:

El diagrama de recorridos: Es una herramienta muy útil para resolver problemas con el manejo de materiales y distribución de planta, relacionado con las distribuciones por procesos. El diagrama enumera el número de artículos (por un periodo determinado) o el volumen (por ejemplo toneladas por turno) transportado entre las diferentes máquinas.

Hacia					
Desde	Departamento				
Departamento	1	2	3	4	5
1		100	50		
2			200	50	
3	60			40	50
4		100			60

Diagrama de recorridos desde-hacia

Diagrama de relaciones: Como su nombre lo indica es la relación ó el grado relativo de acercamiento, que se desea o se requiere, entre diferentes actividades, áreas, departamentos, etc., según lo determine la información.

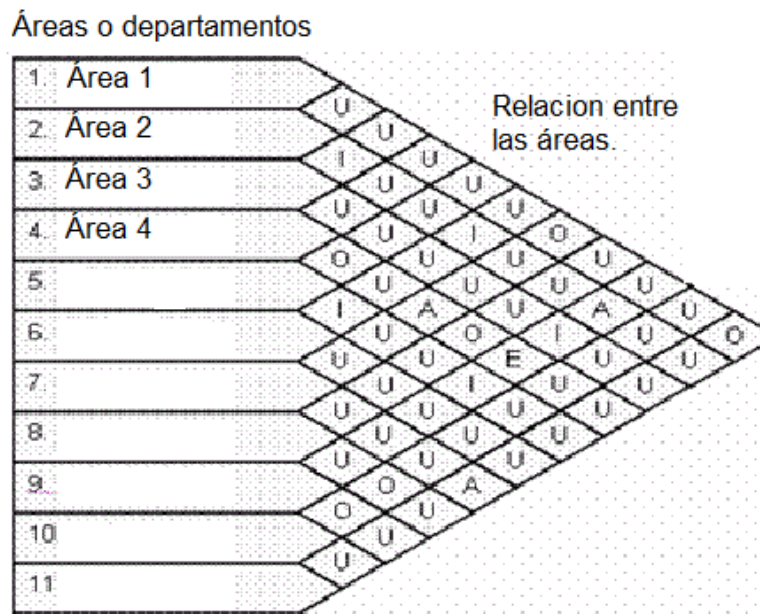


Diagrama de relaciones

En la siguiente etapa de este método se dibuja una representación visual de las diferentes actividades y posterior a ésta, se crea una representación espacial escalando las áreas en términos de su tamaño relativo.

Una vez que los analistas están satisfechos con la distribución, las áreas se compactan en un plano.

Siempre se debe evaluar una distribución de planta alterna, debido a que existen tantas opciones de distribución, no es nada raro encontrar que varias aparentan ser igualmente probables.

Para planear el espacio necesario de la planta, se deben tomar en cuenta los valores obtenidos en los cálculos de actividades o áreas consideradas para la planta.

Para la planeación de espacios se deben considerar dos factores, siendo el primero la circulación para los que se establece un 20% y el segundo factor que es la flexibilidad, considerándose para este un 50%.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA:

- 1) Materiales: Forma, volumen, peso, características físicas, y secuencia de operaciones.
- 2) Maquinaria: Tipos, número, espacio requerido, forma, altura, número de operarios requeridos, procesos a emplear.
- 3) Mano de obra: Condiciones medio-ambientales, aspectos psicológicos y personales, luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, estudio de movimientos, grado de aceptación por los trabajadores.
- 4) Las esperas: A menor tiempo de espera, mayor fluidez. Cuando se habla de espera, se refiere en el área de producción. Cuando se realiza en lugar específico para este fin, ya se habla de almacenamiento.
- 5) Servicios auxiliares: Facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Tipos:
 - Relativos al personal: Vías de acceso, primeros auxilios, protección contra incendios, aseos, vestuarios.
 - Relativos al material: Inspección, control de calidad.

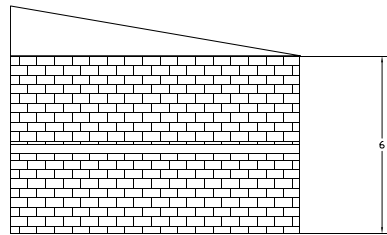
A pesar de no implicar labores productivas, suele ocupar una tercera parte de la planta o departamento.

- 6) Edificio: Número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, tomas de corriente. Todo ello supone una limitación para diseñar la planta.
- 7) Flexibilidad: necesidad de prever las variaciones y ampliaciones futuras para evitar posibles cambios en los restantes factores.
- 8) Almacenamiento: Cada compañía debe hacer provisiones para acumular sus productos en distintos lugares, mientras espera que ellos se vendan. Se necesita realizar una función de almacenamiento puesto que los ciclos de producción y consumo difícilmente coinciden. La función de almacenamiento supera la discrepancia en cuanto se refiere al tiempo y las cantidades deseadas.

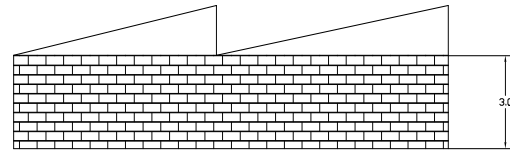
La compañía debe determinar el número suficiente de locales de almacenamiento que debe mantener, con el fin de que la entrega de los bienes a los consumidores se realice rápidamente. Algunos de los inventarios de la compañía estarán alejados o cercanos a la planta de producción y el resto podrían estar ubicados en las principales bodegas a través del país, la compañía puede poseer algunas bodegas en alquiler, aunque estas tienen mayor control sobre sus propias bodegas.

La bodega de almacenamiento está diseñada para almacenar productos durante largos periodos de tiempo.

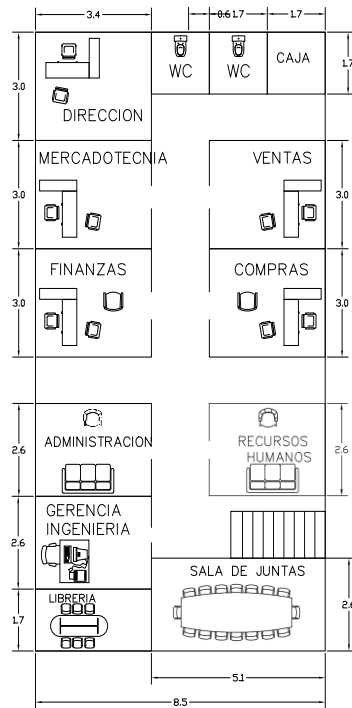
A continuación se muestra un ejemplo de un plano, donde podemos apreciar más claramente el cómo sería una distribución de planta.



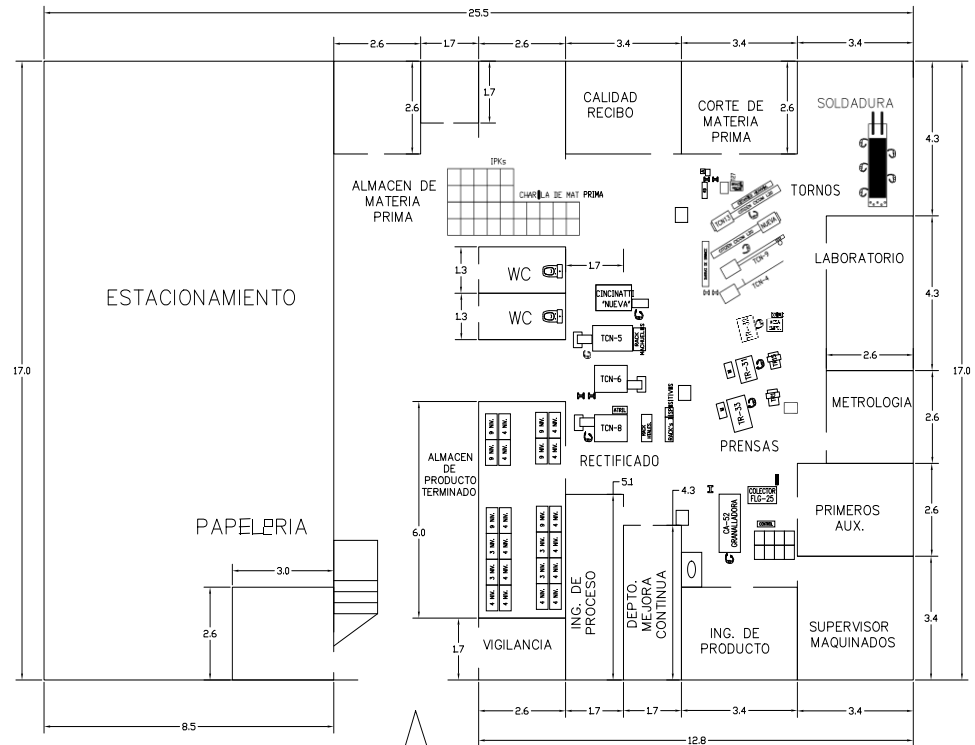
VISTA FRONTAL



VISTA FRONTAL



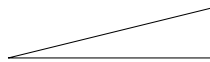
SEGUNDO NIVEL



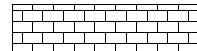
VISTA SUPERIOR

CAFETAL No. 426

SIMBOLOGIA
 □ = COLUMNAS



= TECHO



= PARED(TABIQUE)

NOMBRE: INGENIERIA BALATAS ADVERTENCIA: ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE INGENIERIA BALATAS S.A. DE C.V.		NOMBRE: BALATAS SOTO S.A. de C.V.	
DISEÑADO POR: INGENIERO BALATAS SOTO		ESCALA: 1:50	
FECHA: 15/05/2011		TITULO: PLANO 1-41001	

CAPÍTULO IV. ACERO EN EL DIAGRAMA Fe – C.

4.1 DIAGRAMA DE FASES DEL SISTEMA HIERRO-CARBONO

Aunque la empresa se encarga únicamente de reconstruir las zapatas de las balatas, es importante mencionar el tipo de material que se utiliza en la fabricación de zapata, para lo cual nos basamos en el diagrama Fe-C, que a continuación nos referimos, cabe mencionar que se verá más enfocado hacia los aceros, debido a que es la parte que nos interesa.

El hierro y el carbono constituyen aleaciones únicamente hasta un 6,67% en peso de carbono. Con concentraciones superiores se crea un compuesto químico denominado Cementita.

- Cementita: Compuesto químico de fórmula Fe_3C , denominado Carburo de Hierro que contiene 6.67% de C, no tiene propiedades metálicas. Por lo tanto, únicamente se estudia el diagrama hasta esa proporción.
sus propiedades son casi radicalmente opuestas a la ferrita:
 - Constituyente más duro de los aceros.
 - Es muy frágil, se rompe sin deformación.
- Ferrita: Prácticamente hierro puro, a temperatura ambiente contiene tan solo 0.008% de C, que se encuentra disuelto en red cristalina del $Fe-\alpha$, es decir, los átomos de C ocupan huecos que dejan los de Fe, en la red cubica centrada en el cuerpo.

Propiedades:

- Constituyente más blando de los aceros.
- Más dúctil de los aceros (puede alargarse hasta 40% de su longitud sin romperse).

Según la cantidad de uno y de otro que exista en un acero determinado, este presentará sus propiedades más parecidas a ferrita o Cementita.

- Perlita: Es un constituyente compuesto por:

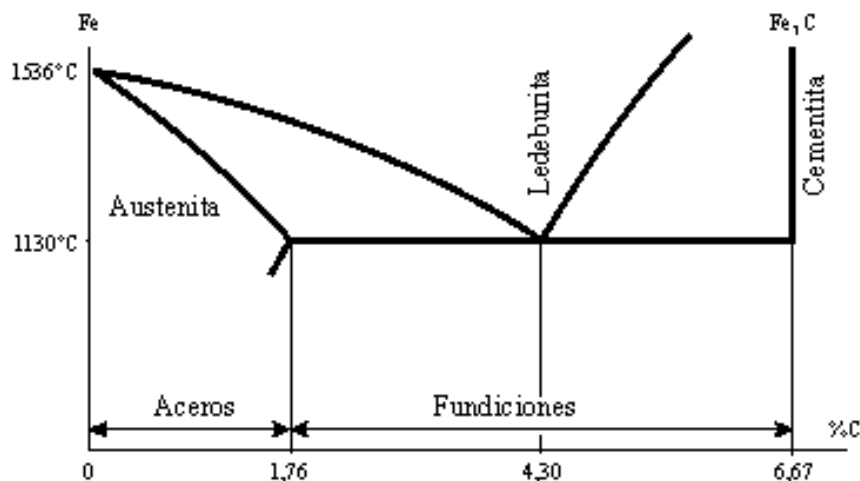
86.5% de Ferrita
13.5% de Cementita

Esta proporción corresponde a una composición del 0.89% C y 99.11% Fe.

Las propiedades más destacadas de la Perlita, intermedias entre Ferrita y Cementita son la dureza media y ductilidad media.

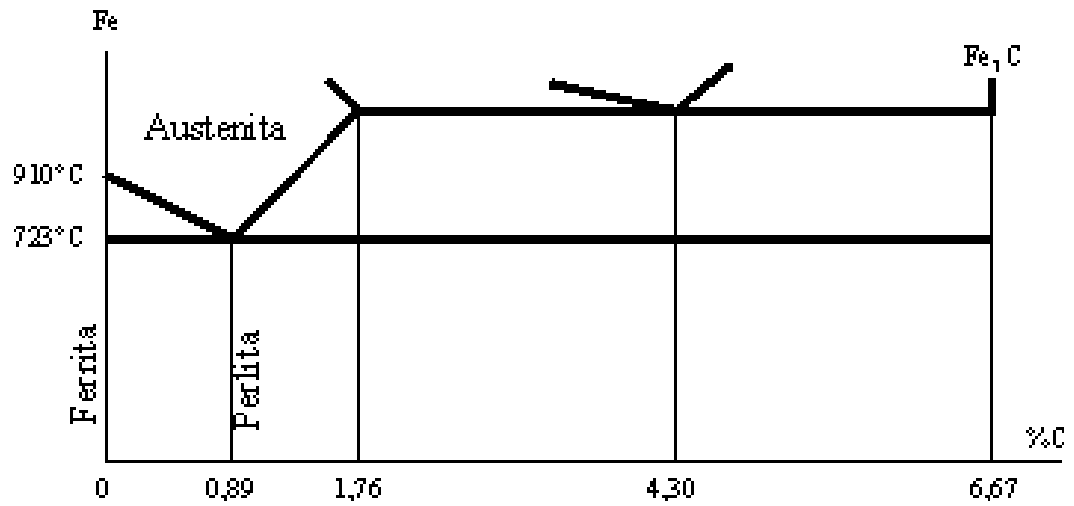
En la solidificación aparece una solución sólida llamada austenita o Fe- γ para proporciones inferiores al 1,76% de carbono, y con un 4,30% se crea un eutéctico llamado ledeburita.

Esto provoca la primera clasificación del sistema hierro-carbono: se habla de aceros si la proporción de carbono es inferior a 1,76%, y de fundiciones para proporciones entre 1,76 y 6,67%.



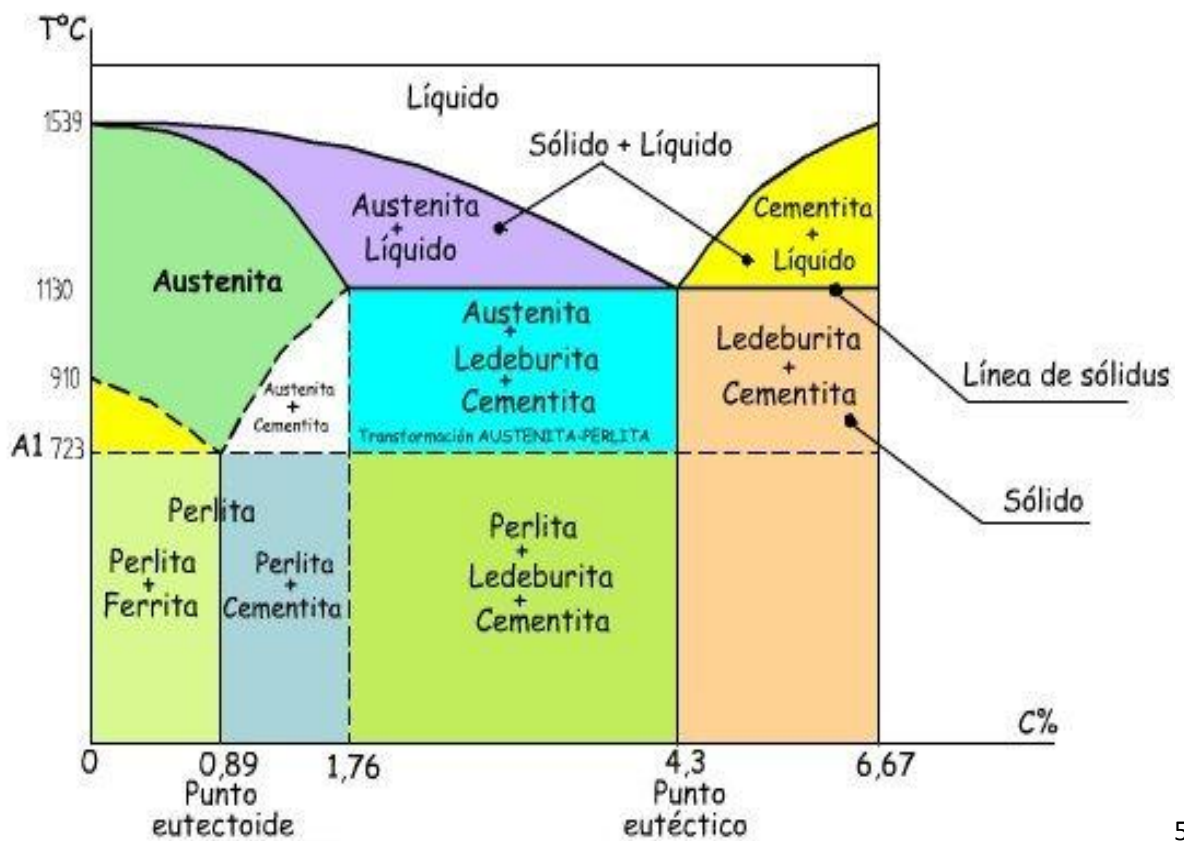
La Austenita también se llama hierro- γ , y tiene una red cúbica centrada en las caras (FCC) que en su interior admite átomos de carbono. Pero cuando se contrae la red al disminuir la temperatura, disminuye la solubilidad como ya sabemos, y se expulsa el carbono sobrante en forma de Cementita.

Cuando la temperatura baja hasta 723° C el hierro sufre un cambio alotrópico y su red se transforma en cúbica centrada en el cuerpo (BCC), que no acepta apenas átomos de carbono en su seno; entonces el hierro se denomina ferrita o hierro- α . Este cambio de solubilidad en estado sólido conlleva la formación de un eutectoide llamado perlita con una concentración de 0,89% de carbono que está formado por láminas de ferrita y de Cementita, como se observó anteriormente.



A los aceros que tienen una proporción menor que 0,89% de carbono se les denomina **hipoeutectoides**, y si tienen entre 0,89 y 1,76% de carbono, **hipereutectoides**.

Recopilando todo, el diagrama del sistema hierro-carbono tiene este aspecto:



4.2 LOS ACEROS

La parte del diagrama correspondiente a los aceros es la siguiente:

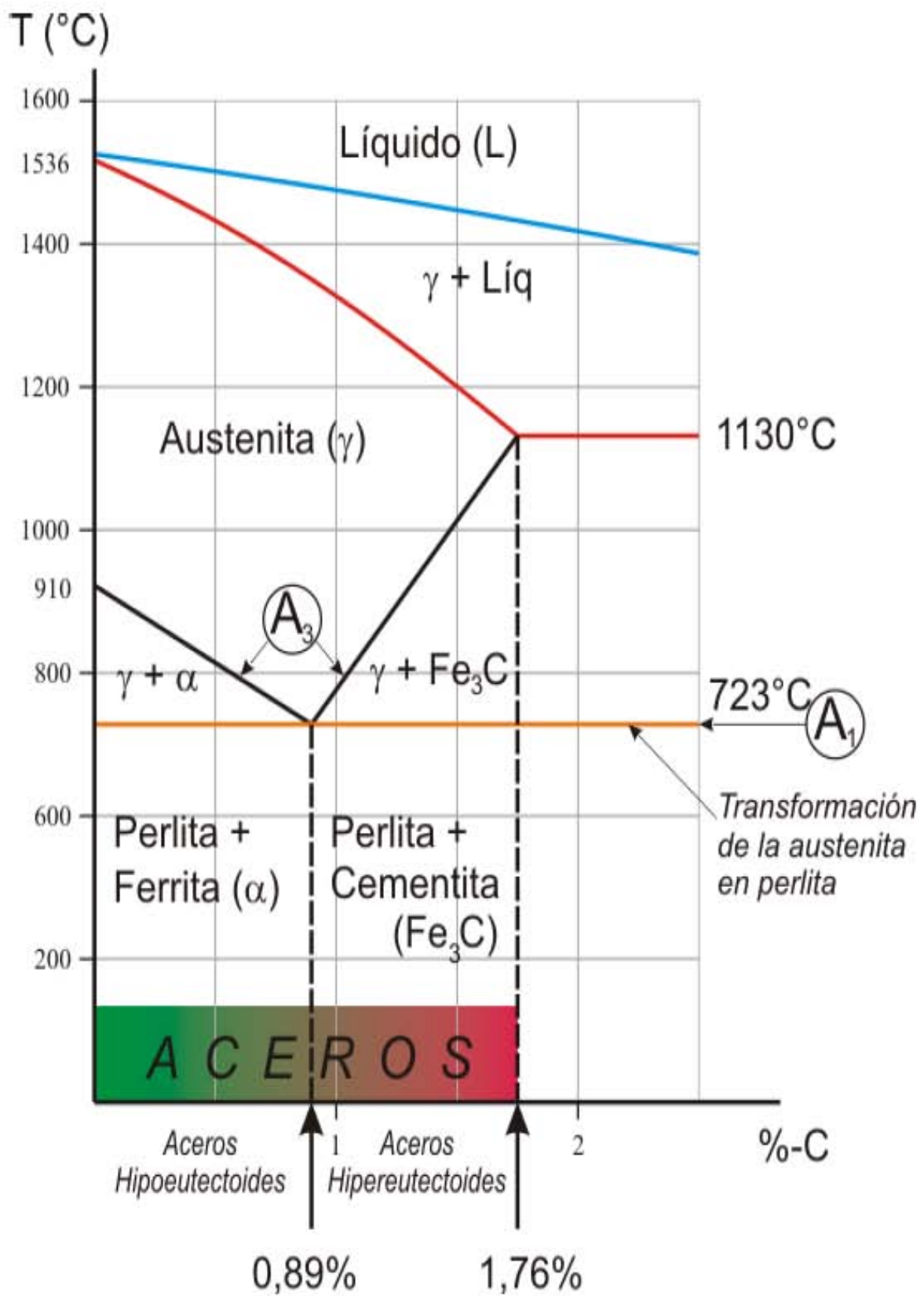
En el diagrama se distinguen dos temperaturas: A1, de aparición de la perlita y A3 o temperatura de austenización completa, que varía con el contenido en carbono del acero.

La temperatura A2 (768°C) se conoce como temperatura de Curie y en ella el hierro pasa de ser una sustancia fácilmente magnetizable a temperatura ambiente a perder esas propiedades magnéticas.


Cuando el enfriamiento de un acero eutectoide es muy lento, la Austenita se transforma en perlita.


Para un acero hipoeutectoide, un enfriamiento lento significa obtener una estructura perlítica rodeada de ferrita. A esto se le conoce como matriz ferrítica.

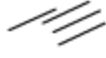
Para aceros hipereutectoides la Cementita tiende a formar nódulos o pequeños granos en el seno de la Austenita, a esto se le denomina Cementita proeutectoide, que se mantendrá cuando la Austenita se transforme en Perlita.

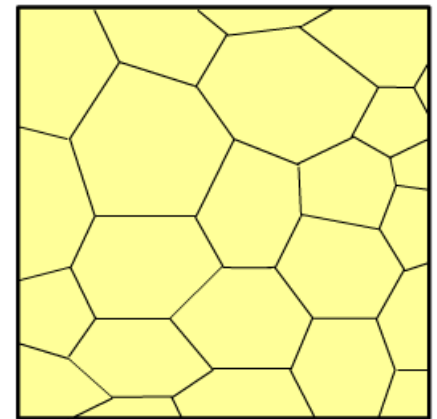
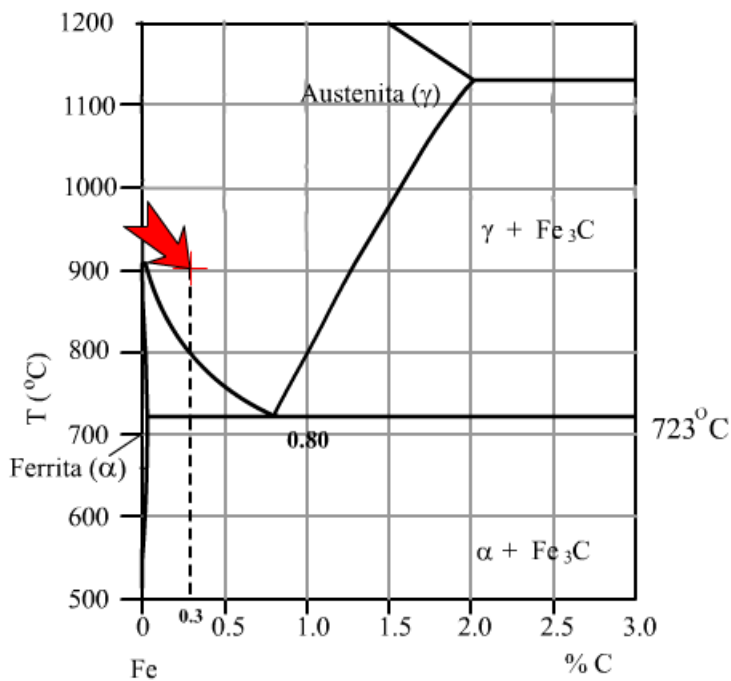


En las siguientes imágenes se puede apreciar cómo evoluciona el acero hipoeutectoide durante el enfriamiento.

Austenita = 

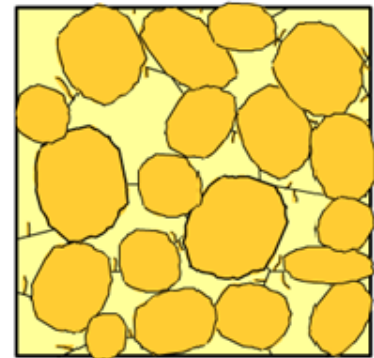
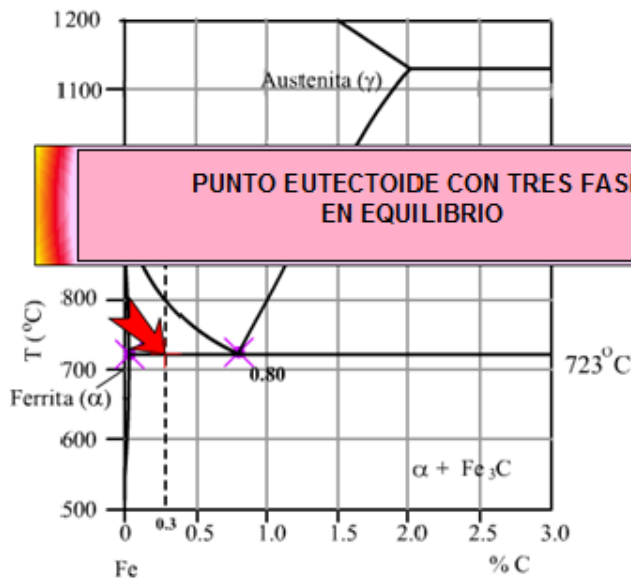
Ferrita = 

Fe_3C = 

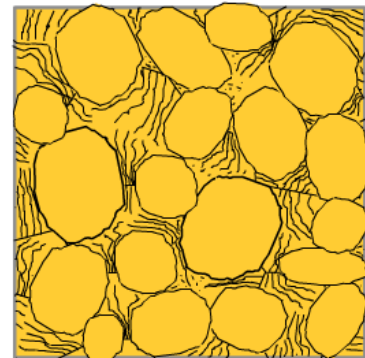
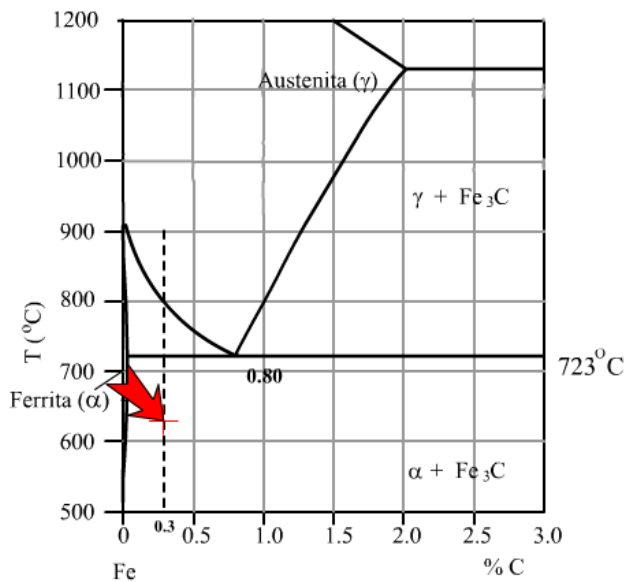


Por encima de 800°C sólo hay Austenita. Los átomos de hierro están colocados en una red FCC, con átomos de carbono en los huecos. Es una solución sólida de una única fase.

Desde 800°C hasta 723°C hay una región con dos fases ferrita y Austenita. La ferrita tiene una red BCC, con espacios intersticiales pequeños que admiten mucho menos carbono. La Austenita se transforma en ferrita sin apenas carbono.



A 723°C la Austenita sin transformar tiene composición eutectoide, y descompone en Perlita, un eutectoide con dos fases: Ferrita y Cementita.



La microestructura final es de granos de Ferrita rodeando a la Perlita. Como la Ferrita que forma la Perlita es el mismo componente que los granos de Ferrita pura, solo hay dos fases presentes.

Resumiendo lo anterior, en los siguientes puntos se detallan los constituyentes y propiedades hasta el 6.67% de C.

1ro.-

- Las aleaciones de 0 a 1.76% de C, se denominan aceros.
- Las aleaciones de 1.76 a 6.7% de C, se denominan fundiciones.

2do.-

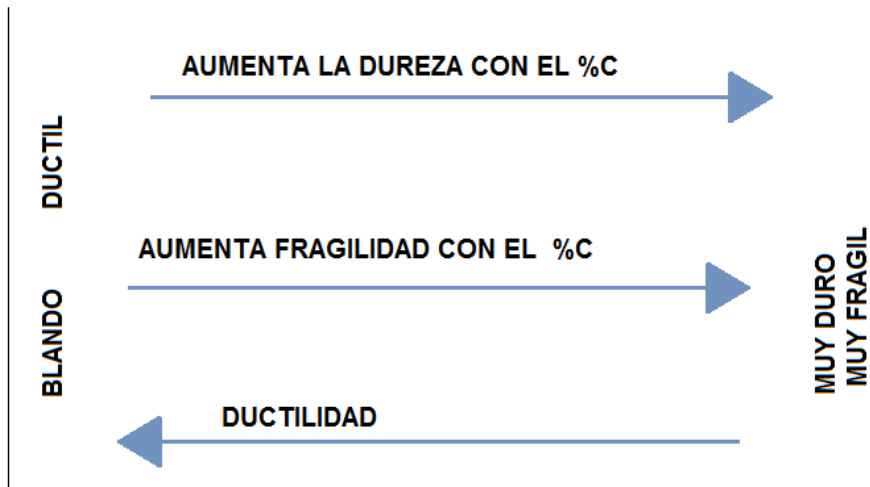
- Existen 3 aleaciones que presentan un único constituyente, es decir todos sus granos son iguales:

<i>ALEACIÓN</i>	<i>CONSTITUYENTE</i>
Acero del 0.008% de C	Solo Ferrita
Acero del 0.89% de C	Solo Perlita
Fundición de 6.67% de C	Solo Cementita

3ro.-

- Las aleaciones de composición intermedia están formadas por 2 constituyentes, es decir, tienen granos de 2 clases:

<i>ALEACIÓN</i>	<i>CONSTITUYENTE</i>
Acero de 0.008% a 0.89% de C	Ferrita + Perlita
Acero de 0.89% de C	Perlita + Cementita
Fundición de 1.76% a 6.67% de C	Perlita + Cementita



Como se pudo observar debido a las propiedades que nos brinda, en las zapatas se utilizan aceros que van desde un 0.20% hasta un 0.60% de C. Por qué nos brindan constituyentes como Ferrita y Perlita a partes iguales. Tienen propiedades intermedias entre Ferrita y Perlita, sigue siendo dúctil y la resistencia será bastante mayor que la de la Ferrita pura.

La Austenita se obtiene cuando se calienta un acero hasta que el hierro- α , se transforma en hierro- γ . En el enfriamiento sucede el fenómeno contrario que se explica claramente en estos 5 puntos:

Para aceros con menos del 0.89% de C:

- Punto A: A unos 1000°C, por ejemplo, todos los granos son de Austenita.
- Punto B: Se inicia la transformación de Austenita en Ferrita, generalmente en los bordes de los granos.
- Punto C: Ya existe parte de la Austenita transformada en Ferrita.
- Punto D: La Austenita que ha llegado hasta este punto sin transformarse en Ferrita, se transforma en Perlita.
- Punto E: Existe Ferrita y Perlita que ya no cambiará aunque se siga enfriando. Está será su constitución a temperatura ambiente.

CAPÍTULO V. ORGANIZACIÓN, DIRECCIÓN Y CONTROL DE LA EMPRESA

5.1 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Los estándares de la empresa donde se elaboran balatas, requieren que cada uno de los productos sea confiable y de alta calidad, representando la alta tecnología y el conocimiento profundo de la función que debe de realizar.

El mantener un alto nivel de calidad desde los comienzos de la empresa y seguir con este principio a lo largo de la vida de ésta la colocará como una empresa confiable y de amplia aceptación, que buscará ofrecer a sus clientes productos que satisfagan sus requerimientos y necesidades.

La política de la empresa es la de proporcionar productos que se apeguen a las normas y especificaciones aplicables y que a su vez satisfagan las necesidades del cliente, buscando establecer un trato cordial y perpetuo que involucre a todos.

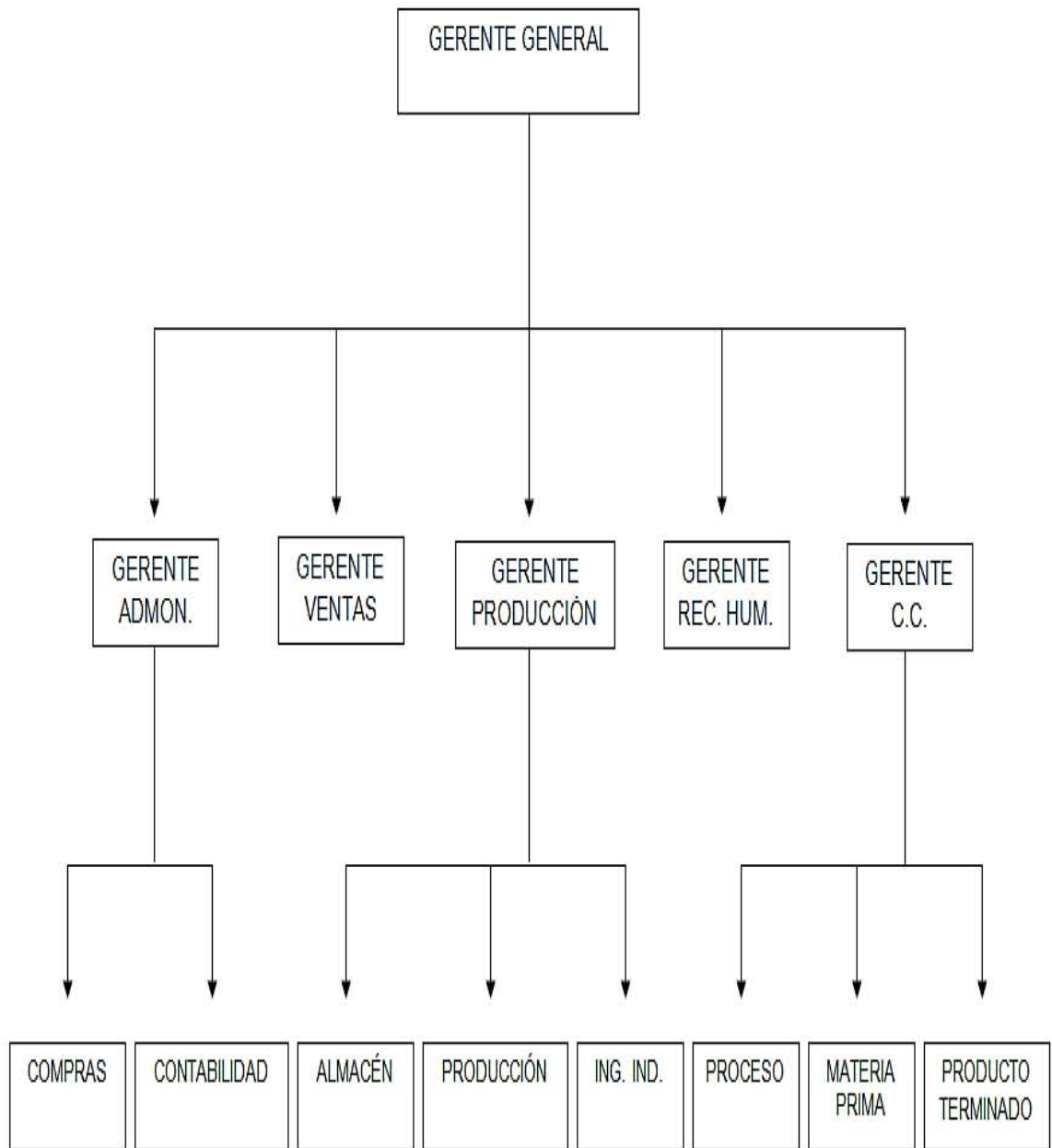
El control de calidad de esta empresa no solo se realiza al final del proceso para verificar si un producto está cumpliendo con las especificaciones y características requeridas, sino también en cualquier actividad concerniente a la empresa, buscando en cada una de ellas el máximo desempeño con alto grado de eficiencia.

La empresa debe de llevar más allá de sus instalaciones la implementación del control de calidad, aplicándolo efectiva y minuciosamente a cada uno de sus proveedores, incrementando con ello la productividad para todos sus involucrados, clientes, empresa misma y proveedores.

Cada miembro de la empresa debe de adquirir el compromiso de desempeñar sus funciones con la máxima eficiencia, tanto como para beneficio de la empresa como para cada uno de sus integrantes, ya que todas las partes participantes disfrutarán de los beneficios inertes a la calidad, traducidos en productividad imagen y prestigio.

En la organización de cada empresa se debe de establecer una estructura organizacional, reconociendo los niveles de autoridad y responsabilizándose de verificar el nivel esperado de funcionabilidad y comunicación externa o interna: administrar y dirigir abarcando desde la dirección general hasta a los trabajadores, ya que cada actividad influye en la calidad.

5.2 ORGANIGRAMA GENERAL



DEPARTAMENTOS

La empresa se divide en diversos departamentos que tienen una función específica y que juntos formarán el todo.

Dirección General

La función de ésta es la de coordinar todas las áreas de la empresa, satisfaciendo las necesidades de los consumidores y la de cada uno de los miembros, ésta asegurará que el crecimiento de esta empresa sea sano y su permanencia en el mercado sea duradera, representando una fuente de trabajo y una oportunidad atractiva para la inversión.

Establecerá un programa de calidad total que permita realizar todas las funciones dentro de la empresa con el máximo rendimiento, así como un sistema de comunicación que permita mejorar las características de los productos que fabrica con el fin de consolidar su prestigio en el mercado.

Departamento de administración

Controlará las operaciones mediante el establecimiento, coordinación y administración de un plan de trabajo, estableciendo una plantación de las ganancias, pronósticos de ventas, presupuestos de gastos y estándares de costos.

Deberá de mantener el balance de la economía de la compañía mediante el manejo y control de todas las entradas y salidas de los recursos monetarios, así mismo, obtendrá los fondos necesarios para cubrir el capital de trabajo y las inversiones planeadas.

Dirigirá y controlará la emisión de estados financieros, estados comparativos y reportes manuales de procedimiento y toda la información financiera y estadística, en su deber, determinar costos y estándares y su periodicidad de cambios.

Deberá de observar los activos de la compañía como son instalaciones, maquinaria, equipo, herramienta e inventarios, evitando así su pérdida o su mal uso. Tendrá que mantener los convenios bancarios para recibir e invertir o desembolsar el dinero y tener la responsabilidad para los aspectos financieros e inversiones de activo fijo.

Deberá vender los productos de la empresa dando atención y servicio a los clientes y usuarios de los productos.

Investigará el mercado al que sirven los productos con el propósito de identificar los nuevos productos que pueden satisfacer las necesidades presentes y futuras.

Tendrá que reportar a la dirección general y solicitar su autorización en las ventas, mantendrá contacto con los clientes y pronosticará las ventas futuras.

Dará respuestas oportunas a clientes y departamentos internos, y tendrá la responsabilidad de que los tiempos de entrega se cumplan.

Asesorará a clientes al uso del producto en cuanto a su empleo, debiendo satisfacer las necesidades que éstos tengan. Deberá llevar acabo el control de ventas, tiempos de entrega e información interna y externa de pedidos.

Llevará a cabo las promociones y publicidad del producto que fabrica la empresa, fijando los precios en base a costos, planeando el control del mercado y fijando los canales de distribución.

Departamento de Compras

Deberá adquirir todos los insumos de la empresa, obteniendo el mejor valor en cada una de las compras y manteniendo buenas relaciones con los proveedores. Se mantendrá actualizado con respecto al comportamiento del mercado para lograr insumos de calidad, en la cantidad que se necesite en el momento oportuno con las características requeridas y al menor costo.

Llevará el control de los tiempos de entrega, formas de pago y comportamiento de los precios, analizando estos últimos con cierta periodicidad y justificando el alza o baja de los mismos.

Departamento de Contabilidad

Es el responsable de llevar un registro de los datos de la actividad de la empresa, con el fin de conocer y controlar sus formas de operar. Es su deber establecer controles internos, auditorias de ingresos y desembolsos, y la auditoria en general.

Deberá determinar cuál será el monto que se deberá pagar por los impuestos de la correcta implementación de las leyes y deberes fiscales que afecten a las operaciones de la compañía, y de llevar acabo asuntos oficiales ante las oficinas del gobierno.

Deberá de reportarse constantemente con la dirección general y deberá de presentar el balance cuando sea requerido, y el estado de resultados de la empresa a la fecha que se le especifique.

Departamento de Producción

Asegurará que los recursos humanos y materiales sean aprovechados óptimamente, planeando, organizando y coordinando cada una de las actividades que se realicen dentro de la planta, solicitará la materia prima y los materiales con las especificaciones adecuadas para la producción.

Planeará la producción, elaborando un programa de las actividades de cada turno, estableciendo horas y personal que se empleará y un programa de mantenimiento

que indique las fallas existentes en el equipo y maquinaria, y la prioridad de cada una de éstas.

Establecerá un programa de tiempos extras y llevará un control de análisis y ausentismo del personal. Inspeccionará cada uno de los productos que se fabrican, en cada rechazo deberá de especificar las causas y las correcciones que se deberán de realizar.

Capacitará al personal y lo introducirá al proyecto de control total de calidad, deberá autorizar el embarque del producto terminado.

Departamento de Control de Calidad

Observará el cumplimiento tanto operativo como administrativo de las funciones de calidad y pruebas, para garantizar la calidad de los productos o servicios que son proporcionados por la empresa.

Este departamento será el responsable de que la entrega de los materiales y prestación de los servicios por parte de los proveedores sean con la calidad requerida para las necesidades de la empresa.

De no ser así, se notificará al proveedor en cuestión de las fallas y se llegará a un acuerdo de reposición del material o servicio si las fallas persisten y no se pueden corregir, se perderá el contacto con este proveedor pidiendo el reembolso del costo del material y servicio que se otorgó, buscando de esta forma a otro proveedor que cumpla con los requerimientos más exigentes en la materia prima.

Asegurará que el control de calidad se cumpla tanto en los productos que se fabrican como el servicio que se da posterior a la adquisición.

Establecerá la comunicación con los departamentos de control de calidad y los clientes.

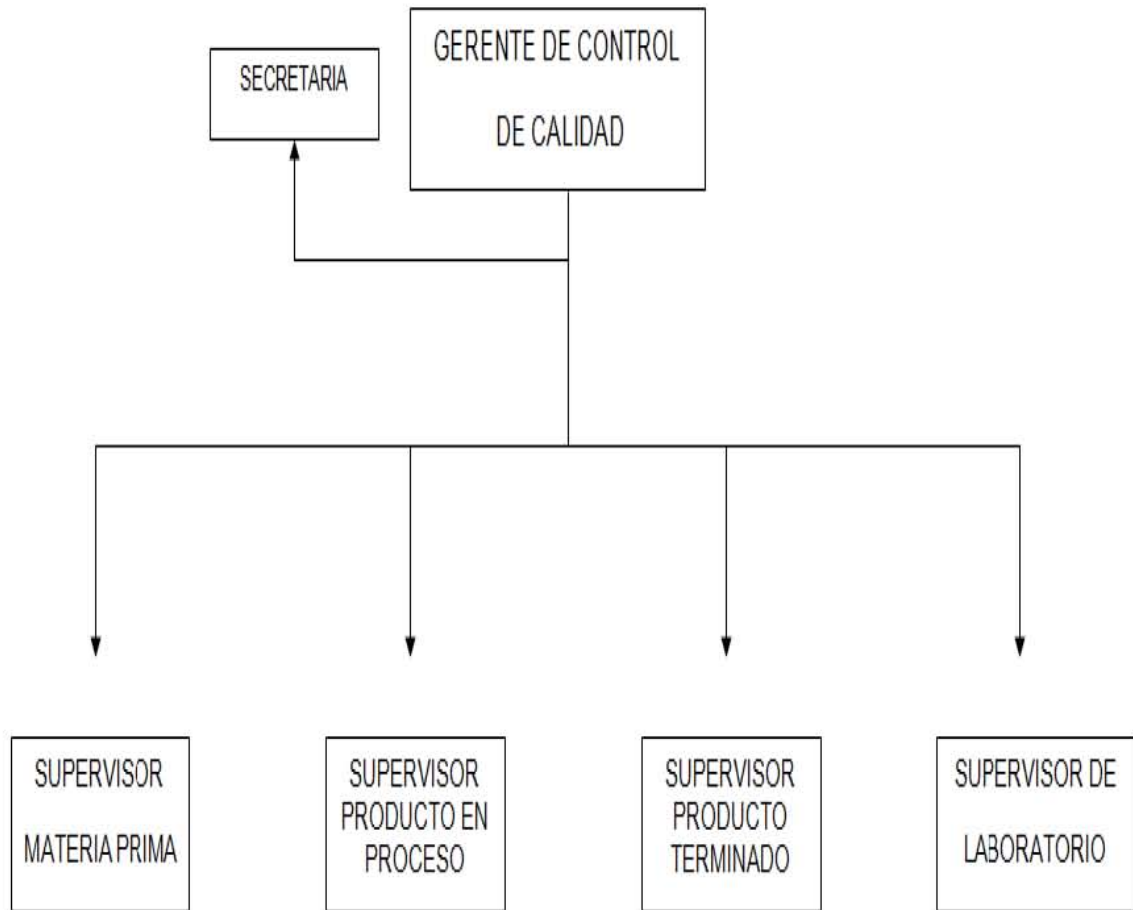
Departamento de Almacén y Control de Inventarios

Llevará el inventario existente, sabiendo con exactitud cuál es la cantidad que se tiene de cada una de las piezas que se utilizan, ya sean componentes del producto que se fabrica o refacciones de la maquinaria y equipo.

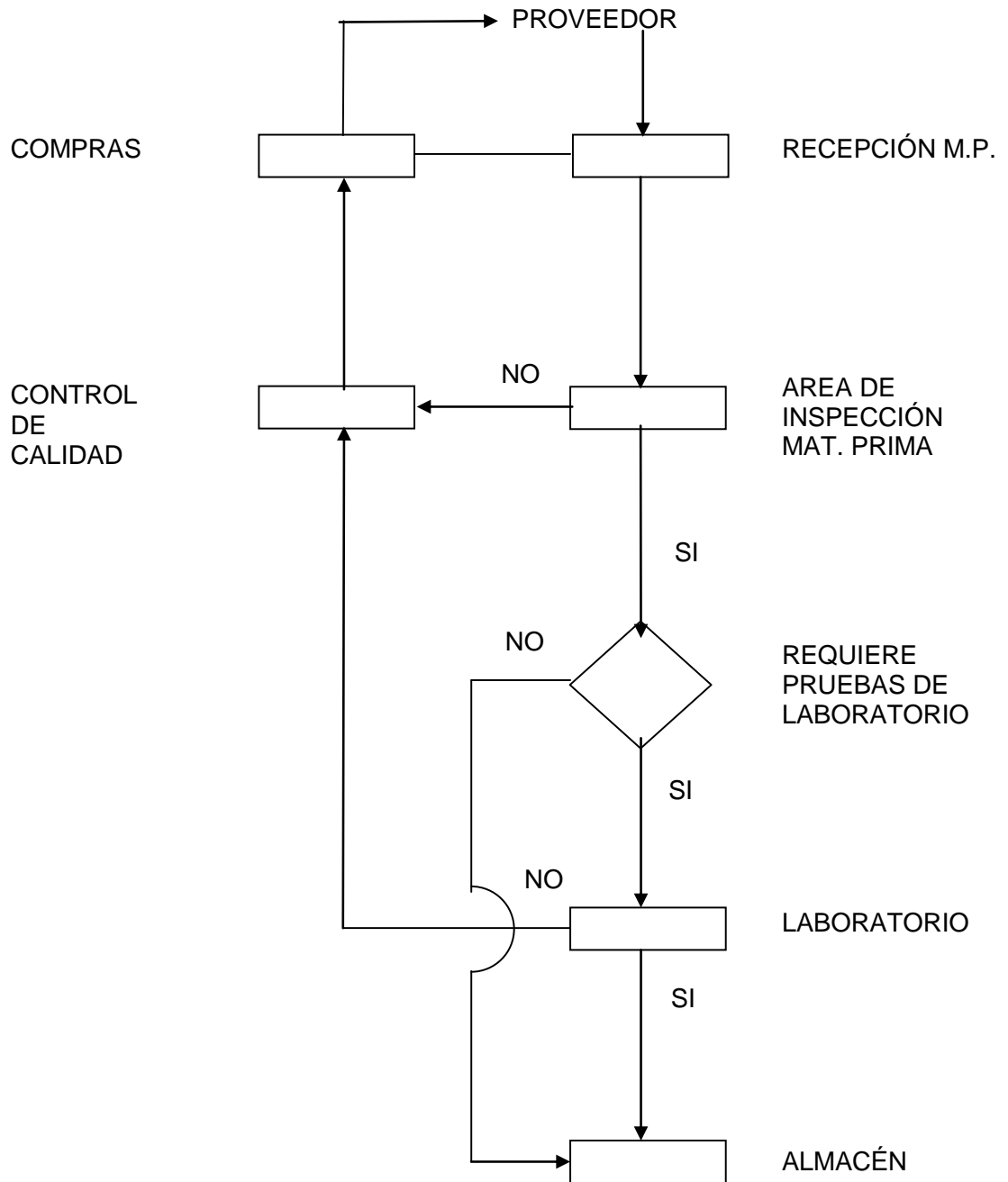
Deberá llevar el control de las entradas y salidas del material tanto de materia prima como el de producto terminado, elaborando un programa de estas actividades diariamente. Con el propósito de lograr un buen sistema de producción basado en una correcta elección de los operarios de acuerdo a sus habilidades, se realizará su elección mediante pruebas de conocimiento y prácticas, buscando con ello, determinar cuál es el departamento u área de trabajo en donde deberían de desempeñarse con mayor eficiencia.

El personal requerido para el funcionamiento de la empresa se muestra a continuación:

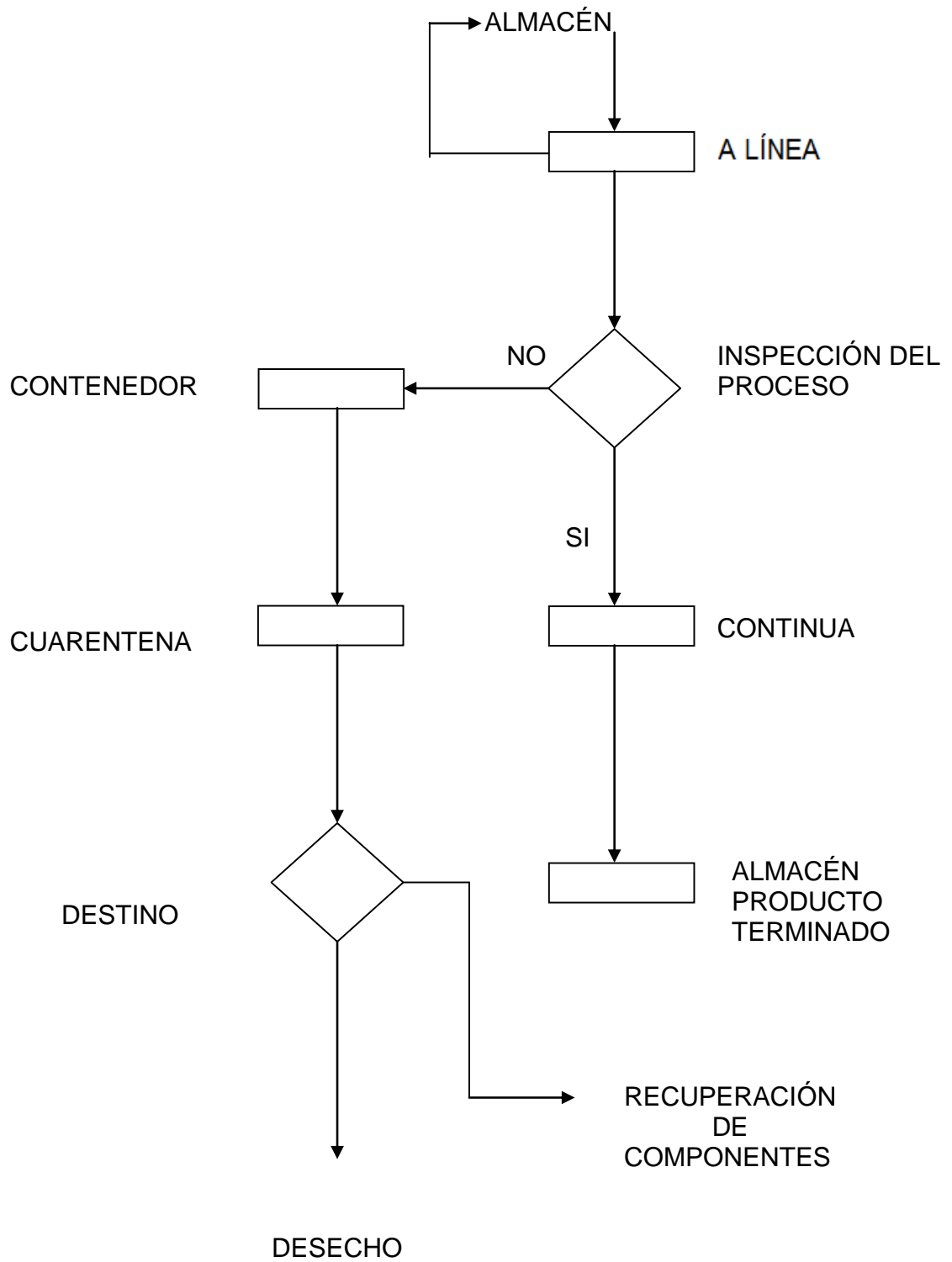
5.3 ORGANIGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD



**DIAGRAMA DE BLOQUES
CONTROL DE CALIDAD MATERIAS PRIMAS M.P.**



**DIAGRAMA DE BLOQUES
CONTROL DE CALIDAD PRODUCTO EN PROCESO**



5.4 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL EN EL ORGANIGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Gerente de Control de Calidad

Será el responsable de que todos los requisitos de los clientes se transformen en especificaciones de calidad a obtener en el Producto, teniendo enlace directo con compras, producción y finalmente ventas, para que el producto se venda confiablemente sin correr el riesgo de haber mandado un embarque defectuoso.

Supervisor de Materias Primas

Será encargado de que cuando Recepción de Materias Primas reciba éstas, las canalizará al área de inspección y se realizarán las pruebas necesarias de acuerdo a las normas o especificaciones prescritas.

Supervisor de Producto en Proceso

Se encarga de verificar no sólo los procesos y materias primas, sino también a la gente que esté laborando para obtener dichos requerimientos en el producto.

Si se presenta alguna anomalía, tiene la autoridad de detener la operación y notificar al jefe de producción de la presencia de ésta.

Analista de Laboratorio

Lleva acabo las pruebas necesarias tanto en materias primas, componentes y finalmente en producto terminado de acuerdo a los requerimientos del cliente en cuanto a especificaciones técnicas, así como su frecuencia.

5.5 CONDICIONES DE TRABAJO

La búsqueda por encontrar mejoras al método de producción, ha permitido descubrir la importancia que tienen las condiciones de trabajo, ya que éstas repercuten directamente a la actitud de trabajo. El desarrollo de técnicas para mejorar las condiciones de trabajo, ha permitido eliminar al mínimo la cantidad de tiempo improductivo y trabajo defectuoso, originando ahorros económicos que las empresas pueden enfocar hacia otros fines.

Para lograr la obtención de condiciones óptimas para el trabajador y los empleados que supervisen las operaciones, es necesario tomar en cuenta el principio de la mínima fatiga y su comodidad, a través de análisis de la situación de edificio, al tipo de construcción, su distribución, el nivel de ventilación, iluminación, la limpieza, la conservación, el orden, el color, el nivel de ruido, espacios de circulación y el saneamiento de una planta.

Es necesario, y como punto principal, no olvidar el operario es ante todo, y por encima de todo, un ser humano y es en segundo lugar un producto, por lo que su eficiencia profesional varía conforme al ambiente que se desempeña.

Factores para la Determinación de Condiciones de Trabajo

Hay que recordar las condiciones de trabajo en un taller o fábrica, influyen directamente sobre las personas que trabajan ahí, por lo que, es necesario que se cubra en lo posible los factores que intervienen directamente sobre el personal, siendo éstos:

- Limpieza
- Agua potable e higiene
- Conservación y orden
- Calidad de la luz
- Ventilación, calefacción y refrigeración
- Color
- Ruido
- Espacios

Limpieza

La limpieza es la primera condición esencial para la salud del trabajador y es necesario mantenerla en todas las instalaciones de la empresa. Uno de los elementos que se deben controlar para mantenerla limpia las instalaciones, es la basura acumulada durante el proceso. Para su control es necesario emplear recipientes que eviten escurrimientos y que sean de fácil limpieza para mantenerlos en buenas condiciones higiénicas, se recomiendan que éstas se recojan diariamente de todos los lugares de trabajo, pasillos y escaleras, en las horas en donde no haya actividad.

Para este caso, el empleado de cada máquina recogerá la basura que ésta produzca y la colocará en los contenedores correspondientes. Posteriormente será clasificada y recogida por el personal de limpieza.

Agua Potable e Higiene

Es necesario que el personal tenga a su disposición un abasto adecuado de agua potable limpia, que provenga de un fuerte suministro controlado regularmente y en lugares que sean susceptibles desde todas las áreas de trabajo.

El agua potable en esta planta, se suministrará en áreas de esparcimiento y puntos estratégicos, utilizando bebederos y áreas sanitarias que satisfagan los requerimientos de personal. La fuente de suministro será controlada por medio de filtros que permitan retener las impurezas del agua, proporcionándola en condiciones aceptables de pureza.

Conservación y Orden

La importancia de conservar en buen estado las instalaciones, maquinaria y, en general, las áreas de trabajo, es un factor determinante para el desempeño de las labores del empleado, ya que es motivante trabajar en instalaciones que han recibido el mantenimiento correspondiente.

Se buscará, mediante la motivación, que cada empleado se preocupe por el cuidado y mantenimiento de su área de trabajo, de la maquinaria y área de trabajo a utilizar. Cada empleado contará con un programa de mantenimiento general del equipo a utilizar, para el mantenimiento mayor de equipo e instalaciones, se contará con personal especializado para esto.

El orden en un sistema de producción favorece en la disminución de accidentes, ahorro en movimientos de materiales y permite tener un control de flujo de éstos. Es conveniente que se tenga un adecuado control sobre los residuos, trabajos en proceso y herramientas que se tengan en la planta, ya que de lo contrario, se provocarán paros en ésta y representaría un capital inmóvil, incrementándose los costos de fabricación.

En la planta, los pasillos se mantendrán libres y deberán estar marcados, para que en ellos no se estibe o deposite material o herramienta para obstruir la circulación de personal o de los elementos de transporte. Del mismo modo, se marcarán los lugares de almacenamiento, con el fin de colocar ordenadamente el material.

Calidad de la Luz

La calidad de la luz es un factor determinante en la seguridad y eficiencia en una operación, la cual evita que haya fatiga de operarios, incremento de desperdicios en la producción y disminución en el ritmo de producción. Esta calidad dependerá del nivel de difusión, resplandor y de su uniformidad.

Es necesario que la calidad de la luz suministrada no produzca deslumbramientos, ya que pueden provocar cansancio en la vista del operario y ocasionarles molestias, dificultando la realización de su operación.

La difusión de la luz deberá ser uniforme para todas las áreas de la planta, evitando sombras que no permitan la apreciación de los detalles en la fabricación.

Sin importar cuál sea el sistema de iluminación, ésta debe cubrir con los requerimientos mínimos de intensidad para la operación que se realiza; en este caso. Se buscará que la intensidad de la luz no sea menor a los 30 pies-bujías, ya que es el mínimo requerido para las labores que exigen un esfuerzo visual corriente.

Ventilación, Calefacción y Refrigeración

La ventilación en general es necesaria para el bienestar y salud de los trabajadores, buscándose mediante ésta, mitigar los efectos del calor que los obligaría a éstos a perder tiempo al tener que salir a reponerse de las condiciones insoportables de trabajo.

La temperatura alta o baja y la mala ventilación son factores que afectan la vitalidad y productividad de los trabajadores, por lo que, debe buscarse una temperatura efectiva en las áreas de trabajo a través de una rápida purificación de aire, controlando la temperatura y humedad.

Estos tres factores se controlarán en forma artificial mediante el acondicionamiento del aire, procurando que en los lugares cercanos a la cantidad de aire fresco que se suministra, renueve totalmente la atmósfera que envuelve el lugar. La renovación del volumen de aire para operaciones de poco esfuerzo, será de entre seis o siete veces por hora, y por actividades de alto esfuerzo, será de diez a once veces por hora.

La velocidad a la que se suministra el aire de los lugares de trabajo cerrados será de 15 m/min, como máximo, cuando se esté utilizando calefacción, y de 45 m/min, como máximo, en época calurosa.

Color

El color influye directamente en la actitud del personal, produciéndole sensación de frío o calor, dependiendo de los tonos que se manejen en el área de trabajo. Se ha demostrado que en un ambiente templado, la pintura y la decoración del local mejoran el bienestar del trabajador, por lo que, vale la pena tener en cuenta que este factor, permite incrementar en forma directa la productividad de éste.

De acuerdo a las características de la producción y el clima del lugar, se buscará crear en la planta un ambiente fresco, para ello se utilizarán los siguientes colores en las paredes, puertas, techos y equipo:

Superficie	Color
Pared	Azul claro
Techos	Azul
Puertas y marcos	Azul
Instalaciones y equipo	Gris

Así mismo, según estudios realizados, el color influye en el ánimo de las personas pudiéndoles provocar, por sus características, estados de tensión o por relajamiento. Por este motivo se seleccionaron colores en tono pastel para las áreas de esparcimiento, con el fin de que las personas que se encuentren ahí puedan liberar sus tensiones que han ido acumulando a lo largo del día.

Para las áreas de peligro como son el área de subestación, el tanque estacionario de gas y de las líneas que delimitan la maquinaria y los pasillos, se utilizarán colores vivos con el fin de llamar la atención a la persona que se encuentre cercana a estas áreas, así mismo se utilizarán señales de advertencia.

Para todos aquellos equipos móviles como los montacargas, se utilizará como color un amarillo brillante, fácil de distinguir a una distancia considerable.

Ruido

Una de las causas frecuentes de fatiga, irritación y pérdida de producción, se debe a la gran parte que genera ruido en la planta. Con la finalidad de evitar la irritación al personal, se recomienda que en las áreas donde el nivel de ruido sea superior a 90 decibeles, se utilizarán tapones para los oídos u orejeras en forma preventiva, para evitar lesiones definitivamente en los oídos.

También es recomendable aislar ciertas máquinas, forrando paredes y techos con el material apropiado o colocándolas sobre las elásticas.

La naturaleza del proceso que se maneja en la planta, exige el uso de este tipo de instalaciones y aparatos de protección del oído, ya que se están utilizando máquinas que producen un nivel de ruido capaz de dañar el aparato auditivo personal, por su intensidad y constancia.

Espacios

Es evidente que para el desempeño profesional y efectivo de un trabajo, es necesario contar con un espacio suficiente para el desplazamiento de personal, herramienta y material, sin que éstos sean estorbados por otros elementos.

Cada obrero tendrá el espacio suficiente para realizar cómodamente las maniobras de manipulación de material que maneje, así como espacio para la colocación de su herramienta y un asiento para su descanso, ya que el trabajo prolongado de pie es una de las causas más comunes de malestar físico y fatiga.

Alrededor de cada máquina se dejará un espacio mínimo de un metro delimitado con una línea amarilla de advertencia, con el fin de que no haya ningún elemento que estorbe el funcionamiento o algún empleado se acerque demasiado, pudiendo provocar daños a una persona.

Los pasillos estarán delimitados por medio de líneas de advertencia de color amarillo, con el propósito de indicar que en éstos, hay un movimiento continuo de material y personal.

5.6 SEGURIDAD INDUSTRIAL

En la planeación de la fábrica se necesita incluir toda clase de previsiones de seguridad del trabajador, así como las exigencias de la producción.

Es necesario para la planeación de la seguridad en una planta conocer los principios técnicos de instalación, de tal manera que se puedan descubrir los peligros debidos a ésta y que puedan llegar a causar gran número de daños, incluso muerte de trabajadores.

Con el fin de evitar los accidentes dentro de una planta industrial, además de contar de buenas instalaciones y adecuados señalamientos, también es necesario que tenga normas y reglas de seguridad. Este tipo de normas pueden ser voluntarias cuando se tratan de normas de auto-aplicación, que surgen de la concretización de experiencias de algunos trabajadores, o normas reguladoras, que son definidas por los gobiernos, con el fin de regularizar las condiciones de trabajo y determinar los requerimientos necesarios en la seguridad industrial.

FACTORES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para poder asegurar un adecuado funcionamiento del sistema de seguridad industrial en la planta, es necesario analizar uno a uno los factores:

- Construcción
- Protección en la maquinaria
- Equipo eléctrico
- Protección contra incendios
- Prevención de enfermedades en el trabajador

Construcción

El arreglo de la planta es un factor fundamental en la prevención efectiva de accidentes, ya que a través de ésta se prevee el espacio necesario para reducir el amontonamiento del tráfico de la planta, los fuegos accidentales y las condiciones de inseguridad.

Con respecto a los pisos, probablemente los factores más importantes que deben considerarse son las características de superficie y su cálculo para las cargas estáticas y móviles, en éstos debe evitarse el derramamiento de aceites, agua, polvos y ácidos, que pueden provocar resbalones. Esto puede ser controlado instalando pisos de rejilla y colocando por debajo de éstos recolectores para el material que se derrame.

Otro aspecto que es importante tomar en cuenta es el de los pasillos, buscando que éstos sean amplios y que sean debidamente señalizados, debe procurarse que el flujo a través de ellos sea de una sola dirección, éstos estarán libres de obstrucciones innecesarias para que los operadores y el material puedan desplazarse sin ningún problema.

Las salidas contra-incendios son otro factor tan importante como los demás, ya que en cada una de las empresas debe existir y en cada planta, es necesario por lo menos contar con dos salidas, las cuales deben estar debidamente separadas y bien señalizadas.

La iluminación como un factor de seguridad es necesaria para evitar cualquier peligro de caídas o evitar que los operadores sean accidentados por máquinas en sitios donde no exista una iluminación adecuada, o simplemente que con el paso del tiempo el operador se fatigue la vista por la iluminación deficiente que tenga cada máquina y no dar el rendimiento que requerimos del operador al cien por ciento.

La ventilación es necesaria para eliminar los polvos y los gases contaminantes en el interior de la planta, así como para mantener el nivel adecuado de temperatura y de humedad dentro de ésta.

Por último, es menester el considerar la identificación de las diversas tuberías para que, en caso de emergencia, sea posible determinar rápidamente el servicio que presta cada una.

La construcción más recomendable para esta planta deberá de ser de un solo nivel uniforme y antiderrapante, capaz de evitar cualquier accidente causado por algún resbalón y para que la limpieza sea más sencilla.

Protección de la Maquinaria

Es necesario que las máquinas que se emplean en el proceso de producción cuenten con espacios amplios en sus partes móviles, evitando que en los puntos de cruce las manos u otras partes del cuerpo del operador, puedan quedar atrapadas o ser dañadas, se debe de procurar que todos los sistemas de protección o de cubiertas estén debidamente diseñadas para prevenir cualquier accidente.

La protección en los puntos principales de operación tiene como fin evitar que el operario al manejar el material que se está procesando, tenga contacto con las partes móviles de la maquinaria, para esto es necesario que el punto de peligro de una máquina esté protegido por una barrera antes de que la máquina empiece a ser operada, así mismo, se debe de procurar que las manos del operador estén fuera de las posiciones de peligro a través de la instalación de dispositivos de arranque que requieran que las dos manos del operador sean necesarias para accionar el sistema.

Es recomendable que los sistemas eléctricos de la maquinaria estén colocados en cajas protectoras para que no haya circulación de corriente hasta que la protección esté debidamente colocada.

Para el caso de la maquinaria que se empleará en esta empresa, ésta cumple con los requerimientos actuales de diseño y de seguridad al contar con las protecciones indicadas por las normas internacionales.

Electricidad

Este servicio es el de mayor importancia para el tipo de empresa como la que aquí se maneja, porque casi en la totalidad de la maquinaria empleada requiere de éste. También proporciona servicio a los circuitos de alumbrado y a todos los equipos que manejan oficinas.

La elección del sistema de distribución de este servicio está ligada directamente con el tipo de corriente disponible y la naturaleza de la carga.

Por la naturaleza de las máquinas que se tiene para la fabricación de filtros, se recomienda emplear corrientes alternas trifásicas de 220 a 440 volts, y de 110 a 120 volts para los circuitos de alumbrado, empleando para ello una subestación para obtener estos voltajes.

Equipo eléctrico

Al considerar el equipo eléctrico para los establecimientos industriales, debe tomarse en cuenta que el peligro de vidas humanas se incrementa al manejar altos voltajes y que el ahorro en los alambres de transmisión y componentes requeridos, aumenta la probabilidad de que ocurra un accidente, es necesario que tanto interruptores como cajas de fusibles y terminales estén protegidas para evitar el contacto accidental sin importar el voltaje.

La selección de cada empresa para el equipo de seguridad para sus trabajadores se debe realizar sin escatimar ningún gasto, con el fin de proporcionar el mayor nivel de seguridad para el personal que labora en planta, así como para mantener buenas condiciones en las instalaciones, evitando que éstas puedan sufrir un percance.

Señalización

Con el objeto de tener una mejor implementación de la localización de los departamentos, oficinas y áreas de trabajo, maquinaria y servicios de seguridad, es necesario contar con una buena comunicación que oriente de manera sencilla y precisa a las personas que laboran en la planta.

Una buena señalización dentro de la planta permitirá reducir riesgos de accidente, informando con rapidez la localización de un área específica sin que la persona que la esté viendo permanezca en un solo lugar demasiado tiempo y estorbe para el desplazamiento del material o del personal, así mismo, en caso de algún siniestro, una buena señalización podrá informar con rapidez la localización de las salidas de emergencia y en dónde se encuentra un equipo de seguridad, como podría ser un extintor.

CAPÍTULO VI. NORMALIZACIÓN

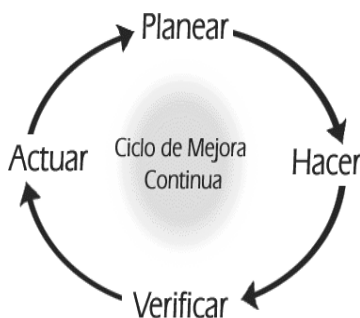
6.1. CALIDAD ¿QUÉ ES Y CÓMO CONSEGUIRLA?

Hoy en día el tema de la calidad ha tomado fuerza en las empresas privadas y públicas, por lo que, la nuestra no será la excepción, en estos tiempos es necesario mantener un nivel adecuado de competitividad para la realización de un producto, en este caso, balatas para la industria automotriz. Antes se tenía la creencia de que la calidad tenía un costo demasiado alto y que generaba gastos y pérdidas económicas para las empresas. Hoy en día las empresas que buscan la calidad de manera adecuada, se ven beneficiadas con mayores ganancias y una baja en sus costos.

CONCEPTO DE CALIDAD DE LOS DIFERENTES AUTORES

Edwards Deming.

Una aportación de Deming fue el círculo de Deming, ya que puede llevar adelante la mejora total del proceso de producción. El círculo está representado por cuatro acciones:



Planear: Lo que se desea hacer.

Hacer: Realizar lo planeado.

Verificar: Que se haya realizado lo planeado.

Actuar: A partir de los resultados finales. A fin de anexar experiencias, éstas pueden ser: observaciones y recomendaciones.

Deming señala que la calidad es:

- ❖ Trabajo bien hecho.
- ❖ Satisfacer las necesidades del cliente, dar más.
- ❖ Innovación – mejora continua.
- ❖ Que el cliente compre nuestros productos, sintiéndose orgulloso y satisfecho, recomendándonos nuevos clientes.

Philip Crosby:

Para Crosby la calidad es gratis, ya que la ve como el cumplimiento de los requisitos del cliente, al cumplir esto nos llevará a lograr los cero defectos (metodología cero defectos).

Crosby señala que la calidad es:

- ❖ Hacer bien las cosas a la primera.
- ❖ Cumplir con los requisitos del cliente.
- ❖ Hacer que la gente haga mejor las cosas importantes, que de cualquier forma, las tiene que hacer.

Joseph Juran:

Considerado el padre de la calidad. El modelo de Juran consta de tres pasos fundamentales:

- ❖ Planificación: Fijar metas, objetivos. Y alcanzar éstas bajo las condiciones propuestas.
- ❖ Control de calidad: Una comparación entre los resultados obtenidos y lo planeado.
- ❖ La mejora de la calidad: Se deben mejorar las metas fijadas, tanto en rendimiento como en desempeño. Mejorando así lo planteado para las operaciones.

Para Joseph Juran la calidad es:

- ❖ La ausencia de deficiencias que puedan presentarse.
- ❖ Es adecuarse al uso del cliente.

Kauro Ishikawa:

De entre muchas de las aportaciones que contienen sus numerosos libros sobre el control de calidad, destaca su conocido Diagrama de causa – efecto, como herramienta para el estudio de las causas de los problemas.

La filosofía de Ishikawa se puede resumir en los siguientes puntos:

- ❖ La calidad comienza y termina con la educación.
- ❖ Hay que poner siempre en primer lugar a la calidad, los beneficios financieros vendrán como consecuencia.
- ❖ El primer paso de la calidad es conocer las necesidades del cliente.
- ❖ El estado ideal del control de la calidad, es cuando ya no es necesaria la inspección.
- ❖ El control de la calidad es responsabilidad de toda la organización.
- ❖ Trabajar en el control de la calidad significa desarrollar, diseñar, elaborar y mantener productos de calidad que sean los más bajos en costos, los más útiles y que cumplan las expectativas de los clientes.

El concepto de calidad se liga al de la excelencia: lograr lo mejor o ir a la vanguardia:

- Nos esforzaremos por lograr la calidad.
- Él es hombre de calidad.
- Este producto es pura calidad.

Otro concepto de la calidad evita caer en la trampa de una excelencia difícil de obtener y enfoca las necesidades de un grupo en el que todos los negocios dependen por completo del cliente.

La idea de cumplir con los requisitos (que son diferentes entre unos y otros compradores), es el concepto de calidad. Ninguna compañía puede considerar que la calidad no es asunto de importancia primordial y todos pueden y deben esforzarse para lograrla; en ningún mercado son homogéneos los clientes, por lo tanto, la calidad referente a satisfacer las necesidades de los compradores, conlleva a la elaboración de una clase de productos para una clase de compradores. Una compañía reconoce que prácticamente no puede satisfacer las necesidades de todos los posibles clientes y deja, o prefiere dejar algunos a proveedores más pequeños. Como alternativa, el negocio puede preferir ser altamente especializado y abastecer las necesidades de un grupo selecto de clientes.

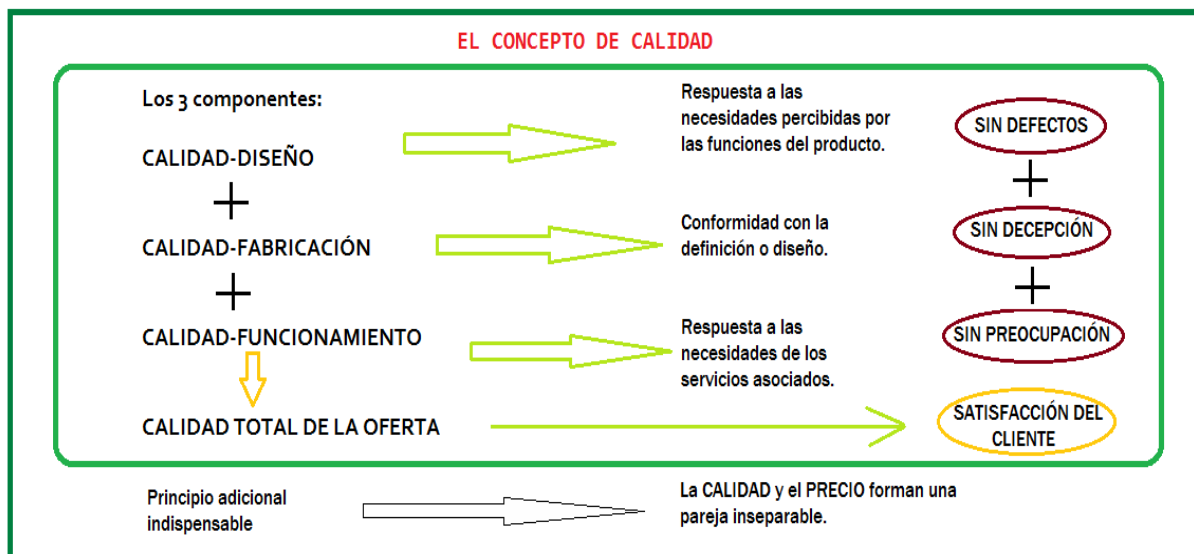
En realidad no podría ser de otra manera, para que la compañía sobreviva, tiene que ser una compañía con calidad.

LA CALIDAD TOTAL DE LA OFERTA

En cuanto a las decisiones de compra de nuestros clientes debemos de tomar en cuenta estos tres componentes:

- La calidad - diseño o definición del producto. ¿El producto nos da la solución que buscamos?, ¿Cuáles son las funciones del producto?, ¿Con qué tipo de características?, ¿Qué rendimientos se anuncian para una respuesta sin defectos a nuestras necesidades?
- La calidad – fabricación o realización del producto. ¿Estas funciones del producto con las características anunciadas, son efectivamente proporcionables y durables para que no tengamos una “decepción” después de la adquisición?
- La calidad de las disposiciones de funcionamiento asociadas al producto. Una asistencia en la instalación, puesta en servicio, las intervenciones, las reparaciones ¿Podrán obtenerse con la competencia y los tiempos requeridos? Si sobrevienen dificultades y anomalías, ¿Podemos estar seguros de que nos escucharán, comprenderán, asistirán y repararán para permanecer sin preocupación?

El cliente juzga la oferta bajo estos tres aspectos, y la empresa debe tomarlos en cuenta y considerar su oferta bajo su aspecto de *calidad total de la oferta* para la *satisfacción total de los clientes*.



6.2 ¿POR QUÉ TENEMOS QUE BUSCAR Y MANTENER LA CALIDAD?

Cualquiera que sea nuestro negocio, no tenemos más opción que buscar la calidad. Si fallamos, tarde o temprano los clientes desviarán sus negocios hacia nuestros competidores. Por consiguiente, la calidad es una estrategia vital para competir.

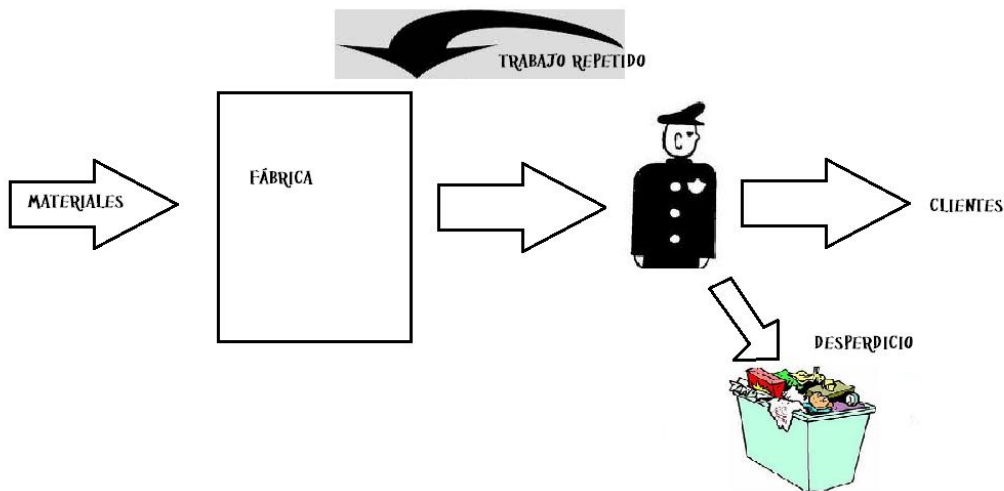
Siempre debemos procurar satisfacer estas necesidades superando la forma como la llevan a cabo nuestros competidores. Satisfacer al máximo a las necesidades del cliente, equivale a tener clientes *deleitados*. Cuando logramos hacer esto, no solo conservamos este cliente, sino que es también posible que deje de tomar si quiera en cuenta a otros posibles proveedores.

El esfuerzo extra que se realiza para satisfacer las necesidades de los clientes "*deleitados*", es en muchos negocios, una atención a los más pequeños detalles: Por ejemplo; se puede abrir el empaque sin tener que ir por unas tijeras. Tales detalles están por supuesto, encima de la satisfacción de otras muchas necesidades, pero es esa diferencia marginal la que nos da una ventaja sobre nuestros competidores.

¿CÓMO MANTENER LA CALIDAD?

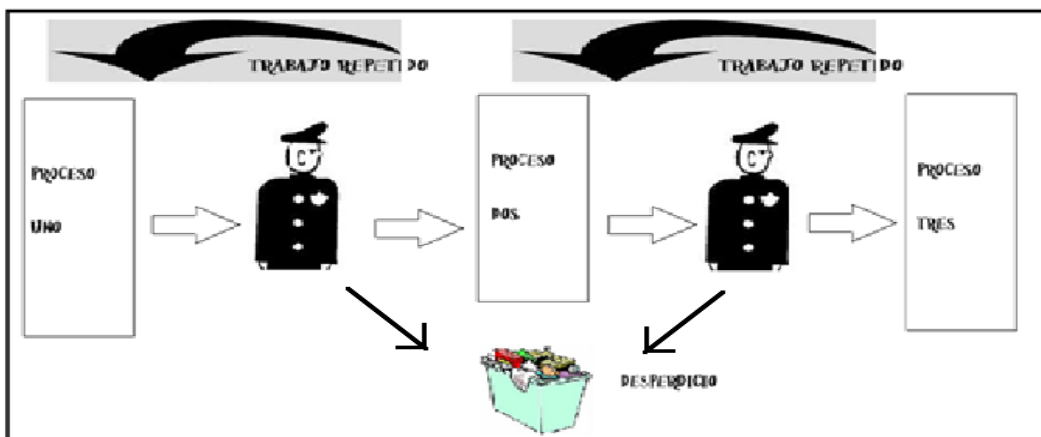
Método del policía de la calidad

El policía de la calidad (la inspección de la calidad) es una parte con alto arraigo en la administración británica. Los esfuerzos de la policía de calidad se enfocan todos en los productos como salen de la fábrica. Se fijan las normas (que satisfagan las necesidades del cliente) y se prueba que las mercancías estén de conformidad con ellas. Las que pasan la prueba se mandan al cliente y las que no, se van a la chatarra o se trabajan de nuevo. Lo que ocurre dentro de la “caja negra” de la fábrica, es decir, nuestra línea de producción, no es de la incumbencia del policía de calidad.



En la práctica, la policía de calidad no se queda al margen de la fábrica y, por lo general, se hacen esfuerzos para enderezar las cosas antes de que los productos defectuosos entren al sistema.

En la figura 2 se ve un enfoque modificado de la policía de calidad, donde la fuerza policiaca ha crecido y ha entrado a la fábrica, o en vez de ello, la fábrica se ha dividido en varias cajas o secciones más pequeñas donde la inspección de calidad se lleva a cabo antes de que el producto pase a la siguiente etapa.



El problema con un sistema de calidad base policiaca, es la posibilidad de que la inspección del producto no sea efectiva. Las pruebas que se usan podrían no identificar el incumplimiento de las necesidades. Esto se puede superar con una revisión continua de los métodos de prueba y quizá examinar a los probadores. La conformidad con los requisitos depende de que se lleve a cabo el trabajo de manera adecuada, lo malo es que esto solo lo podemos probar después del proceso.

EL PRECIO DE LA CALIDAD

No se puede hablar de calidad sin hablar de precio. Calidad y precio están ligados para el cliente. Esta verdad debe tenerse siempre presente.

De dos ofertas de calidad iguales, el cliente tomará la menos cara.

Cualesquiera que sean las cualidades de un producto, un precio demasiado elevado no puede satisfacer al cliente.

6.3 EL CLIENTE Y LA EMPRESA

Cuando un cliente se queja, existe 99% de probabilidades de que tenga razón. Y si un día logra convencernos, existe un 99% de probabilidades de que los clientes ya no se quejen más.

Nunca se queje del cliente de carácter difícil, porque él es la razón de su progreso. Augusto DETOEUF.

LAS NECESIDADES DEL CLIENTE

Las necesidades son el conjunto de todas las características de un producto, en nuestro caso, que tengan importancia para el cliente. Algunas de ellas pueden ser implícitas, sin que el cliente las exija de manera explícita, pero que de todas formas son vitales. Cuando compramos un boleto de avión, no sentimos la necesidad de especificar que la aeronave debe recibir el servicio adecuado; y es una necesidad implícita que la aerolínea dé los pasos necesarios para evitar que caiga el avión. Por consiguiente, el concepto de satisfacer las necesidades del cliente implica también productos y servicios adecuados para su propósito, otra definición común y práctica de la calidad.

La satisfacción de las necesidades de los clientes es también actividad dinámica; tanto los clientes como sus necesidades cambian, y esto debe reconocerlo el proveedor. Si los propios programas de innovación de la compañía no llevan cuando menos el paso de sus clientes, se dejará de satisfacer las necesidades y vendrá la declinación.

Es cosa implícita que las necesidades se satisfagan a un costo mínimo (o máxima utilidad) y que la búsqueda de la calidad abarca de manera inevitable una mejora continua de los diseños, innovaciones en la producción y eficiencia máxima. Sin embargo, la búsqueda del menor costo no significa dar al cliente menos de lo que espera, con la esperanza de que no se note la deficiencia.

A la larga se notará y se tendrá que hacer frente a las inevitables consecuencias de la falla en cumplir con las necesidades. Abatir costos no quiere decir escatimar la calidad; significa entrega de calidad en la manera más eficiente posible.

Una forma de minimizar los costos de producción y entrega es hacerlo bien desde la primera vez. Los defectos y las devoluciones son el alto costo de no hacerlo bien, y éstos son los costos adicionales que tiene el negocio.

De un extremo a otro de la actividad, el cliente debe ser la preocupación número uno y el objeto de todas las atenciones, él debe primeramente ser comprendido, después ser servido lo mejor posible, con el mejor precio. Esto no debería reiterarse más y debería ser evidente para todos.

La calidad pasa por el respeto y la comprensión del cliente.

Es inútil hablar de calidad si la voluntad no coloca al cliente al centro de las preocupaciones. En todos nuestros actos, no olvidemos jamás al cliente, esto no es siempre tan fácil puesto que en una empresa somos con frecuencia llevados por una lógica interna devoradora que aleja o elimina la importancia del cliente.

A todos nos concierne la calidad cuando somos clientes; a diario efectuamos compras, que son el resultado de la selección de productos/servicios en relación a nuestras necesidades.



El que seamos comerciantes, artesanos, obreros, vendedores, ingenieros, empleados, profesores, abogados, patrones, todos trabajamos para producir una oferta o aportar un valor con el objeto de satisfacer a un cliente que entonces acepta remunerarnos.

Siendo a la vez clientes y productores de la calidad, debemos recordar que, si deseamos comprar calidad, en primer lugar debemos producirla.

Ante un problema que se presente al cliente, él aprecia la calidad del producto asociada a un precio, que le propone darle una solución. Su apreciación lo conduce, o no, al acto de compra.

Al hacer esto, él aprueba al ofertante: la calidad es considerada apta para satisfacer la necesidad y el ofertante recoge el fruto de su trabajo; en caso contrario, la selección se dirige hacia la competencia que le proporciona una respuesta considerada mejor.

El cliente juzga la calidad de la oferta, y a través de ella, a la empresa ofertante. El grado de satisfacción del cliente mide el valor que la empresa ofertante ha invertido. Y en definitiva, lo único que percibe el cliente de una empresa, es exactamente la calidad de la oferta.

Esto explica toda importancia que se le debe dar a la calidad:

- Es determinante para la decisión de los clientes
- Es determinante para el bienestar de la empresa

Para que se venda una mercancía, siempre se ha requerido que el cliente comprador piense que sale ganando.

La competencia está avivada y nos lleva hacia una carrera de mejora y de innovación. Las tecnologías progresan cada vez más rápido; para el consumidor o para el empresario, esto se manifiesta en la aparición más rápida en los mercados de nuevos modelos de mejor calidad y a precios con frecuencia inferiores.

El comportamiento del cliente evoluciona; la tendencia es no solicitar un producto sino de obtener una solución a un problema.

LA CALIDAD: LA PERCEPCIÓN DEL CLIENTE

¿QUÉ ES LO QUE PERCIBE EL CLIENTE DE UNA EMPRESA?



LA CALIDAD DE LA OFERTA

EL CLIENTE ES QUIEN JUZGA
SU GRADO DE SATISFACCIÓN MIDE EL VALOR QUE
LA EMPRESA OFERTANTE INVIERTE

La determinación de la calidad del producto de la competencia, también tendrá utilidad cuando se desee efectuar la selección de maquinaria. La mayoría de los productos, cuando no se trabaja bajo alguna patente que obligue a la fábrica a mantener una calidad determinada, puede ser fabricada en distintas maquinarias, encontrándose una relación directa entre la calidad del producto y la precisión de la maquinaria. De esta manera, si la empresa está obligada por la competencia a mantener una calidad alta, es necesario adquirir maquinaria cara, la cual debido a la depreciación, erogación inicial, etc, influirán en los costos de fabricación, haciéndolos más altos.

El estudio de mercado tiene una gran importancia en la planeación de una nueva industria, ya que nos permite proyectar la empresa, no en una forma ciega sino en bases más sólidas.

6.4 LAS NORMAS ISO 9000 Y LA CERTIFICACIÓN

Normas ISO 9000 y la certificación: Son palabras que se han propagado rápidamente estos últimos años a tal punto, que es difícil en la actualidad ser gerente de una empresa y no haber escuchado hablar de ellas.



La International Organization for Standardization, inició sus operaciones en 1947.

¿QUÉ ES LA CERTIFICACIÓN CONFORME A LAS NORMAS ISO 9000?

Las normas ISO 9000 definen las disposiciones a tomar dentro de una empresa, relativas a la organización, la formalización y las acciones pre-establecidas para que el cliente esté seguro de recibir el objeto de la oferta conforme a la propuesta, al catálogo o a la descripción del contrato.

Las disposiciones definidas por la norma permiten garantizar con una gran probabilidad, proporcionar la prueba de que las no-conformidades con lo especificado que aparezcan a lo largo del proceso de realización de la oferta se detectarán y eliminarán antes de la entrega, así no llegarán a las manos del cliente. Estas disposiciones son para el cliente, el aseguramiento de la calidad. Estas exigencias de la norma constituyen una referencia adoptada internacionalmente.

Cuando la empresa responde a las exigencias de la norma, es posible solicitar una constancia de un organismo especializado y reconocido. Se designa a un auditor que llega para hacer una investigación.

Si verifica que las disposiciones existentes y aplicadas están conformes a la referencia, **se otorgará la certificación a la empresa conforme a las normas ISO 9000.**

Existen consultores capacitados para orientar a nuestra empresa a prepararse para obtener el registro.

El proceso de auditoría, evaluación o eventual registro (que es como la ISO prefiere referirse a ello), se inicia con una auditoría de las condiciones de operación actuales de la empresa y una recomendación detallada de todo lo que tiene que corregir. Cuando se ha corregido, vuelve a ser evaluada y, de garantizar que ya está conforme a las normas y estándares, la empresa queda registrada y con su certificado que tiene validez durante tres años, pero que puede perderse si en alguna inspección la operación se ha apartado de los estándares.

La labor de mejoría se ejecuta, entonces, en el margen existente entre la realidad y los estándares.

La norma ISO 9000 es modular y autoriza una graduación dentro de su aplicación.

La norma proporciona tres modelos diferentes de aseguramiento de calidad, cubriendo cada uno tres áreas complementarias de la empresa; entonces, las exigencias de los tres modelos son complementarias.

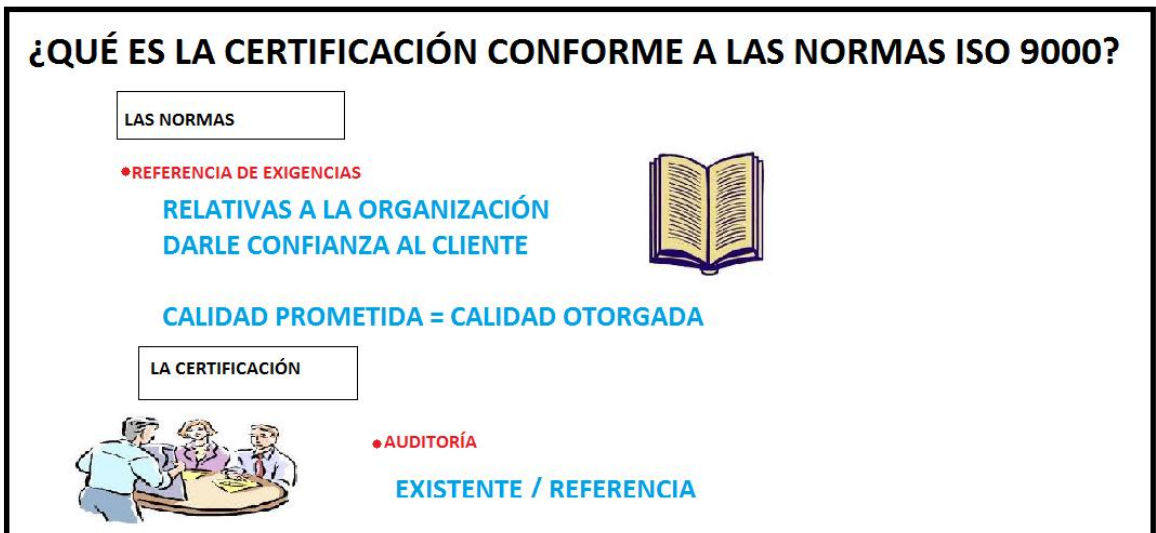
ISO 9003 – Modelo para el aseguramiento de la calidad en la etapa de control y pruebas finales.

ISO 9002 – Modelo para el aseguramiento de la calidad en la etapa de producción e instalación.

ISO 9001 – Modelo para el aseguramiento de la calidad en la etapa de diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio de post-venta.

Es necesario señalar que las normas ISO 9001, 9002 y 9003 se abocan a la relación cliente-proveedor. Las exigencias integradas y aplicadas por la empresa proveedora, tiene por objetivo demostrar al cliente su aptitud para entregarle los productos conforme a un contrato establecido entre las dos partes.

La certificación es el comprobante, entregado por un organismo con autoridad de que las exigencias de las normas se están aplicando. Ésta da confianza al cliente sobre la capacidad de la empresa para proveerlo con artículos conforme a lo contratado.



Se han creado organismos que controlan las auditorías y expiden certificados de verificación a las normas ISO 9000 reconocidas por todas las empresas ordenadoras.

6.5. LA CERTIFICACIÓN EN ISO-9000 EN MÉXICO

Al iniciar el año 2006, existían treinta organismos de certificación en el país, reconocidos por la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Economía (SE); y que fueron acreditados por la EMA74. Los organismos se listan en el Cuadro A. Estas instituciones de tercera parte integradas por miembros de diferentes sectores económicos de la sociedad, garantizan dentro de su estructura administrativa y funcional que operan con imparcialidad, capacidad técnica, material y humana, adecuada a sus funciones, su trabajo consiste en apoyar y emitir certificados a favor de las empresas en las normas de la familia ISO.

Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) es un órgano de gestión privada, profesional, de tercera parte e imparcial, es responsable de acreditar la operación de los organismos de certificación reconocidos de manera oficial en el país. La EMA cuenta con un portal que se localiza en: www.ema.org.mx

CUADRO A.

ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN ACREDITADOS POR LA EMA:

- 1.- ABS Quality Evaluations, Inc (ABS).
- 2.- American Trust Registrar, S.C.
- 3.- Asociación de Normalización y Certificación,A.C.
- 4.- Asociación Española de Normalización y certificación (AENOR)
- 5.- BSI Americana, Inc.
- 6.- BVQI Mexicana, S.A. de C.V.
- 7.- Calidad Mexicana Certificada (CALMECAC)
- 8.- Calidad y Competitividad Empresarial, S.C.
- 9.- Certificación Mexicana, S.C.
- 10.- Det Norske Veritas México, S.A de C.V.
- 11.- Factual Services, S.C.
- 12.- Germanischer Lloyd Certification S. de R.L.
- 13.- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación,A.C. (IMNC)
- 14.- Internacional Certification of Quality Systems, S.C.
- 15.- International Quality Certifications, S.A. de C.V. (IQC)
- 16.- LGAI México, S.A. de C.V.
- 17.- Lloyd's Register Quality Assurance, Inc.
- 18.- México Q.S.A.G., S.A. de C.V.
- 19.- Normalización y Certificación Electrónica,A.C. (NYCE)
- 20.- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE)
- 21.- Perry Johnson Registrars, Inc.
- 22.- QSI America, Inc.
- 23.- Quality Management Institute (QMI)
- 24.- Quality Solution Register, S.A. de C.V.
- 25.- Quality & Competitive College, S.C.
- 26.- SGS de México, S.A de C.V.
- 27.- Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX)
- 28.- Tûv America, S.A. de C.V.
- 29.- Tûv Rheinland de México, S.A. de C.V.
- 30.- Underwriter's Laboratories Inc. (UL de México, S.A de C.V.)

Los organismos de certificación citados cuentan con la capacidad para emitir certificados a favor de las empresas en las normas ISO-9001:2000, ISO-14001 y otras que integran el grupo de normas ISO. Asimismo, se cuenta con la participación de al menos cinco representaciones de organismos extranjeros, los cuales están autorizados para otorgar certificaciones por medio de su casa matriz, por lo que, tienen la capacidad de acreditación otorgada por el organismo oficial del país de origen. Es conveniente señalar que aunque estos organismos no cuentan con el reconocimiento del gobierno mexicano, operan en el territorio nacional, porque la certificación que proporcionan tiene aceptación internacional.



De esta manera, una empresa dispone de reglas definitivas por las normas ISO 9000 para colocar en un mejor nivel a su organización y su funcionamiento, y cuando el nivel necesario se alcanza, ésta puede solicitar su certificación.

Si hemos alcanzado un grado de organización que dé confianza a los clientes, no tienen que cuestionarse más ni ir a verificar. Ellos preguntan simplemente: *¿Tiene usted la certificación ISO 9000?*

6.6. HOMOLOGACIÓN-CALIFICACIÓN Y AUDITORÍA-CERTIFICACIÓN

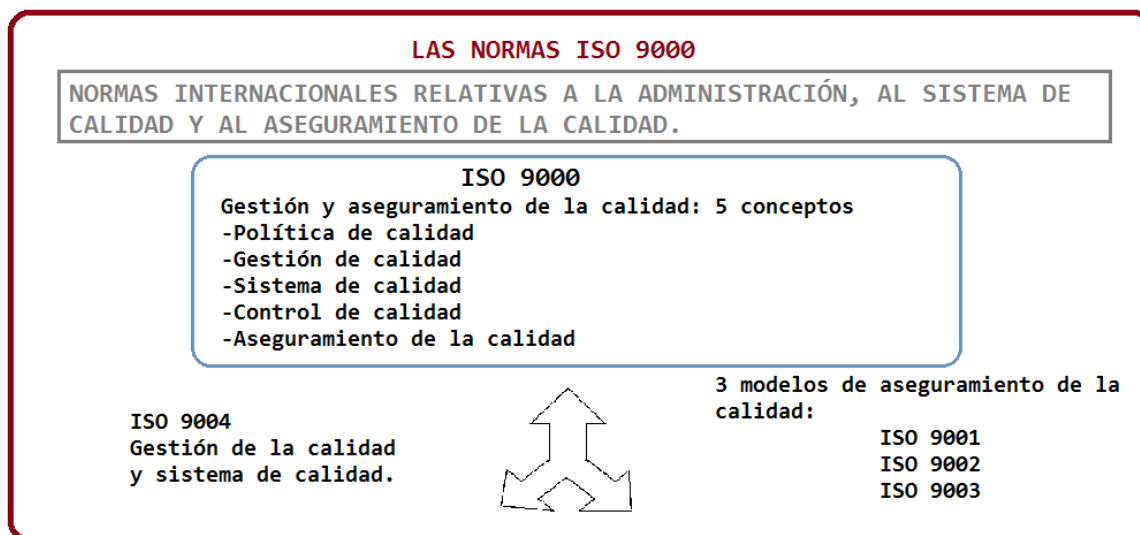
La homologación o calificación se refiere a nuestro producto. Ésta se otorga si los resultados de las investigaciones efectuadas sobre el producto resulta positivo, es decir, si demuestra que sus características satisfacen a las exigencias de la necesidad y que ninguna insuficiencia se detectó (cero defectos).

La auditoría o la certificación es de otra naturaleza. Se trata de asegurar que la organización de la empresa es tal que los productos se entregarán exactamente conforme a lo que ha sido calificado o especificado.

El objetivo es dar confianza al comprador, garantizándole que todo lo que se ha previsto para la fabricación de un producto se efectuará, sin excepción de etapas o de operaciones, sin ninguna dificultad.

CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

La certificación del producto, como lo indica la expresión, concierne al producto y entra dentro de la categoría homologación-calificación-normalización.



Ésta es la autenticación que un organismo oficial o un laboratorio autorizado otorga cuando:

- Las normas o disposiciones reglamentarias se respetan.
- Las características especificadas por el fabricante se haya verificado sobre el producto después de los ensayos y pruebas efectuados por los organismos habilitados por la SNC (Servicio Nacional de Calidad).

Las normas ISO se componen de 5 puntos:

- El primero con referencia ISO 9000: "Clarifica las relaciones entre los principales conceptos relativos a la calidad y suministran las líneas directrices para la utilización de las normas y las selección de diferentes modelos".

Los cinco puntos definidos y explícitos son:

- * Política de calidad
- * Administración de la calidad
- * Sistema de calidad
- * Control de calidad
- * Aseguramiento de la calidad

Un punto complementario de ISO 9000, con referencia ISO 9000-2, aporta explicaciones y precisiones que permiten a los usuarios tener una mejor comprensión de las exigencias de las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 en vista de su aplicación.

- El segundo punto con referencia ISO 9004: “Describe un conjunto de elementos fundamentales que permiten la puesta en marcha de un sistema de administración de calidad en la empresa”. Los grandes principios y conceptos que se desarrollaron fueron: sistema de calidad, manual de calidad, auditorías, etc.

ISO 9004 presenta las líneas directrices relativas al dominio de la calidad para la unidad de la empresa y, de manera detallada, de una de las actividades tratadas. Veamos que el dominio de la calidad de determinada actividad dentro de nuestro proceso, es una condición para el aseguramiento de la calidad.

- Los siguientes tres puntos con referencia ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, definen cada uno “un modelo típico para el aseguramiento de la calidad en las relaciones cliente-proveedor”.

Éstos describen los clientes de aseguramiento externo de la calidad, puesto que sus objetivos es especificar las exigencias propias para darle confianza a los clientes, mientras que la ISO 9004 describe un conjunto de reglas para el desarrollo y la puesta en marcha de un sistema de gestión de calidad para la empresa, y un aseguramiento interno de la calidad.

- ISO 9003, es el modelo “aplicable cuando, conforme a las exigencias especificadas, sirve para asegurar, por parte de un proveedor, únicamente la fase de los controles y pruebas finales”.
- ISO 9002, es el modelo “aplicable cuando, conforme a las exigencias especificadas, sirve para asegurar, por parte de un proveedor, la fase de la producción y la instalación”.
- ISO 9001, es el modelo “aplicable cuando, conforme a las exigencias sirve para asegurar, por parte de un proveedor, varias fases que pueden comprender el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio post-venta”.

Las normas ISO 9000 no tienen un carácter reglamentario. Dependen de una serie de pasos voluntarios dejados a la iniciativa del director de la empresa.

PRINCIPALES PASOS PARA QUE LA EMPRESA OBTENGA SU REGISTRO EN LA SERIE DE ESTÁNDARES DE CALIDAD ISO9000

- La gerencia debe estar comprometida en todo el trayecto.
- Debe haber un coordinador interno de todo el proceso de registro-certificación.
- Pueden hacerse auditorías internas, ante todo en busca de la mejoría.
- Debe elaborarse un manual de calidad.
- Diseñar procedimientos y documentarlos.
- Coordinar la visita inicial del auditor certificado.
- Pueden hacerse evaluaciones previas.
- Al tener la certificación, seguir la evaluación a nivel interno.

SELECCIÓN DE UN MODELO

La selección de un modelo depende de la actividad de la empresa.

- Algunas pueden satisfacerse con el modelo ISO 9003 (control y pruebas sobre el producto terminado), para darle confianza a los clientes, el caso de las piezas mecánicas torneadas para las cuales las operaciones del proceso de fabricación no tienen en principio influencia “escondida” sobre el producto terminado. La conformidad se mide por las dimensiones comprendidas dentro de las tolerancias.
- Ya que algunos aspectos de la calidad no pueden verificarse con controles o pruebas al producto terminado, se tiene que recurrir al modelo ISO 9002. Para dar confianza al cliente es necesario que se tomen las observaciones o registros durante la fabricación por medio de un monitoreo continuo de las operaciones, conforme a los procedimientos e instrucciones especificadas.
- Si la actividad comprende una fase de diseño y de desarrollo, el modelo ISO 9001 se impone, puesto que no se puede esperar a la salida del primer producto para apreciar la conformidad a la especificación. Hay que dar pruebas del buen funcionamiento del producto desde el diseño para asegurar la confianza.

ESTABLECERSE CON LA NORMA ISO

La norma establece las exigencias que deben respetarse con la idea de que para asegurar la calidad es necesario tomar las disposiciones con el fin de que:

- Los reclamos no salgan de la empresa para que los clientes no tengan conocimiento de los mismos.
- La prueba de esta proposición se le puede hacer al cliente para darle confianza.

Ahora bien, las descripciones dadas por cada empleado de la empresa, sacan a relucir las incoherencias y las posibilidades de mal funcionamiento, cuyas manifestaciones principales surgen en las relaciones entre los servicios o las funciones. La administración de los documentos para la fabricación es un punto clave para el aseguramiento de la calidad: ésta es frecuentemente poco rigurosa y exige

prácticamente a todos los servicios de la empresa buscar de manera conjunta las soluciones.

Hay que buscar y aportar las correcciones de organización y de funcionamiento necesarias, con el acuerdo de todos los interesados y de la dirección.

ESCRIBIR LOS DOCUMENTOS DEFINITIVOS

El trabajo precedente desemboca en la escritura definitiva del manual de calidad, de los procedimientos, de las instrucciones, etc., que describen la organización y el funcionamiento de la empresa tal y como han sido definidos.

APLICACIÓN

Todos los empleados de la empresa deben efectuar su trabajo conforme a los procedimientos, instrucciones adoptadas y las escritas.

Esto no es fácil, puesto que las costumbres (generalmente individuales) están fuertemente arraigadas.

Hay que notar que la aplicación se facilitará si cada uno ha comprendido el sentido de los cambios de hábito que se le solicitan.

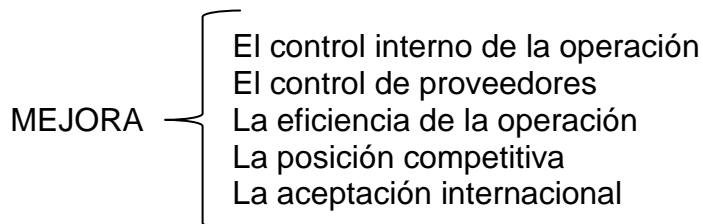
La aplicación es indispensable, puesto que uno de los aspectos importantes de la auditoría que se efectuará para el otorgamiento de la certificación, se realiza sobre esta verificación y constituye un punto importante.

Un riesgo que acecha a la empresa, es aquel de creer, que después de que hayamos obtenido la certificación, que el nivel alcanzado permite un relajamiento y un alto en el proceso de mejoramiento. Tal comportamiento sería totalmente nefasto.

Esto hace caer el impulso que había dinamizado a la empresa durante las fases de desarrollo del proyecto ISO 9000 y anula todo el beneficio que se pudo haber obtenido, volviendo a asumir todo el personal en una nueva rutina difícilmente soportable.

La certificación ISO 9000 no es un fin, sino el principio de un nuevo periodo.

Las ventajas de todo el ejercicio son:



Advertencias:

- El registro no es obligatorio para tener acceso a la comunidad internacional, pero quienes pueden exigirlo son los clientes.
- No existen normas obligatorias según las leyes europeas ni siquiera las ISO9000 o las equivalentes EN29000.
- Todo hay que documentarlo con sumo rigor.

RELACIÓN: CALIDAD Y CERTIFICACIÓN

En efecto, la certificación debería considerarse como el coronamiento de un estado de la gestión de calidad y de la dirección, consecutiva de una etapa hasta alcanzar un nivel. Ésta debería entenderse como el reconocimiento objetivo de que la empresa está calificada para continuar en su búsqueda de una satisfacción cada vez más grande del cliente, de una progresión constante, de una mejora incesante de sus resultados.

La certificación se convierte en el objetivo concreto de una serie de pasos que movilizan a la empresa y que la transforman poco a poco, para llevarla a las condiciones óptimas de eficacia para salir hacia adelante y prosperar.

Para una mejor eficiencia, el director deberá de ver en la certificación, el motor para la calidad, el detonador externo obligado para obtener un ordenamiento indispensable pero del cual no se debe esperar que resuelva todos los problemas.

Una empresa certificada y, en un principio, organizada para recolectar y analizar las reclamaciones de los clientes, puede no reaccionar a las alertas e irse por un camino equivocado y de esta manera perder progresivamente los mercados. Hay que vigilar continuamente la *Calidad Total de la Oferta*.

6.7 LA NORMA ISO / TS 16949

No es necesario recordar que en la actualidad el sector de la automoción es uno de los más desafiantes. Los fabricantes de automóviles y motocicletas en particular, pero también las empresas que participan en la cadena de suministro, buscan proveedores que tengan sus procesos controlados, que entiendan las exigencias de sus clientes y presten especial atención a la mejora constante. Muestre al mundo que su empresa está preparada para ser un socio de confianza en el sector de la automoción.

La industria automotriz global exige niveles de primera categoría para la calidad del producto, productividad, competitividad y mejora continua. Para alcanzar esta meta, muchos fabricantes de vehículos insisten en que los proveedores se adhieran a las rigurosas especificaciones técnicas que establecen las normas de gestión de la calidad para proveedores del sector automotriz, conocidas como ISO /TS 16949.

¿QUÉ ES EL ISO/TS 16949?

ISO/TS 16949 es una especificación general de requerimientos para el sistema de calidad automotriz basado en especificaciones de ISO 9001, QS-9000 (E.U.), VDA6.1 (Alemania), AVSQ (Italia) y EAQF (Francia). Se desarrolló en conjunto por la "International Automotive Task Force" (IATF), "Japan Automobile Manufacturers Association, Inc." (JAMA) con apoyo de ISO/TC 176, Gestión de calidad y aseguramiento de calidad. La mayoría de las compañías automotrices han publicado suplementos específicos de la compañía al ISO/TS 16949 los cuales son una extensión vinculante de la especificación y están sujetos a auditoría.

ISO/TS 16949 ha sido concebida por la propia industria, el grupo de trabajo internacional sobre el sector automotriz IATF (siglas en inglés para International Automotive Task Force), para alentar mejoras en la cadena de suministro y en el proceso de certificación. De hecho, para la mayoría de los fabricantes de vehículos punteros la certificación para esta norma es un requisito obligatorio para hacer negocios.

Esta especificación unifica y sustituye las normas de sistemas de calidad automotriz norteamericanas, alemanas, francesas e italianas existentes, incluidas las normas QS-9000, VDA6.1, EAQF y ASQ. Especifica los requisitos a los sistemas de calidad para el diseño/desarrollo, fabricación, instalación y servicio de cualquier producto del sector automotriz. Se publicó por primera vez en marzo de 1999 y se revisó en 2002. Actualmente, hay más de 25.000 certificados emitidos en 80 países y economías.

Aunque actualmente, ISO ha publicado una nueva edición de la norma ISO / TS 16949:2009, que especifica los requisitos del sistema de calidad para los proveedores en el sector de la automoción.

ISO / TS 16949:2009, sistemas de gestión de calidad - Requisitos particulares para la aplicación de la norma ISO 9001:2008 para la producción de automóviles y servicio de las organizaciones parte, sustituye a la edición de 2002 que ha sido utilizado por los principales fabricantes de automóviles para aprobar más de 35 000 organizaciones en todo el mundo que producen partes y el suministro para el sector.

La revisión de la norma ISO / TS 16949:2002 resultante de la edición 2009 se llevó a cabo por la International Automotive Task Force (IATF) y el comité técnico de ISO ISO / TC 176 de Gestión de la calidad y garantía de calidad. La aplicación generalizada de la norma ISO / TS 16949 sistemas de gestión de calidad por proveedores del sector automotriz es visto como una oportunidad para mejorar la calidad, reducir los costos.

Con la naturaleza global de la industria automotriz, sistemas de gestión de calidad basado en ISO / TS 16949:2009 en toda la cadena de suministro servirá para racionalizar las operaciones y, por tanto, ayudan a las organizaciones reducir los costos al tiempo que mejora la eficiencia. La publicación de la norma ISO / TS 16949 ayudará al sector y para tranquilizar a los consumidores y garantizar importantes beneficios para los proveedores del automóvil en medio de los desafíos que enfrenta la industria.

ISO / TS 16949:2009, sistemas de gestión de calidad - Requisitos particulares para la aplicación de la norma ISO 9001:2008 para la producción de automóviles y servicio de las organizaciones parte, se encuentra disponible en los institutos nacionales de la ISO. También puede ser obtenida directamente de la Secretaría Central de la ISO.

¿PARA QUIÉN ES SIGNIFICATIVO?

ISO/TS16949 es importante para todos los tipos de compañías proveedoras del sector automotriz tanto para pequeños fabricantes como para organizaciones multinacionales ubicadas en cualquier punto del planeta. Sin embargo, sólo se puede aplicar a centros en los que se fabriquen piezas para la producción o el servicio.

Las organizaciones que desean introducirse en el mercado automotriz deben esperar hasta que consten en una lista de proveedores potenciales de un cliente del sector antes de poder continuar con la certificación para esta especificación.

ISO/TS 16949 es la única norma reconocida mundialmente relacionada con la gestión de calidad, aplicable a empresas que operen en la cadena de suministro del sector de la automoción. Se basa en:

1. Los ocho principios de la gestión de calidad (todos ellos fundamentales para una buena práctica.):
 - Enfoque en el cliente
 - Liderazgo
 - Implicación de todo el personal
 - Enfoque en los procesos
 - Enfoque sistemático de la gestión
 - Mejora constante
 - Toma de decisiones basada en hechos constatados
 - Relaciones con el proveedor, beneficiosas para ambas partes

2. Satisfacción de las necesidades específicas de cada cliente

¿POR QUÉ LE CONVIENE A MI EMPRESA IMPLANTAR LA NORMA ISO/TS16949? Para poder mantener a sus clientes en el sector de la automoción, y mantenerlos satisfechos, sus productos y servicios, deben satisfacer sus exigencias. ISO/TS 16949 aporta un marco creado por los propios fabricantes de automóviles y motocicletas para gestionar los procesos de las empresas de modo que puedan cumplir e incluso superar tales exigencias.

¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE ESTAR CONFORME?

- Ventajas de mercadotecnia - incremento en el negocio
- Mejora en el uso del tiempo y los materiales
- Mejora en la eficiencia y las ganancias
- Incremento en la satisfacción del cliente
- Calidad consistente y entregas a tiempo

- Mejora en el control de la calidad y los procesos
- Mejora en el desempeño de los proveedores
- Responsabilidades del personal claramente definidas
- Un sistema documentado proporciona una referencia útil
- Baja en el índice rechazos, retrabajo y costos de garantía
- Mejora en el control durante los periodos de cambio o crecimiento
- Mejora en los registros en caso de litigio
- Un sistema de calidad para cumplir con los requerimientos de calidad de múltiples clientes

BENEFICIOS CLAVE:

- Ventaja comercial al negociar los contratos con sus clientes (potenciales).
- Ayudarle en la mejora continua de su empresa, haciendo hincapié en la prevención de defectos y en la disminución de variaciones y residuos.
- Evitar las múltiples auditorías de certificación exigidas por cada uno de los clientes.

¿LA CERTIFICACIÓN ISO/TS 16949 LE APORTA ALGUNA VENTAJA COMERCIAL A MI EMPRESA?

La mayoría de los grandes fabricantes de automóviles y motocicletas sólo contratan con proveedores que dispongan de la certificación ISO/TS 16949.

6.8. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Un sistema de Gestión de Calidad, como nuestro caso, está compuesto por los siguientes aspectos:

1. Procedimientos: responden al plan permanente de pautas detalladas para controlar las acciones de la organización.
2. Procesos: responden a la sucesión completa de operaciones dirigidos a la consecución de un objetivo específico.
3. Recursos: no solamente económicos, sino humanos, técnicos y de otro tipo, deben estar definidos de forma estable y circunstancial.

Estos tres apartados no siempre están definidos ni son claros en una empresa.

Esto tiene una implicación fuerte. Pero en muchas situaciones damos por hecho que las cosas funcionarán porque hay un conjunto bien establecido y diseñado para evitar problemas en un principio.

Los vuelos, tomándolos como ejemplo, de sus procedimientos meticulosos hechos para garantizar que se cumplan los requerimientos implícitos de un viaje seguro. Esperamos que la tripulación sepa lo que debe hacer si algo no va bien, que hay un

procedimiento de emergencia efectivo y que no se evitará el desastre solo gracias a la agilidad mental del capitán.

El equivalente en los negocios es el *Sistema de Calidad*, un conjunto establecido y probado de procedimientos que se modifican para hacer frente a los cambios en el ambiente. La instalación de un sistema efectivo mejora el cumplimiento de las necesidades del cliente y, por consiguiente, de la calidad.

El sistema de calidad ocupa su lugar después de analizados los procesos que forman nuestro negocio y de la identificación de los métodos correctos (que sirven para asegurar que el producto satisface las necesidades del cliente). Después se sistematizan estos métodos y constituyen el sistema de calidad. Es obvio que no se logrará en el primer intento un sistema de calidad perfecto, pero el mejoramiento será continuo, pues es parte esencial del sistema aprender con nuestros errores.

Un sistema de calidad efectivo no es tan solo un conjunto de reglas para producir calidad. Se reconoce que se van a presentar problemas, pero el sistema tratará de evitar que se repitan. Esto se hace con procedimientos para identificación de los problemas (por ejemplo, las auditorías), investigación (acción correctiva) y rectificación a largo plazo (cambio controlado del procedimiento.)

Es necesario que los documentos importantes de operación estén documentados y a disposición de quienes los necesiten. Incluso cuando se modifiquen los procedimientos, tenemos que estar seguros de que los cambios aparezcan en todos los manuales. Por consiguiente, la documentación y el control precisos de esos documentos son también un aspecto esencial de un sistema de calidad.

Un sistema de calidad efectivo es claro y acertado, sabemos con exactitud el procedimiento que se va a seguir. Sin embargo, un negocio nunca opera en un mundo estático, las necesidades del cliente siempre fluyen.

Por consiguiente, un sistema de calidad debe ser dinámico, ya que de lo contrario, se convertirá en una barrera para la adaptación y, por último, evitará que se satisfagan las necesidades de los clientes. Se convertirá en algo contraproducente en su totalidad.

La persecución de la calidad nunca termina, y la principal tarea de todo grupo gerencial es mantener la pelota en movimiento y rumbo. El compromiso de la calidad debe existir en todos los niveles de la compañía y empezar desde el más alto ¿Quién si los directores no están convencidos de que deben estar en la vía de la calidad, se preocupará por cumplir con las necesidades de los clientes? Un sistema de calidad es como un automóvil nuevo sin gasolina: perfecto en todo pero no camina. El combustible de la calidad es la actitud del personal, sus motivaciones y debemos incluir todo esto.

A continuación se enlistan 3 consejos prácticos, que podrán ayudarnos a establecer u optimizar nuestro sistema de calidad:

- Buscar el pacto con los expertos y los técnicos a la hora de establecer metodologías, requisitos, niveles y criterios de aceptación.
- Escribir en los documentos de calidad lo que se hace de verdad o lo que se ha pactado hacer. No vale de nada tener unos estupendos procedimientos que son sólo teóricos y no se aplican en la práctica.
- Pensar desde el principio en implantar indicadores de calidad que nos permitan saber qué tal van las cosas. Éste será el modo idóneo de corregir errores y mejorar continuamente el sistema en su conjunto a través de detalles concretos.

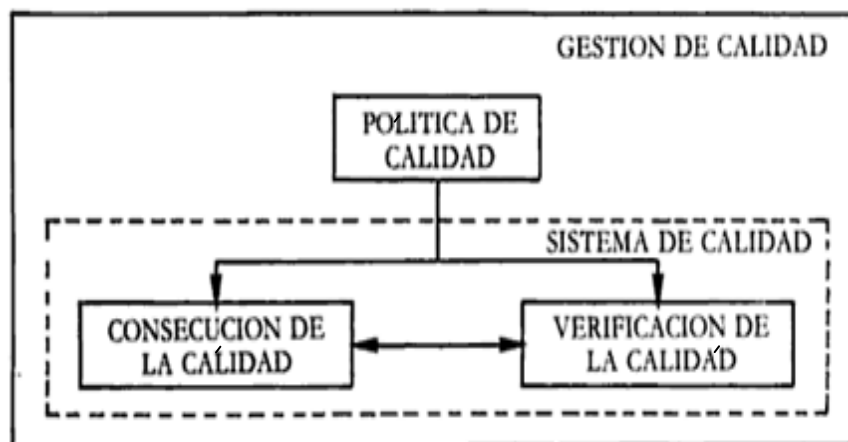
La implantación en la empresa de la gestión de calidad debe partir de la disponibilidad de un buen nivel de calidad. Dicho en términos coloquiales: el punto de arranque debe ser la certeza de estar haciendo las cosas bien, unida a la voluntad de querer hacerlas mejor.

Hasta ahora hemos afirmado todo lo relativo al modo formal de disponer de un producto bien hecho y de lo que se refiere al modo de demostrar esta disponibilidad. A esto le llamamos Garantía de Calidad o aseguramiento de la calidad, las cuales se refieren a los aspectos demostrativos de que se posee un grado de calidad controlado.

Esta componente puramente técnica es menos espectacular y llamativa que las que se refieren al comportamiento y a la nueva visión empresarial de la calidad, pero esta parte, bien conocida por los expertos en calidad convencional, no puede ser olvidada ni despreciada, puesto que sobre ella han de cimentarse todos los componentes de gestión.

Esto no quiere decir que la importancia de la garantía o aseguramiento de la calidad debe ser evitada, sino que considero que debe darse por hecha antes de proceder a implantar todo lo que supone una novedad en la aplicación de los nuevos conceptos de calidad.

El esquema de estructura que se muestra a continuación, ilustra acerca de esta base de partida para la gestión de la calidad:



La gestión de calidad, se plasma en una política de calidad que podemos definir como las directrices y objetivos generales de la empresa relativos a la calidad, expresados formalmente por la dirección general.

Esta política de calidad, si ya existe en la empresa, es la que podrá verse afectada por todos los cambios y novedades a los que nos estamos refiriendo, pero requiere la existencia de un sistema de calidad, recogido en documentos técnicos que describirán las características de calidad de nuestro producto y el modo de obtenerlas y controlarlas.

Así pues, deberá disponer de un sistema de calidad que, normalmente estará plasmado en la siguiente estructura jerárquica de documentos:

- Manual de calidad.
- Programas o planes de calidad, específicos para los diferentes proyectos, líneas de producción a prestar por la compañía.
- Procedimientos o instrucciones detallados que describan las metodologías de aplicación de los distintos aspectos técnicos, relacionados con la calidad de cada uno de los programas.

De esta política habrán derivarse dos tipos de actuaciones, sobre las que la aplicación del sistema de calidad permitirá obtener evidencia documental:

❖ **La consecución de la calidad**, en sus facetas relativas a:

- Estudios previos
- Planificación
- Diseño
- Adquisición de componentes
- Fabricación
- Montaje
- Pruebas y puesta en marcha
- Almacenamiento
- Transporte
- Operación
- Utilización
- Mantenimiento
- Desmantelamiento, etc.

❖ **La verificación de la calidad**, que cubrirá todos los detalles relativos a:

- Inspección
- Ensayos
- Evaluación
- Supervisión
- Verificación
- Auditoría
- Documentación

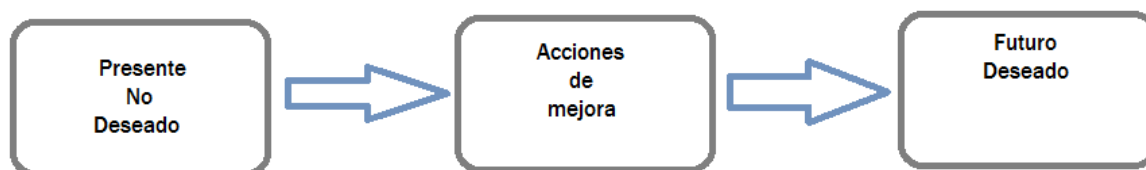
La elaboración de todo este sistema y su puesta en práctica, al entender intrínseco a las empresas, que debe formar parte de su cultura y que está incorporada a su estructura y a su manera de hacer las cosas.

A las empresas que saben esto y que parten de este nivel, como se pretende que sea nuestra empresa, se puede partir de la siguiente reflexión: ahora que lo estamos haciendo mejor que sabemos, vamos a aprender cómo hacerlo mejor, a conseguir nuestra propia satisfacción por estar en el buen camino a ganar la confianza de nuestros clientes.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Cohherentemente con todo lo que he mencionado, no sería sensato embarcarse en un programa de mejora de la gestión (ni en cualquier otro tipo de iniciativa), sin conocer perfectamente la situación de la que se parte y la que se pretende alcanzar.

A la etapa destinada a definir estos tres pasos:



Es la que denominamos análisis de la situación.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad, también llamado garantía de calidad, se consigue cuando logremos infundir confianza en los productos de la empresa, o en la calidad de la propia organización.

En general, asegurar la calidad de un producto implica poder prever sus características. Es decir, el aseguramiento de la calidad supone:

- **Aplicado al producto**, asegurar que cumple siempre los requisitos de calidad.
- **Aplicado al proceso de producción**, mantener los procesos controlados de forma continuada para garantizar el cumplimiento de los requisitos.
- **Aplicado al proceso de distribución**, que, por ejemplo, se cumplan los plazos de entrega pactados con los clientes.

En la definición ISO, el aseguramiento de la calidad es la *parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad*. En general y en particular en el modelo ISO-9001, que es el más clásico, se supone que estas acciones se realizarán de forma sistemática, de acuerdo con unos procedimientos de trabajo que han sido documentados, y que hay evidencias objetivas de que se siguen esos procedimientos.

TIPOS DE NORMAS

Por exigencia del mercado europeo, muchas empresas, sobre todo las industriales, se han visto obligadas a participar en el proceso de certificación de las normas ISO-9000. En algunos sectores, existen normas específicas, aunque no haya un sistema de certificación formalizado. Por ejemplo, en el sector de automoción (como es nuestro caso), Ford, General Motors y Chrysler introdujeron en los años 90 la norma QS-9000, que es una ampliación de la norma ISO-9001 (de la versión 1994).

Otros fabricantes de automóviles desarrollaron normas alternativas como las normas AVSQ-94, EAQF-94, VDA-6; creando una cierta confusión, que se ha tratado de corregir en la actualidad con la norma ISO-16949, que armoniza las distintas normas del sector. Esta norma ha sido revisada por los fabricantes de automóviles europeos, americanos, japoneses y por el comité ISO TC/176 llegando a un consenso. En los sectores farmacéutico y alimenticio existen guías en las que se describen las buenas prácticas de fabricación para este sector.

LA GESTIÓN BASADA EN LOS PROCESOS

Una forma de clasificar los procesos de una empresa es dividirlos en 3 grupos, según su función en la empresa y su efecto sobre el cliente externo. Así, distinguimos entre:

- **Los procesos operativos**, ligados a los flujos de material y de información con impacto directo sobre el cliente. En una empresa industrial, suelen ser los de compras, ventas y producción.
- **Los procesos de soporte**, que no están necesariamente ligados al flujo de material, pero resultan necesarios para el funcionamiento satisfactorio de los operativos. Ejemplos de procesos de soporte podrían ser el de formación del personal o el de mantenimiento de los equipos de producción.
- **Los procesos estratégicos**, que proporcionan directrices a los demás. Son procesos estratégicos, por ejemplo, el de marketing o el de planificación de la calidad.

Llamamos genéricamente “operaciones” a los procesos de producción, recepción de materias primas, embalaje, almacenamiento, conservación y entrega. La producción no se debe considerar aisladamente, sino como una etapa de una secuencia de procesos. El esquema que se muestra a continuación, podría ser el esquema de las operaciones ligadas a nuestro producto, desde su inicio, cuando el departamento de ventas emite un pedido que implica una orden de fabricación, con las etapas de compra de materiales, recepción, producción, montaje, inspección, almacenamiento y, finalmente, la distribución. El objetivo de la fase de operaciones es obtener un producto que cumpla los requisitos del cliente, con el mínimo costo. Para ello, deben identificarse los requisitos de las operaciones y asegurar su cumplimiento.

Al establecer los requisitos, la empresa debe revisar su capacidad de cumplir los requisitos, la formación y competencia del personal, la comunicación y los requisitos legislativos y reglamentarios relevantes.

Es importante que en cualquier momento pueda conocerse el estado de los productos, incluyendo sus componentes, los requisitos del contrato, los requisitos reglamentarios y legislativos relevantes, el uso o aplicación previstos y los materiales

peligrosos. Para ello, se ha de establecer un proceso para el control de los productos.

La empresa debe establecer procesos de manejo, embalaje, almacenamiento, conservación y entrega, para prevenir el daño, el deterioro o el mal uso durante el procesado interno y la entrega del producto. Asimismo, ha de identificar los recursos necesarios para mantener el producto en condiciones óptimas a lo largo de su ciclo de vida e informar a los clientes sobre las condiciones de conservación.

Aparte del cumplimiento de los requisitos del cliente externo, sería deseable que la empresa obtuviera beneficios para las partes interesadas mediante la mejora de los procesos operativos y los de soporte. Estos beneficios podrían ser la reducción de desperdicios, la formación del personal, la comunicación y el registro de la información, el desarrollo de la capacidad de los proveedores, la mejora de las infraestructuras y la prevención de problemas.

Los equipos de seguimiento y medición se usan en el examen del resultado de un proceso, para verificar el cumplimiento de los requisitos especificados. Para dar confianza en los resultados, debe asegurarse que estos equipos sean calibrados y mantenidos. Es importante establecer los procesos para asegurar que el seguimiento y las mediciones puedan realizarse y se lleven a cabo de forma coherente con los requisitos de seguimiento y medición. Esto significa que la magnitud de los errores asociados a las mediciones realizadas en los productos y procesos debe ser conocida y pequeña frente a la tolerancia.

ESQUEMA GENÉRICO DE LOS PROCESOS DE UN PRODUCTO

Título: Fabricación de productos.

Propietario: Jefe de producción.

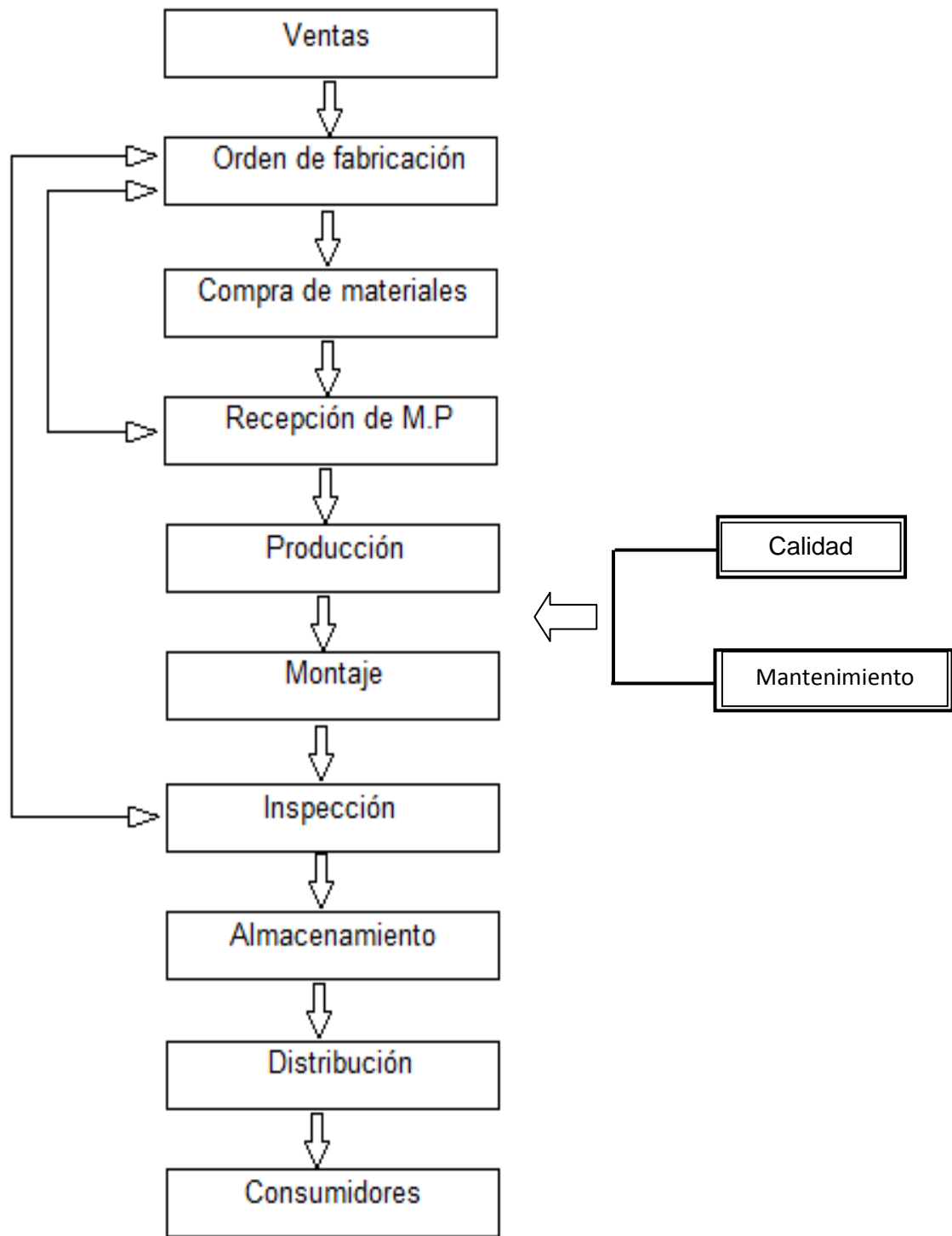
Propósito: Fabricar un producto que cumpla con los requisitos de calidad especificados, siguiendo el plan de producción.

Inputs: Ordenes de fabricación, suministro de materiales, mantenimiento.

Outputs: Producto acabado, producto no conforme, registros de fabricación, cumplimiento de la planificación.

Proveedores: Responsable de la planificación de la producción, almacén de materiales, departamento de compras, departamento de mantenimiento.

Clientes: Expedición de productos, almacén de producto terminado, encargados del desperdicio, control de la gestión, control de stocks (existencias).



CONCLUSIONES

Esta tesis surgió a partir de la inquietud de conocer y explicar más a fondo lo referente a la planeación de una fábrica, en este caso, de elaboración de balatas automotrices. Se escogió este trabajo por ser de mi interés la industria automotriz, una de las mayores industrias en la actualidad.

Las balatas son parte indispensable en el sistema de frenado de un automóvil, tan solo en el valle de México existen aproximadamente 3.5 millones de automóviles, cifra que va en aumento, por lo que, una planta dedicada al mismo giro que la tratada en la presente tesis, resultará rentable y más aún si su ubicación se encontrara en un área suburbana, ya que las piezas fabricadas son de gran demanda.

Pese a que se están aplicando nuevas tecnologías a los sistemas de frenado, nuestro producto no dejará de ser competitivo, ya que los materiales con que se fabrica son de gran calidad, eficiencia y económicos, en comparación con productos fabricados con el mismo fin, y que son de costos más elevados, así nuestro producto ayuda en la economía de los consumidores, lo que nos conviene porque atrae mayor cantidad de clientes y, por consiguiente, ganancias para la empresa.

Para que la empresa pueda crecer, desarrollarse y mantenerse es necesario tener una buena organización dentro de ella, donde, cada integrante de la misma conozca muy bien sus funciones que debe realizar, así como también sus responsabilidades. Pero, por otro lado, la empresa también se debe preocupar por mostrar un buen ambiente y condiciones de trabajo hacia el trabajador, teniendo en cuenta en primera estancia su seguridad.

Es necesario aplicar normas, que lleven por buen camino a la empresa, ya que una empresa que no se apegue a algún tipo de norma puede ocasionarle irregularidades, desorden, que a la larga puede afectar el funcionamiento y propiciar el declinamiento.

Cuando una empresa desea iniciar sus operaciones y no se encuentra apegada a ningún tipo de normas o certificada por algún organismo autorizado, es recomendable buscarlo lo antes posible para que los trabajadores realicen sus funciones bajo estos lineamientos, asegurándonos así mantener una buena calidad en el producto y dando paso a que los clientes se sientan atraídos por el hecho de que se relaciona a la certificación con una buen producto, de buena calidad.

Una de las certificaciones con mayor reconocimiento a nivel mundial es la certificación ISO, por lo que, sería idóneo buscarla.

En todos, ó en la mayor parte de los casos, existirá competencia en el mercado, para lo que hay que buscar la mejora del producto, sabiendo que, incluso con detalles tan pequeños, puede marcar la diferencia entre ser elegidos o no, por los clientes.

En la planeación de una empresa, se debe siempre tener una visión a futuro y estar dispuestos al cambio, ya que en este sector nos encontraremos con un mundo dinámico.

Finalmente, puedo decir que el presente trabajo servirá de consulta para los estudiantes que requieran información adicional en algunas de las asignaturas que estén cursando, como son: estudio del trabajo, diseño de sistemas productivos, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

1.- Boletín técnico de frenos

Proveedores de repuestos
www.serviclutchyfrenos.com

2.- Gestión de Calidad

Miguel Udaondo Duran
Edit. Díaz de Santos

3.- Gestión de la Calidad

Eulália Griful Ponsati
Miguel Ángel Canela Campos
Aula politécnica / organización de empresas

4.- Los frenos sistema integral de los vehículos

suite101.net

5.- ISO 9000 B55750

Implemente Calidad de Clase Mundial
Peter Jackson, David Ashton
Edit. Limusa

6.- Certificación ISO 9000

Un motor de calidad
Guy Loudoyer
Edit. Cecsca

7.- Ciencia e Ingeniería de los materiales

William d. Callister
Edit. VeverFe

8.- Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo

Benjamín W. Niebel, Andris Freivalds
Mc Graw Hill

9.- Aceros para tratamiento térmico y especiales

AENOR

10.- Bureau

Veritas. España
www.bureauveritas.es

11.- Tecnología de metal

F. Aparicio, J.A. Aparicio, F. Escarpa, F. García, F. Pérez
Tercera Edición
Paraninfo

12.- Portal INEGI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía
www.inegi.gob.mx