

878517  
1

# UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE INGENIERÍA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO.



## "PROCESO PRODUCTIVO PARA EL EMPAQUE DE BEBIDAS EN POLVO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
(AREA INDUSTRIAL)

PRESENTA:

JOSÉ SERAFÍN GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS: ING. ARTURO VARGAS W.

ESTADO DE MÉXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2003.

A



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.

Para muchas personas la ingeniería siempre ha parecido una disciplina sumamente fría, en la que no existe posible comunicación con otras ramas del conocimiento humano; creo que no hay argumento más lejano a la verdad que ese.

Si empezamos haciendo una revisión histórica y nos remontamos a la Grecia Clásica, nos daremos cuenta del grado de espiritualidad de los griegos en busca de la perfección y el conocimiento filosófico. No es hasta la llegada de los romanos (militares, ingenieros y administradores) cuando el mundo de aquella época, goza de una manera "explicada", la sabiduría desarrollada por los griegos. La ingeniería debe ser analizada por un contexto histórico para comprender el porqué de su desarrollo, en las causas y efectos; es más, en el Partenón no hay duda que se realizó una bella obra de arte, lo que hay detrás de dicha obra es, ingeniería. Podemos revisar de esta manera, una a una las Maravillas del Mundo, por el hombre aceptadas; y detrás de todas ellas sigue existiendo el soporte ingenieril.

Puede también pensar el hombre moderno que, las crisis energéticas que estamos sufriendo, por ejemplo, son debidas a los errores de nuestra disciplina y el mal uso de ésta. Lo primero, es totalmente falso; lo segundo tiene un poco más de validez pero analicemos ¡no a la ingenieril sino al hombre.

Empezamos con la idea de que la Tierra es el centro del Universo y eso, no lo pensamos los ingenieros, aunque sí lo aceptamos. Debieron pasar muchos siglos para que algunos hombres negaran dicho postulado sin embargo, los que ostentaban el poder y también por desgracia, el supuesto "conocimiento" rechazó la idea y no tan sólo eso, sino que la ocultaron por un par de siglos más, aproximadamente. Lo que trato de resaltar es que la ingeniería siempre ha servido al hombre y no en el sentido opuesto.

En el siglo XVII nace uno de los más grandes hombres de ciencia Isaac Newton y nos otorga las bases de una Física que posee validez hasta ahora en ciertos rangos; sin embargo, entre el siglo XVII y XX la ciencia se cree dueña del conocimiento y no es hasta la llegada de Albert Einstein cuando el hombre tiene que reconocer las fronteras de la Física Clásica y aceptar que existe un mundo maravilloso y parcialmente conocido. Es decir, debemos aceptar las limitaciones y los cambios de terminología; no podemos decir ¡es!, pero sí podemos asegurar que hasta el momento funciona.

Podemos volver a asegurar que no faltó la ciencia sino el ansia inquebrantable del hombre por ser domador de la sabiduría. La ingeniería lo único que ha hecho es darle al hombre lo que éste pide: comodidad y facilidades.

Mas, lo hermoso de ésta reside en un postulado sencillo: "máxima eficiencia, mínimo costo" y este postulado no es intrínseco a ella sino al hombre. Pedimos siempre lo mejor pero al más bajo precio. Este punto es muy aceptable desde un punto de vista económico pero la Economía no puede responder ¿qué es lo mejor o para qué situación es lo mejor?

El hombre ha pensado siempre en nuestro planeta como su casa. Una casa donde no se termina nada y siempre podemos conseguir lo que deseamos, lo único malo es que el planeta no lo sabía.

La filosofía pidió paz, para poder determinar las causas; la Administración y ramas afines piden productos para vender, el Arte pidió instrumentos para crear. La fábrica que surte todas estas necesidades se llama Ingeniería.

Y ninguna de ellas se interesó por el futuro, sin embargo, debemos descansar la culpa en algo o alguien. Si bien es cierto que cada una de ellas necesita comer sólo a una exigen que ponga la mesa y otorgue el sustento.

Se tacha a las Ciencias Exactas de poco sensibles y en muchos casos a sus practicantes se les dice incultos. Mientras que una definición simple de cultura nos postula que entendamos por ella: todos los conocimientos adquiridos.

TESIS CON INTRODUCCION  
FALLA DE ORIGEN

B

Poincaré hizo la siguiente exposición del principio de la relatividad: "De acuerdo con el principio de relatividad, las leyes de los fenómenos físicos deben ser las mismas para un observador fijo que para un observador que tiene un movimiento uniforme de traslación relativo a él, de manera que no tengamos, ni siquiera posiblemente, ninguna forma de discernir si nosotros somos llevados o no en ese movimiento".

Cuando esta idea se propagó por el mundo, causó un gran revuelo entre los filósofos, especialmente "los filósofos de salón" quienes dijeron: "Ah, es muy simple; la teoría de Einstein dice que [todo es relativo!]" Realmente una sorprendente cantidad de filósofos, no solamente aquéllos que se encuentran en fiestas, dirán "que todo es relativo, es una consecuencia de Einstein y tiene una profunda influencia en nuestras ideas". Además dicen: "se ha demostrado en Física que los fenómenos dependen del sistema de referencia". Se escucha esto muy a menudo, pero es difícil saber lo que significa.

Probablemente los sistemas de referencia a que se refirieron originalmente, eran los sistemas de coordenadas que se usan en el análisis de la teoría de la relatividad. De manera que el hecho que "las cosas dependen de su sistema de referencia" ha tenido una profunda influencia en el pensamiento moderno. Uno podría muy bien preguntarse por que, ya que después de todo, que las cosas dependan del punto de vista de uno, es una idea tan simple, que ciertamente no puede haber sido necesario todo el trastorno de la teoría de la relatividad física, para descubrirla. Que las cosas que uno ve dependen de su sistema de referencia es conocido por cualquier persona que camine, ya que ve a un peatón que se acerca primero por el frente y después por detrás; no hay nada más profundo en casi toda la filosofía. Que se dice que ha venido de la teoría de relatividad, que la observación de que "una persona luce diferente desde el frente que desde la parte de atrás".

Pero debe haber cosas más profundas y, realmente las hay ya que podemos hacer predicciones bien definidas con ella. Gracias a estos filósofos que con ejercicios mentales luchan en la periferia para tratar de decir algo, sin entender las sutilezas del tema.

Si bien es cierto que se nos puede acusar de incultos si no conocemos obras cumbres de la humanidad, yo no levantaría mucho la voz si no conozco por encima al menos los conocimientos científicos. Si el ser humano no puede captar la hermosura es el arte que encierra una televisión, no es un problema técnico sino de "sensibilidad".

La ingeniería resolvió problemas, eso, es histórico.

La ingeniería resuelve los problemas que nos causan los problemas, para vivir mejor.

C

OTROVEJACION  
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PARTE I PERSPECTIVA

1)	LA FUNCION DEL EMPAQUE DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN	Pág.
1.1	INGENIERIA DE PRODUCCIÓN .....	2
1.2	ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y POLÍTICAS .....	4
1.3	PLANEACION Y CONTROL .....	10
1.4	PRESUPUESTOS .....	15

## PARTE II LAY - OUT

2)	INGENIERIA DE PLANTA	
2.1	DISTRIBUCION DE LA PLANTA .....	20
2.2	MAQUINARIA Y EQUIPO .....	32
2.3	MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA .....	48

## PARTE III PRODUCTO

3)	BEBIDAS EN POLVO	
3.1	VARIEDAD .....	54
3.2	CALIDAD DE LOS PRODUCTOS .....	55

## PARTE IV HACCP

4)	ANALISIS DE RIESGOS EN PUNTOS CRITICOS DE CONTROL	
4.1	DEFINICION .....	63
4.2	RIESGO .....	63
4.3	DESARROLLO DEL PLAN HACCP .....	64
4.4	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EVALUACION DE RIESGO .....	65
4.5	ALERGENICOS .....	69

## PARTE V PROCESO

5)	CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	
5.1	PLANEACION DEL CONTROL DEL PROCESO .....	75
5.2	CONTROLABILIDAD .....	78
5.3	FORMA TIPICA DE LA GRAFICA DE SHEWHART .....	82

0

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PARTE 1

### PRESPECTIVA

#### 1) LA FUNCION DEL EMPAQUE DENTRO DE LA CORPORACION

La misión del empaque es proteger y conservar el producto, de modo que mantenga su valor nutritivo y sus vitaminas a pesar del largo camino que ha de recorrer entre el productor y el consumidor.

Los alimentos son productos sensibles y una exigencia primaria es que el empaque tiene que estar intacto, limpio y ser absolutamente neutro al sabor de modo que no contamine el producto.

El empaque tiene que proteger también al producto y contra los esfuerzos mecánicos, contra luz y el oxígeno del aire. Todos los productos alimenticios se transforman con mayor o menor rapidez según una serie de factores, tales como métodos empleados en el proceso, condiciones de distribución y almacenamiento, tiempo, temperatura y elección del material de empaque.

Un empaque esta expuesto a muchas fases de manipulación, tanto manuales como técnicas, en su camino desde la máquina empaque al consumidor. El empaque deberá poder resistir todas las influencias exteriores y llegar con un aspecto atractivo tanto al estante del establecimiento como al ser utilizado en el hogar. Esto presenta grandes exigencias con respecto al material de empaque que debe tener cierta resistencia y rigidez.

Estas propiedades pueden adquirirse de forma económica con estudios constantes de maquinabilidad para evitar desperdicios, los materiales utilizados van desde papel, combinado con polietileno, aluminio y resinas como el surlyn que están en contacto directo con el producto.

Un empaque deberá estar diseñado de modo que facilite la manipulación y la haga menos costosa. Además deberá cumplir con todos los requisitos para obtener un buen ambiente de trabajo y un aprovechamiento eficaz de los recursos de la industria de productos alimenticios, del comercio, de los consumidores y de la sociedad.

El empaque deberá facilitar la manipulación para el consumidor, tanto en el establecimiento de venta como en el camino hacia casa. Gracias a la moderna técnica de empaque pueden conservarse los alimentos en el hogar y la familia puede planear las compras de una forma más eficaz.

Como es natural, la facilidad de manipulación del empaque en todas sus fases hasta llegar al consumidor influye también en el precio final. Un envase racional puede apilarse y manipularse con elementos mecánicos y además requiere un mínimo de espacio de almacén y ahorra costos en cada fase de manipulación.

Pero cuando se trata de manipulación en casa y del grado de comodidad que el consumidor esta dispuesto a pagar, la imagen es otra completamente distinta. El empaque que ha de lograr nuestra existencia, aunque no lleve directamente el sello de producto de lujo, puede estar provisto de condiciones brillantes, con varios colores, con dispositivos de abertura geniales y empleando un material mas caro. Los empaques para los productos que son necesarios, por lo general son menos costosos y nos ofrecen una comodidad razonable, pero se diseñan perfectamente con el fin de mantener el valor del producto que alojan.

El consumidor desea saber que tipo de producto compra. En la sociedad moderna el consumidor depende de la información que encuentra en el empaque. En los hipermercados y supermercados no siempre se encuentra dependientes con los debidos conocimientos.

La legislación de la mayor parte de países presenta exigencias muy detalladas sobre la información que ha de comunicar el empaque. Además la ley determina a menudo la necesidad de informar sobre el volumen y sobre la fecha. A estos datos tenemos que agregar como es natural las indicaciones sobre contenido alimenticio en calorías, vitaminas, productos conservantes, colorantes y otros aditivos, que a menudo están regulados con gran detalle.

Todo ello para proteger al consumidor y finalmente hemos de contemplar al empaque como portador de la marca registrada, lo cual es una condición indispensable para la publicidad moderna. Actualmente es esto más importante que nunca, junto con un diseño gráfico atractivo y apto para la venta, que hace que el empaque sea visto y sea comprado.

Un empaque deberá ahorrar más de lo que cuesta.

Los espacios vacíos cuestan dinero, la rentabilidad directa de un producto (dpp-direct product profitability) Es un concepto relativamente nuevo dentro del análisis de costos que se ha desarrollado en los EEUU.

Analiza todos los costos que están relacionados con un producto por parte del fabricante, mayorista y detallista.

El dpp mide el costo total a través de cada paso en la cadena de distribución. El método da una especificación de los costos para transportes, almacenamientos, manipulación y el espacio en los estantes que ocupa dicho producto.

La clave para obtener un bajo costo en la distribución y en el comercio por lo menos es:

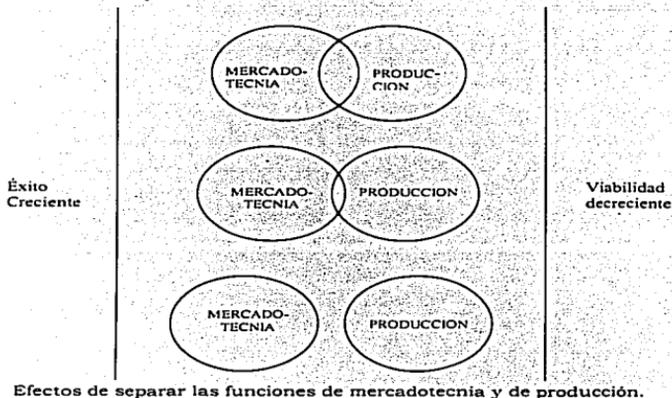
- Empaques compactos
- Ningún desperdicio de espacio no usado
- Ningún peso superfluo en el empaque.

## 1.1 INGENIERIA DE PRODUCCION

Las organizaciones de todo tipo sólo son viables si proporcionan satisfacción al consumidor, y este criterio tan sencillo es la única condición general para justificar la existencia de una organización. Por supuesto, esta aseveración plantea tantas preguntas como las soluciones que produce, y dentro del presente texto no es apropiado tratar de investigarlas todas. No obstante, hay dos puntos que ciertamente necesitan aclararse:

1. La satisfacción podría expresarse en términos de un producto físico, un servicio o un sistema.
2. El consumidor puede estar dentro o fuera de la organización: puede ser un cliente potencial o un usuario que forme parte del sistema.

Por tanto, en líneas generales puede considerarse que todas las organizaciones están formadas por dos subsistemas, uno de los cuales determina la necesidad y transfiere aquello que satisface las necesidades del consumidor, y el otro produce lo que se va a transferir. Dentro de las organizaciones comerciales estos dos subsistemas comúnmente se conocen como funciones de mercadotecnia y de producción (o de mercadotecnia y de operaciones), y ambas se encuentran en todas las organizaciones. Además, de esta relación entre las dos funciones depende el éxito -esto es, la supervivencia- de la organización. Entre más ligadas estén mayor será la probabilidad de éxito, y es interesante percatarse de que en toda organización, al principio las funciones de mercadotecnia y producción usualmente están a cargo de una sola persona. La separación de estas funciones o una reducción en su interacción aumenta la probabilidad de fracaso. Por sencillez, en el presente texto se usará la palabra 'producción' como sinónimo de 'operaciones', y la palabra 'producto' se referirá no sólo al producto físico, sino también a un servicio o sistema. En consecuencia, un banco que suele transferir fondos de una localidad a otra, tiene una función de producción o de operaciones que es conceptualmente idéntica a la de un taller mecánico donde el material tiene que ser transferido de un estado a otro. También es importante reconocer que los problemas de fabricación en, digamos, la industria de máquinas



herramienta, son estructuralmente idénticos a muchos de los problemas que enfrentan las diferentes ramas de la industria de los servicios. La asignación de tareas a un grupo de máquinas no es significativamente distinta de la instalación de butacas para pasajeros en un grupo de aviones. La reposición de existencias en una fábrica presenta muchos de los problemas que tiene la renovación de personal en una unidad de servicio. Esta coincidencia de estructuras entre las tareas de organizaciones aparentemente disímiles permite efectuar un estudio sobre administración de la producción.

Siempre es importante tener presente que administración de la producción no es lo mismo que ingeniería de producción, pese a que hay áreas considerables de interés mutuo. En términos generales, el ingeniero de producción se ocupa en organizar el uso del equipo y de los demás recursos, p.e. personal, materiales y dinero. Igualmente importante es darse cuenta que los conocimientos técnicos, de cualquier especialidad, no son un requisito necesario en un coordinador de producción.

## 1.2 ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y POLITICAS.

De todas las funciones administrativas, la de administración de la producción es la más difícil de definir porque incorpora gran cantidad de tareas diversas pero interdependientes. Por tanto dividirla equivale a destruirla, pero sin esa división es imposible analizar el trabajo del coordinador de producción en otros términos que no sean los más genéricos. Este problema del todo y sus partes pertenece al dominio de los lógicos, sin embargo se aborda aquí para estudiar la función administración de la producción bajo cinco rubros separados. La división es arbitraria pero proporciona un útil marco conceptual para desglosar el trabajo del coordinador de producción.

### El producto

El producto es el resultado más palpable de la interrelación entre mercadotecnia y producción; no basta con que el consumidor necesite el producto; la organización debe tener capacidad para producirlo. Por tanto, todas las funciones de la compañía deben concordar en asuntos tales como:

Rendimiento

Estética

Calidad y confiabilidad

Cantidad

Precio de venta o costos de producción

Fechas de entrega

Para ponerse de acuerdo sobre los puntos anteriores se debe tener conocimiento de los factores externos, como las necesidades del mercado, la situación cultural prevaleciente, las limitaciones externas y los requerimientos ambientales. Simultáneamente se deben examinar diversos aspectos internos, por ejemplo, la compatibilidad de un nuevo producto con los sistemas de producción y las instalaciones existentes, así como con las tradiciones, y si dicho producto aumentará excesivamente la variedad de actividades en la organización. La variedad, al igual que la entropía, tiende a incrementarse y al hacerlo trae consigo desorden y confusión. La tentación de ampliar la variedad es abrumadora, y si bien no conviene resistirla 'a toda costa', la decisión de aumentar la variedad debe ser

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

consciente. No es posible que el coordinador de producción por si solo dirija una política de control de variedad: ésta debe constituir una parte esencial de la estrategia corporativa de la organización.

#### La planta

Para fabricar el producto se requiere algún tipo de planta, tanto en términos de construcciones como de equipo. Esta planta, que representa la mayor parte de los activos fijos de la organización, debe satisfacer las necesidades del producto, del mercado, del operario y de la organización, y debe continuar haciéndolo durante todo el tiempo en que se tengan previstas las necesidades del consumidor. Por consiguiente, el coordinador de producción se ocupará de cuestiones tales como:

#### Demandas futuras previsible

- Diseño y distribución de las construcciones
- Rendimiento y confiabilidad del equipo
- Continuidad del rendimiento
- Seguridad de las instalaciones y de la operación
- Responsabilidad social

Estos puntos deben tomarse en cuenta junto con las limitaciones financieras, fiscales, políticas y culturales impuestas por el medio en el que se desenvolverá la producción.

#### Los procesos

La decisión de fabricar el producto se toma conjuntando las necesidades técnicas y organizativas del producto, de la organización y del personal. Es sumamente raro descubrir que sólo hay una manera de hacer algo, y es necesario combatir la ingenuidad del personal si se desea aumentar la variedad de métodos. Al mismo tiempo sería sensato tratar de coordinar las habilidades, conocimientos y capacidades intelectuales de quienes van a aplicar los procesos. Si fuera posible encauzar la buena disposición y el sentido común de todos los empleados, muchas organizaciones podrían ser más agradables y productivas de lo que son actualmente. La actitud 'no te pagamos por pensar sino por obedecer' quizá no se exprese en palabras, pero a menudo se deja entrever con el comportamiento. Al decidir sobre un proceso es necesario examinar factores tales como:

#### Capacidad disponible

- Habilidades disponibles
- Tipo de producción
- Distribución de la planta y del equipo
- Seguridad
- Necesidades de mantenimiento
- Costos previstos
- Los programas

Las tablas que fijan las fechas de entrega de los productos terminados son la otra expresión visible de la interacción entre producción y mercadotecnia, ya que no se concretan a establecer los plazos de entrega sino que también determinan con

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

eficacia el flujo de efectivo, ese control primario de la viabilidad organizacional. Si los programas no están debidamente aprobados, entonces la programación se convierte en '...el arte de conciliar promesas irresponsables con recursos insuficientes'.

Los calendarios de entrega generan calendarios de:

- Compras
- Fabricación
- Mantenimiento
- Pagos
- Almacenaje
- Transporte

Aunque los problemas de 'calendarización' son fáciles de expresar, su solución puede ser tremendamente compleja, pues no nada más abarca la solución de problemas combinatorios, una clase de problemas notablemente difíciles, sino también la satisfacción simultánea de múltiples objetivos, muchos de los cuales están en conflicto. Desafortunadamente, la solución matemática a menudo se considera una respuesta completa al problema de calendarización, pero en la realidad, por supuesto, la conducta de la gente tanto dentro como fuera de la organización puede arruinar la solución más impecable de una manera enteramente impredecible. Inevitablemente surgirán conflictos entre la necesidad de mantener la disciplina para materializar una solución efectiva, y la necesidad de libertad para satisfacer las expectativas personales de los empleados y consumidores.

#### El personal

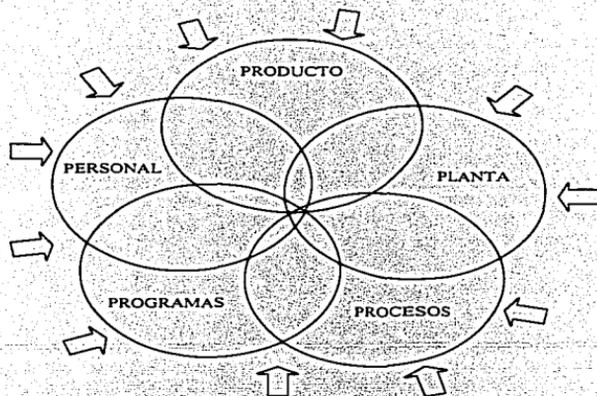
La producción, de principio a fin, depende del personal, al igual que los productos del hombre, el hombre mismo es variable: en intelecto, en capacidad y en expectativas. La labor del sociólogo en mejorar continuamente nuestra comprensión del hombre y de sus organizaciones, y demostrar concluyentemente el hecho de que las panaceas 'fáciles' -mejor comunicación, grupos pequeños, participación de los trabajadores, democracia industrial, enriquecimiento del trabajo- pocas veces son sencillas, puesto que usualmente exigen reformar el propósito de la organización. Pese al aumento de las funciones especializadas, la expresión más evidente de la política relacionada con el personal tiene lugar dentro de la unidad de producción misma, ya que es aquí donde se concentra el grueso de la gente. También en este caso la necesidad de participación del coordinador de producción en la determinación de esa política es notoria -nuevamente se multiplican los signos de separación y alejamiento. Por tanto, el coordinador de producción debe tomar parte en las pláticas de:

- Salarios
- Seguridad
- Condiciones laborales
- Motivación
- Sindicatos
- Educación y capacitación

La coordinación de producción es una amalgama de todos los aspectos anteriores del trabajo, siendo el área de interés peor definida donde se conjuntan las otras

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

cinco subáreas. El área no simplemente puede estar mal definida, sino que continuamente cambiará conforme cambien las presiones externas e internas.



#### Tarea del coordinador de producción.

Una nueva legislación sobre, digamos, responsabilidad comercial puede hacer resaltar el área de producción, mientras que una huelga contra el proveedor puede enfatizar el área de programación.

Característicamente, la función de producción emplea al grueso de la fuerza de trabajo, utiliza la mayor parte de los recursos físicos y atrae casi todos los recursos financieros. En consecuencia, las presiones para encontrar soluciones inmediatas a los problemas de producción son muy grandes —un retraso en la entrega, una máquina ociosa, una línea de operarios que no estén produciendo, una reducción de calidad, un proceso incierto—, todos exigen atención. Sin esa comprensión de la estrategia corporativa de la organización que se obtiene tomando parte en las decisiones, el coordinador de producción se ve forzado a tomar decisiones operativas a corto plazo que pueden generar acciones a largo plazo inaceptables para el resto de la organización.

Recordemos que los factores determinantes de una operación exitosa y continua de cualquier organización incluyen:

Calidad  
Confiabilidad  
Entrega  
Costo  
Flujo de efectivo de la organización

} Del producto

Y como se ha señalado, estos factores están mayormente determinados por el comportamiento de la función de producción. Por tanto, tratar de separar la política de producción de la corporativa es contraproducente. Este intento puede —y deberse parte integral de la política corporativa, y de hecho a menudo puede resultar la parte más decisiva de dicha política. Desgraciadamente, sin embargo, no es raro descubrir que la política corporativa fue trazada sin considerar apropiadamente las capacidades de la función de producción, y las consecuencias frecuentemente traen caos y frustración. Por ejemplo, una política sobre entrega sólo puede tener significado si va acompañada por políticas sobre asuntos tales como:

Utilización de la planta  
Utilización de la mano de obra  
Inversión en existencias  
Costo

Y por una comprensión cabal de los imperativos tecnológicos del producto. Con mucha frecuencia se encuentra que las decisiones del Consejo se toman en ausencia de información suficiente sobre producción, y sin embargo esas decisiones tienen que ser aplicadas mediante la función de producción.

#### Política de fabricación

No es conveniente discutir aquí la manera de delinear una política corporativa, pero siempre que se haga el intento debe tomarse una decisión fundamental, a saber si hacer o comprar los productos que venderá la organización. Suponiendo que se llegue a la decisión de "hacer", la organización tendrá una política de fabricar y a partir de esta decisión fluirá la necesidad de una política de fabricación, parte integral de la política corporativa.

Política de fabricación es el término aplicado a aquellos aspectos de la política corporativa que se relacionan particularmente con los departamentos de producción o fabricación. Evidentemente es una parte integral de la política corporativa, por lo que debe aplicarse dentro de ella y no de manera independiente. Sin embargo, la política corporativa no puede abarcar los detalles de la política de fabricación, y es diseñando políticas y tomando decisiones operativas dentro de su campo de competencia como el coordinador de producción determina la política de fabricación.

El fracaso en incorporar la política de fabricación a la política corporativa, o la exclusión de las consideraciones de producción al elaborar la política corporativa, inevitablemente provocarán los conflictos tan conocidos que casi siempre enfrenta el coordinador de producción. Tener que trabajar con políticas que requieren:

'...una reducción en los costos de capacitación...una mejora sustancial de calidad'

'...entrega más rápida de los trabajos especiales...menos trabajos en proceso y menores existencias de materiales'  
 '...mejor utilización de la planta...y mayor flexibilidad'

sólo puede causar frustración e ineficiencia. Ningún conjunto de políticas puede ser totalmente consistente—una consistencia ilógica es el coco de los necios—pero para operar sin demasiadas desviaciones de rumbo se deben moderar las peores inconsistencias y efectuar compromisos aceptables.

Determinar la política nunca es fácil, y hacerlo con una actividad de producción que tenga múltiples facetas es muy difícil. Los estrategas corporativos han sugerido insistentemente que al delinear una estrategia es útil considerar las:

Ventajas	}	De la empresa
Debilidades		
Oportunidades	}	De la empresa
Riesgos		

Varios colegas han encontrado que al abordar cualquier problema de producción, es muy valioso combinar los cuatro puntos anteriores con las cinco áreas de interés, produciendo así una tabla:

	¿Ventajas?	¿Debilidades?	¿Oportunidades?	¿Riesgos?
<b>Producto</b>				
<b>Planta</b>				
<b>Procesos</b>				
<b>Programas</b>				
<b>Personal</b>				

Para ilustrar el uso de la tabla de política de fabricación, considérese una propuesta consistente en usar una computadora para el control de la producción en lugar del sistema manual existente. En este ejemplo sólo se considerarán algunos recuadros a causa de la limitación de espacio:

**Planta** ¿Oportunidades? Un sistema de computación efectivo se puede utilizar en una forma significativamente creciente.

**Procesos** ¿Ventajas? Todos los procesos estarían bien definidos para poder preparar un esquema de incentivos.

**Programas** ¿Debilidades? Los métodos actuales de control de producción no se pueden computarizar fácilmente.

**Personal** ¿Riesgos? El personal cree que la computarización dará por resultado una pérdida de plazas y un deterioro en la situación laboral de quienes permanezcan.

Cualquier problema importante se puede someter a la tabla para su análisis sistemático de esta manera, con el fin de que cada faceta del comportamiento operativo sea cuestionada y de las respuestas surja una política sensata. Esta

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

técnica de cuestionamiento es conocida por los ingenieros ergónomos y su validez ha sido ampliamente demostrada. También en asuntos de política, la disciplina que exige un método sistemático de preguntas y respuestas y el esclarecimiento que brinda pueden ser sumamente provechosos.

### 1.3 PLANEACION Y CONTROL

#### Un sistema dentro del sistema

Con mucha frecuencia, la unidad de producción se considera independiente y autosuficiente, y la necesidad de integrarla al resto del sistema sólo se reconoce cuando cambian otras partes de la empresa. Los peligros de esta visión estrecha son grandes; por ejemplo, las disposiciones gubernamentales podrían imponer un cambio en las condiciones del mercado que requiera una modificación de diseño; ésta, a su vez, puede alterar los procesos de producción de tal manera que queden desplazados algunos operarios, con los problemas consiguientes de redundancia y capacitación. Si el coordinador hubiera mirado más allá de las cuatro paredes de su unidad de producción, dichos problemas bien podrían haberse previsto y sus efectos se hubieran mitigado. De modo semejante, una decisión del consejo para cambiar la política de venta en la que se aceptan los pedidos, por una política de mercadotecnia en la que se buscan los pedidos, exigirá inevitablemente cambios mayores en el sistema entero de producción, y nuevamente éstos pueden preverse si el coordinador ve 'hacia fuera' y no sólo 'hacia dentro'. Por tanto, el coordinador emprendedor debe planear, ejecutar y controlar su trabajo dentro del marco del plan corporativo. En realidad, a menos que el plan de producción sea parte del plan corporativo, la empresa en conjunto sólo será un fracaso, o en el mejor de los casos un éxito limitado. En un trabajo brillante y perceptivo, Moran expresa el dilema resultante: 'La optimización de la empresa en conjunto requiere a menudo la suboptimización de sus divisiones componentes, pero siempre resulta difícil lograr que las divisiones acepten de buen grado restricciones a sus objetivos'.

Únicamente cuando la unidad de producción se concibe como parte de un todo —un subsistema dentro de un sistema— su administración puede alcanzar verdaderamente el éxito. Todas las organizaciones 'sólo se logran mantener si efectúan intercambios activos con el medio en que se desenvuelven', y la unidad de producción está situada dentro de dos medios identificables, aunque no independientes: la comunidad en general y su corporación matriz; por ello siempre deben considerarse los efectos de cualquiera de éstos o de ambos. Además, la unidad de producción misma representa el medio para sus propios departamentos constitutivos, y de nuevo debe tenerse plena conciencia de la interacción de las partes entre sí mismas y con su medio común. Estas interdependencias producen dos consecuencias importantes de gran valor práctico.

- a) los cambios que ocurren en el medio imponen cambios en la modernización
- b) los cambios que se hacen en la organización afectan al medio.

Por tanto, para sobrevivir, las organizaciones se deben preparar para responder al cambio, y ningún coordinador debe creer nunca que cualquier decisión que tome es eterna. Construir una organización tan rígida que no puede aceptar cambios es invitar al desastre, particularmente ahora que el cambio tecnológico se está

acelerando de tal manera que hace indispensable la adaptación continua para lograr un éxito sostenido. Es evidente que "cambiar por el gusto de cambiar" es ocioso, y que el cambio fragmentario, "jugueteadando con las partes", probablemente sea improductivo, y hasta contraproducente. Con demasiada frecuencia, la instalación de una nueva y "eficiente" máquina o sistema no ha producido efecto alguno en la organización en conjunto, debido a que no se efectuaron los cambios pertinentes necesarios en otras partes. Cuando se mide el costo, es el costo total para la empresa lo que interesa, no el costo unitario de un producto o proceso. Aunque se reconozca que la unidad de producción es un sistema dentro del sistema, conviene señalar que tiene características que la distinguen del resto de la organización. Por lo general emplea la mayoría de la fuerza de trabajo, utiliza la mayor parte de los activos físicos, requiere casi todos los recursos financieros y está constituida por muchos subsistemas. No se trata de sugerir que la función de producción sea más importante que, por ejemplo, la función de ventas, sino de indicar que su planeación probablemente sea de una clase diferente de la de otras funciones. En particular, la importancia y magnitud de los recursos que utiliza son tan grandes que la planeación debe permitir tomar decisiones operativas con rapidez. La escala de los recursos movilizados a menudo permite hacer análisis dentro de la producción de un tipo que no puede hacerse en ninguna otra parte, pero esta situación conlleva el riesgo de que dichos análisis se hagan por costumbre y no por resultados que dimanen de ellos.

En todos los niveles se requiere constantemente que la administración tome decisiones, y para que éstas puedan resistir la prueba del tiempo y beneficiar a la organización en conjunto, es necesario que se tomen lógicas y no arbitrariamente. Esto se aplica tanto a las decisiones que tome el encargado de más bajo nivel como a las que tome el director general, y para ello cada uno a su manera necesita conocer:

1. Los objetivos de la organización, es decir, el propósito que explica la existencia de la organización.
2. Las políticas de la organización, es decir, los medios para lograr los objetivos.

A falta de este conocimiento, las decisiones sólo pueden tomarse caprichosamente, y una decisión a corto plazo puede determinar alguna acción a largo plazo que sea desagradable pero ineludible. Sin una clara comprensión de los objetivos y políticas un coordinador no puede, por ejemplo, emprender un programa racional de capacitación, un programa de mantenimiento o un esquema de reposiciones en la planta: de hecho, no puede tomar sensatamente ninguna decisión que tenga otro valor que no sea el inmediato.

#### Planeación

Considerados en conjunto, los objetivos y las políticas forman un plan para la operación de la organización. La planeación ocupa una porción considerable del tiempo del coordinador, y vale la pena tratar de identificar las características que debe tener un plan útil. Un plan así es:

- **Explicito.** La falta de claridad indica generalmente una falta de comprensión, de conocimiento o de propósito.
- **Comprensible.** Los receptores de un plan pueden no tener las mismas habilidades técnicas del que lo formuló, por lo cual aunque esté expresado en forma bastante explícita habrá una barrera a su comprensión. Esto se observa

con mayor frecuencia en los planes trazados por especialistas para colegas no especialistas.

- **Aceptable** Todo plan debería ser aceptado por todos los que estén relacionados con su ejecución; en efecto, es aconsejable que un plan sea trazado por todos aquellos que serán responsables de su ejecución. Inevitablemente habrá necesidad de hacer modificaciones tácticas a cualquier plan, y si éste no se ha comprendido ni aceptado, entonces habrá un verdadero peligro de que tales modificaciones puedan afectar seriamente al logro final del propósito del plan.
- **Abierto al cambio** Como se mencionó antes, pueden surgir circunstancias que requieran cambios. Todo plan que se haga o presente en una forma innecesariamente rígida será de valor limitado en tiempos de cambio.
- **Incompatible** Para poder inspeccionar la ejecución de un plan, debe estar plasmado de tal forma que se pueda verificar. Esto exigirá generalmente expresar el plan en términos numéricos, una disciplina útil por sí misma.
- **Un accidente para entrar en acción.** Todo plan que no constituya un estímulo muy real para entrar en acción tendrá un valor limitado.

Por tanto, para tener éxito, el coordinador de producción necesita no sólo los medios para alcanzar los objetivos de su unidad operativa, sino también una relación por escrito de esos objetivos que sea inequívoca y explícita. Dicha relación debe empezar a prepararse desde arriba —en el consejo de administración— y extenderse a todos los niveles ejecutivos, incorporando detalles a medida que alcance cada nivel sucesivo. Así el consejo debe emitir, previa deliberación, una amplia directiva al coordinador en la que se indiquen los objetivos de la unidad y las políticas generales a seguir.

Por otro lado la disponibilidad de información confiable relativa a experiencias anteriores puede auxiliar bastante en el proceso de planeación, y la capacidad de la computadora para almacenar y recuperar fácilmente información puede ayudar a reunir información histórica y a analizarla en muy diversas formas.

La expresión más sucinta de los objetivos es el pronóstico de ventas, que puede considerarse como el enunciado cuantitativo de los objetivos corporativos de la compañía. Este pronóstico se traduce a su vez en política mediante un presupuesto de operación, que es la representación cuantitativa de la política corporativa. Resulta claro que existe una interdependencia muy real entre objetivos, políticas, pronósticos y presupuestos, y es difícil —tal vez innecesario— tratar de decidir dónde termina uno y comienza otro. El requisito importante es que todos tengan coherencia, y esto significa que el exámen de un pronóstico podría requerir una revisión ya sea de objetivos o de políticas, en vista de que el presupuesto obtenido podría demostrar la impracticabilidad de ese pronóstico. El proceso de planeación es en esencia de carácter iterativo, y el planificador necesitará con frecuencia recorrer la cadena en una y otra dirección:



## Pronósticos

Para el gerente de operaciones hay dos pronósticos básicos sin los cuales sólo podría tomar decisiones arbitrarias. Estos son:

1. El pronóstico de mercado a largo plazo, que cubre las expectativas del departamento de ventas para los cinco (o más) años siguientes.
2. El pronóstico de ventas a corto plazo, que cubra los requerimientos del departamento de ventas durante los doce meses siguientes.

El pronóstico de mercado a largo plazo.

Los detalles de la preparación de un pronóstico a largo plazo quedan fuera del alcance de la presente tesis, ya que el coordinador de producción tiene poca responsabilidad en su colaboración, si bien debe comentarlo en la medida de sus capacidades y eventualmente concordar con él. Lo prepara el departamento de ventas, respaldado por consejeros económicos, estadísticos, políticos y técnicos, y se basa en información sobre aspectos tales como:

1. Niveles de producción industrial, tanto nacionales como internacionales.
2. Gasto público.
3. Disponibilidad de mano de obra.
4. Cambios posibles en la estructura de precios.
5. Variaciones en los niveles de vida.
6. Competencia, tanto nacional como internacional.
7. Nuevos productos posibles.
8. Mercados potenciales.
9. Cambios tecnológicos.
10. Recursos de la compañía.
11. Historial de la compañía.
12. Objetivos, políticas y planes de la compañía a largo plazo.

Este pronóstico puede adoptar la forma de un estado de producción anticipada en términos monetarios para los siguientes cinco años, con notas explicativas para cada año. El pronóstico a largo plazo es particularmente necesario cuando se requiere un crecimiento considerable y cuando se contempla un fuerte gasto de capital. En casos excepcionales —por ejemplo, la construcción de una nueva refinería de petróleo o de una nueva planta de laminación de acero— se hacen pronósticos hasta para veinte años, aunque algunos expertos piensan que en vista de las incertidumbres políticas es de poca utilidad cualquier pronóstico que abarque períodos mayores de cinco años.

El pronóstico de ventas

El pronóstico es la base de donde parte toda la actividad de producción. Es una predicción que cubre el siguiente período presupuestario, generalmente de doce meses, sobre:

1. Los productos que habrán de venderse, definidos con el mayor detalle posible;
2. El precio de los productos;
3. La cantidad de cada producto;
4. La calidad y confiabilidad de cada producto;
5. Las fechas en que deberán estar disponibles los productos;

**BEVERAGE VOLUME FORECAST (2001 - 2003)  
REALISTIC SCENARIO**

**DOMESTIC**

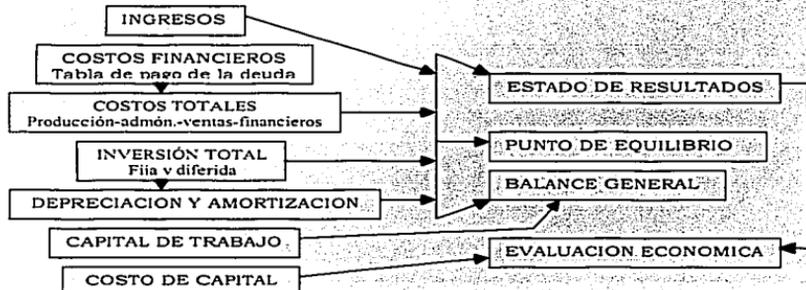
MARCA		2001	2002	2003
T	FRASCO	499	504	370
	RELLENAPACK	7985	7224	7762
	SOBRE	8152	9072	10349
	TOTAL	16636	16800	18480
F	FRASCO	115	125	138
	RELLENAPACK	2070	2382	2620
	SOBRE	3555	3761	4137
	TOTAL	5750	6268	6895
L	FRASCO	65	61	61
	RELLENAPACK	988	929	929
	SOBRE	567	533	533
	TOTAL	1320	1523	1523
KA	SURTIDO	1091	1200	1356
	CAJILLA 5'S	637	700	791
	CAJILLA 20'S	91	100	113
	TOTAL	1819	2000	2260
C	DISPLAY 30'S	70	77	85
<b>TOTAL DOMESTIC</b>		<b>25895</b>	<b>26668</b>	<b>29243</b>
		<b>EXPORT</b>		
CENTRO AMERICA & REP. DOM.				
T	FRASCO & REFILL	926	1125	1172
	SOBRE	2778	3375	3515
	TOTAL	3704	4500	4687
	SURTIDO	287	347	360
CAJILLA 5'S	60	61	64	
TOTAL	337	408	424	
<b>TOTAL C.A. &amp; REP. DOM.</b>		<b>4041</b>	<b>4908</b>	<b>5111</b>
U.S.A.				
F	SOLIDO 36'S	966	1255	1694
<b>TOTAL U.S.A.</b>		<b>966</b>	<b>1255</b>	<b>1694</b>
<b>TOTAL EXPORT</b>		<b>5007</b>	<b>6163</b>	<b>6805</b>
<b>VOLUMEN TOTAL/AÑO</b>		<b>30902</b>	<b>32831</b>	<b>36048</b>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 1.4 PRESUPUESTOS.

Durante la preparación y finalización de los pronósticos de ventas, habrá sido necesario examinar las distintas restricciones que enfrenta la organización para asegurarse de que el pronóstico se ajusta a ellas. Al hacer esto se habrán reunido todos los datos necesarios para preparar un presupuesto, aunque posiblemente no en la forma apropiada para el control presupuestal. Cuando estos datos desorganizados se separan por las áreas de responsabilidad, se habrá creado un presupuesto y se habrán establecido las bases para el control presupuestal. De manera semejante, si se agrupa la información en centros de costos alrededor de productos o servicios, se tendría a continuación un sistema de control de costos.

En la siguiente figura se muestra la estructuración general del análisis económico. Las flechas indican dónde se utiliza la información obtenida en ese cuadro. Por ejemplo, los datos de la inversión fija y diferida son la base para calcular el monto de las depreciaciones y amortizaciones anuales, el cual, a su vez, es un dato que se utiliza tanto en el balance general, como en el punto de equilibrio y en el estado de resultados. La información que no tiene flecha antecedente, como los costos totales, el capital de trabajo y el costo de capital, indica que esa información hay que obtenerla con investigación. Como se observa, hay cuadros de información como el balance general y el estado de resultados, que son síntesis o agrupamientos de información de otros cuadros.



Determinación es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud, debido a su amplia aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Véanse algunos ejemplos: los costos pasados, que no tienen efecto para propósitos de evaluación, se llaman "costos hundidos"; a los costos o desembolsos hechos en el presente (tiempo cero) en una evaluación económica se les llama "inversión"; en un estado de resultados proforma o proyectado en una evaluación, se utilizarían los costos futuros, y el llamado "costo de oportunidad" sería un buen ejemplo de costo virtual, así como también lo es el hecho de asentar

cargos por depreciación en un estado de resultados, sin que en realidad se haga un desembolso.

También es importante señalar que la evaluación de proyectos es una técnica de planeación, y la forma de tratar el aspecto contable no es tan rigurosa, lo cual se demuestra cuando por simplicidad, las cifras se redondean al millar más cercano. Esto es así, pues no hay que olvidar que se está tratando de predecir lo que sucederá en el futuro, y sería absurdo decir, por ejemplo, que los costos de producción para el tercer año de funcionamiento del proyecto serán de \$ 90 677 804.00. No hay forma de predecir con tanta exactitud el futuro. Por lo anterior, debe quedar claro y aceptado que el redondeo de las cifras a miles no afecta en absoluto la evaluación económica y no se está violando ningún principio contable, puesto que aquí no se trata de controlar las cifras del proyecto, pues sería tanto como querer controlar con esa rigurosidad el futuro, lo cual es imposible.

### Costos de producción

Los costos de producción están formados por los siguientes elementos.

1. Materias primas. Son aquellos materiales que de hecho entran y forman parte del producto terminado. Estos costos incluyen fletes de compra, de almacenamiento y de manejo. Los descuentos sobre compras se pueden deducir del valor de la factura de las materias primas adquiridas.
2. Mano de obra directa. Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado. Se puede identificar en virtud de que su prima en producto terminado. Se puede identificar en virtud de que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.
3. Mano de obra indirecta. Es aquella necesaria en el departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En ese rubro se incluyen: personal de supervisión, jefes de turno, todo el personal de control de calidad, y otros.
4. Materiales indirectos. Estos forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en sí. Aquí se incluyen: envases primarios y secundarios y etiquetas, por ejemplo. Así el aceite para automóvil tiene un recipiente primario que es la lata o bote de plástico en que se envasa, y además, se requiere una caja de cartón para distribuir el producto al mayoreo (envase secundario). En ocasiones, a la suma de la materia prima, mano de obra directa y materiales indirectos, se le llama "Costo primo".
5. Costo de los insumos. Excluyendo, por supuesto, los rubros mencionados, todo proceso productivo requiere una serie de insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica, combustibles (diésel, gas, gasolina, petróleo pesado); detergentes; gases industriales especiales, como freón, amoníaco, oxígeno, acetileno, reactivos para control de calidad, ya sean químicos o mecánicos. La lista puede extenderse más, todo dependerá del tipo de proceso que se requiera para producir determinado bien o servicio.
6. Costo de mantenimiento. Este es un servicio que se contabiliza por separado, en virtud de las características especiales que puede presentar. Se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y a la planta. El costo de los materiales y la mano de obra que se requieran, se cargan directamente a mantenimiento, pues puede variar mucho en ambos casos. Para fines de evaluación, en general se considera un porcentaje del costo de adquisición de

- los equipos., Este dato normalmente lo proporciona el fabricante y en él se especifica el alcance del servicio de mantenimiento que se proporcionará.
7. Cargos por depreciación y amortización. Ya se ha mencionado que son costos virtuales, esto es, se tratan y tienen el efecto de un costo sin serlo. Para calcular el monto de los cargos, se deberán utilizar los porcentajes autorizados por la Ley del Impuesto sobre la Renta. Este tipo de cargos está autorizado por la propia Ley, y en caso de aplicarse a los costos de producción, se deberá incluir todo el activo fijo y diferido relacionado directamente con ese departamento.

#### Costos de administración.

Son, como su nombre lo indica, los costos provenientes de realizar la función de administración dentro de la empresa. Sin embargo, tomados en un sentido amplio, pueden no sólo significar los sueldos del gerente o director general y de los contadores, auxiliares, secretarías, así como los gastos de oficina en general. Una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería (aunque este costo podría cargarse a producción). Esto implica que fuera de las otras dos grandes áreas de una empresa, que son producción y ventas, los gastos de todos los demás departamentos o áreas (como los mencionados) que pudieran existir en una empresa se cargarán a Administración y Costos Generales. También deben incluirse los correspondientes cargos por depreciación y amortización.

#### Costos de venta

En ocasiones, el departamento o gerencia de ventas también es llamado de mercadotecnia. En este sentido, ventas o vender no significa sólo hacer llegar el producto al intermediario o consumidor, sino que implica una actividad mucho más amplia. Mercadotecnia puede abarcar, entre otras muchas actividades, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores; el estudio de la estratificación del mercado; las cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado; las cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado; la adecuación de la publicidad que realiza la empresa; la tendencia de las ventas, etcétera. Como se observa, un departamento de mercadotecnia puede constar no sólo de un gerente, una secretaria, vendedores y choferes, sino también de personal altamente capacitado y especializado, cuya función no es precisamente vender. La magnitud del costo de ventas dependerá tanto del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que desarrolle ese departamento. La agrupación de costos que se ha mencionado, como producción, administración y ventas, es arbitraria. Hay quienes agrupan los principales departamentos y funciones de la empresa como producción, recursos humanos, finanzas y mercadotecnia, subrayando así la delegación de responsabilidades. Cualquiera que sea la clasificación que se dé, influye muy poco o nada en la evaluación general del proyecto. Sin embargo, si tiene una gran utilidad si se realiza un análisis del costo marginal por departamento. Se debe incluir depreciación y amortización.

En la presentación del caso práctico se dan las bases y se realiza la determinación de cada uno de los costos.

## Costos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un área específica. La Ley del Impuesto sobre la Renta permite cargar estos intereses como costos deducibles de impuestos.

**Inversión total inicial: fija y diferida.**

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Se entiende por activo tangible (que se puede tocar) o fijo, los bienes propiedad de la empresa, tales como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas, y otros. Se llama "fijo" porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que con ello ocasione problemas a sus actividades productivas (a diferencia del activo circulante).

Se entiende por activo intangible el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de inversión, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos preoperativos y de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como luz, teléfono, fax, agua, corriente trifásica y servicios notariales), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etcétera.

En el caso del costo del terreno, éste debe incluir: el precio de compra del lote, las comisiones a agentes, honorarios y gastos notariales, y aun el costo de demolición de estructuras existentes que no se necesiten para los fines que se pretenda dar al terreno. En el caso del costo de equipo y la maquinaria, debe verificarse si éste incluye fletes, instalación y puesta en marcha.

En la evaluación de proyectos se acostumbra presentar la lista de todos los activos tangibles e intangibles, anotando qué se incluye en cada uno de ellos.

## Cronograma de inversiones

Capitalizar el costo de un activo significa registrarlo en los libros contables como un activo. No existen normas que regulen el tiempo en que deba registrarse un activo, de modo de correlacionar los fines fiscales con los contables, lo cual provoca diferencias entre ambos criterios. Por tanto, el tiempo ocioso durante el cual el equipo no presta servicios mientras se instala, no se capitaliza (no se registra) de ordinario, tanto por razones conservadoras como para reducir el pago de impuestos. Para controlar y planear mejor lo anterior, es necesario construir un cronograma de inversiones o un programa de instalación del equipo. Este es simplemente un diagrama de Gantt, en el que, tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores, y de acuerdo con los tiempos que se tarde tanto en instalar como en poner en marcha los equipos, se calcula el tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable.

Por lo anterior se recomienda, en una evaluación, elaborar dicho diagrama, el cual se ilustra y desarrolla en la presentación práctica del estudio.

## Depreciaciones y amortizaciones

El término "depreciación" tiene exactamente la misma connotación que "amortización", pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso, en el tiempo estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que, por ejemplo, si se ha comprado una marca comercial, ésta, con el uso del tiempo, no baja de precio o se deprecia, por lo que el término amortización significa el cargo anual que se hace para recuperar esa inversión.

Cualquier empresa que esté en funcionamiento para hacer los cargos de depreciación y amortización correspondientes, deberá basarse en la Ley del Impuesto sobre la Renta. El monto de los cargos hechos en forma contable puede ser esencialmente distinto del de los hechos en forma fiscal. Aquí sólo se tratará el caso fiscal.

Ahora es conveniente preguntar y explicar ¿cuál es el propósito real de hacer unos cargos llamados "costos por depreciación y amortización"? ¿qué pretende el gobierno con esto y cuál es el beneficio del usuario o causante?

Supóngase que se adquiere un bien por \$ 200 como parte de la inversión de una empresa. En el momento de la compra se paga el valor total de ese equipo. El objeto del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión pueda ser recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo). Esto lo logra el inversionista haciendo un cargo llamado "costos por depreciación y amortización". La inversión y el desembolso de dinero ya se realizó en el momento de la compra, y hacer un cargo por el concepto mencionado implica que en realidad ya no se está desembolsando ese dinero; luego, entonces, se está recuperando. Al ser cargado un costo sin hacer el desembolso, se aumentan los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos, y por otro, es dinero en efectivo disponible.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PARTE 2

### LAY OUT

- 2) INGENIERIA DE PLANTA
- 2.1 DISTRIBUCION DE LA PLANTA

#### ORGANIZACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES: EDIFICIOS Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

Los medios materiales de una empresa industrial están formados por la planta de fabricación, sus edificios y predios, las máquinas y el equipo necesario para la fabricación, en las cantidades deseadas, de un producto o de una línea de productos. Normalmente la organización de estos medios supone los siguientes pasos principales:

- 1.- Elección de la localización de la planta.
- 2.- Selección y erección de los edificios de la planta.
- 3.- Selección del equipo.
- 4.- Preparación del arreglo o disposición de la planta.
- 5.- Instalación del equipo.

#### ELECCION DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA

La decisión tocante a la localización de una planta industrial tiene frecuentemente una influencia vital en el éxito o fracaso de la operación de esa planta. Por lo tanto debe basarse en una consideración cuidadosa de todos los factores relacionados con los negocios de la empresa de que se trata. La naturaleza y la importancia de los factores que influyen en la localización de la planta varían según las industrias y al compás de las condiciones técnicas y económicas.

Determinación de la región. El primer paso, la selección de la región o área en que se va a localizar la planta, suele requerir la consideración de cinco factores básicos; 1) proximidad del mercado, 2) proximidad de los materiales necesarios, 3) medios de transporte, 4) adecuación de los servicios públicos y privados, como la energía, el agua, los combustibles y el gas y 5) clima. Se ha dicho que los transportes han dado libertad a la localización de las plantas. Esta afirmación es quizá cierta en lo que se refiere al transporte de productos y materiales ligeros. Pero cuando el material es pesado o voluminoso, la proximidad de la planta en relación con su mercado y sus materias primas se halla directamente ligada con los medios de transporte óptimos para el material de que se trate.

La fabricación florece en las áreas en que se cuenta con un abastecimiento de energía y de agua abundante.

Selección del terrero. El paso final es, desde luego, la selección de la ubicación exacta de la planta en la comunidad o comunidades que se han elegido.

En la selección final la principal consideración es el terreno. ¿Tiene un tamaño suficiente, incluyendo espacio para ampliaciones y para el estacionamiento de los automóviles de los empleados? ¿Es adecuada la topografía para el tipo de construcción que se desea, el suelo y el drenaje natural permiten una cimentación adecuada?

EL segundo factor en importancia es probable que sean los transportes.

¿El terreno tiene fácil acceso por ferrocarril, automóvil, por agua o por aire, según sean las necesidades del caso? ¿Los empleados con o sin automóvil pueden llegar fácilmente a la fábrica?

A continuación se consideran una serie de factores misceláneos relativos a los alrededores del terreno. ¿Considerarán los empleados que es un buen lugar de trabajo? ¿Hay restricciones de construcción o de zona que impidan el tipo de construcción elegido? ¿Los elementos contra incendio de la comunidad son adecuados y se puede disponer de los mismos en la planta? ¿El costo de llevar la energía y otros servicios así como el del tratamiento de los desperdicios industriales resultará prohibitivo?

Hoy en día la localización de la planta suele ser una cuestión de costos templada por las circunstancias. En teoría la localización más favorable de una planta es aquel punto en el que, considerando al negocio en su conjunto, el costo total de producción y entrega de las mercancías a todos los clientes es el más bajo. Este costo total incluye el costo de todos los factores, que se han mencionado anteriormente, que correspondan a la empresa de que se trate, así como cualesquiera consideraciones especiales que se deban al carácter de la empresa.

En realidad, sin embargo, la decisión sobre la localización de la planta no se basa siempre en la razón, porque en un número de ocasiones mucho mayor que el que admite la dirección industrial, las ligas financieras o comerciales de la empresa o la fantasía personal de algún alto funcionario ejercen el equilibrio del poder en este aspecto y en ese caso las circunstancias se imponen a los costos.

Tendencias actuales en la localización de plantas. La mayoría de los observadores industriales reconocen hoy en día la existencia de dos tendencias más, bien definidas, en la localización de plantas. La primera es situarlas en la proximidad de las ciudades, en lugar de hacerlo en las áreas rurales o en las mismas ciudades. Hoy en día las zonas suburbanas ofrecen prácticamente todas las ventajas y facilidades y servicios que se encuentran en las áreas de las ciudades y, además, tienen las ventajas de tener menores contribuciones y de contar con terrenos suficientes para aumentar la planta, para hacer frente a expansiones y para contar con estacionamientos para los automóviles del personal de la fábrica.

La segunda tendencia en la localización de plantas es hacia la descentralización de las mismas. La descentralización, o sea la separación de las plantas de una empresa dada en nuevas localizaciones, es una tendencia que comenzó hace un cierto número de años y que se sigue manifestando hoy en día, pero con nuevos motivos muy significativos. Anteriormente la industria establecía plantas subsidiarias con objeto de hacer acopio de nuevos mercados y de prestar un servicio más barato y más rápido a los compradores.

Sin embargo, en los últimos años ha aparecido un nuevo motivo en la descentralización que se origina en el reconocimiento de las dificultades de manejo de las plantas gigantescas, tan características de las industrias de producción en masa. Una gran planta no es forzosamente más eficiente que una pequeña. Por el

contrario, una planta grande es a menudo pesada, difícil de digerir y víctima de la inercia. La dirección de una planta semejante se halla con frecuencia tan alejada de las funciones de operación que sus decisiones se vuelven impersonales y pierde la perspectiva de los problemas de la planta. Además, la envergadura del control administrativo de cualquier alto funcionario o de un grupo de funcionarios es tal, por lo general, que, independientemente de la ayuda de sus subordinados, la alta dirección de una planta muy grande no puede abarcar claramente la enormidad de la planta que está bajo su control. Otros problemas, como la dificultad de contar con la tremenda cantidad de personal necesario, así como con transportes internos y los problemas de servicio y mantenimiento de una gran fábrica, son aparentes. Las plantas de menor tamaño e independientes son frecuentemente más fáciles de dirigir que una planta extremadamente grande y, además, de este modo la producción no se paraliza en su totalidad en caso de huelga o incendios en algún punto.

Básicamente la descentralización puede realizarse siguiendo dos métodos: 1) el método horizontal o de unidades y 2) el método vertical. En la descentralización horizontal cada filial fabrica un producto o línea de productos completos. Cada una parte de las materias primas y acaba con el artículo terminado y la producción de cada planta es simplemente suplementaria de la de las demás.

Por otra parte, en el caso de la descentralización vertical, la idea básica es eliminar en la planta principal la fabricación de piezas y partes montadas, que pasan a ser del dominio de una o más plantas subsidiarias.

#### SELECCIÓN Y ERECCIÓN DE LOS EDIFICIOS DE LA PLANTA

EN la selección de los edificios de la planta hay que ponderar las ventajas relativas de los dos tipos básicos de construcción existentes, en relación con las necesidades de la empresa de que se trate. Cada uno de estos tipos, el edificio de un solo piso y el de varios, ofrece ciertas ventajas claras. Las ventajas que generalmente se atribuyen a las construcciones de una sola planta con relación a las de varios pisos son:

- 1.- Mayor facilidad de expansión, gracias a la ampliación de los edificios existentes.
- 2.- Mayor capacidad de carga del suelo y menores vibraciones cuando se emplean equipo y materiales pesados.
- 3.- Las exigencias con respecto a las propiedades del suelo para los cimientos son menos severas.
- 4.- Mejor luz y ventilación naturales.
- 5.- Mayor flexibilidad en la disposición de la planta.
- 6.- Mayor espacio de piso disponible, porque no se necesita espacio para elevadores y escaleras.
- 7.- Es posible hacer rutas más eficientes, particularmente en el caso de la fabricación en serie.
- 8.- Los costos de manejo de materiales son menores.
- 9.- Es posible una mejor superintendencia.

Las ventajas que se atribuyen comúnmente a los edificios de varios pisos en relación con los de una sola planta son las siguientes:

- 1.- Se utilizan de manera más eficiente los terrenos, particularmente cuando el espacio disponible es limitado.
- 2.- El costo de construcción por pie cuadrado de suelo es menor.
- 3.- La calefacción resulta más barata porque el área de techos es menor.
- 4.- Son más resistentes al fuego, porque generalmente se usa el cemento armado en su construcción.
- 5.- La construcción es más adecuada para el caso de terrenos con pendiente.
- 6.- Los pisos superiores se hallan más libres de ruidos, olores y porquerías de las calles.
- 7.- Se puede utilizar el flujo por gravedad de los materiales.
- 8.- Se pueden hacer disposiciones más compactas, mediante un arreglo vertical de las áreas de producción.

Una vez que se ha determinado el tipo de edificio que se va a emplear debe considerarse su distribución y colocación dentro del solar de la planta. A veces esto depende de la forma que tenga el terreno con que se cuenta, pero, en general, los edificios se construyen en forma de rectángulos largos y estrechos, localizados de manera que se comuniquen entre sí reduciendo a un mínimo las interferencias mutuas en lo tocante a luz y ventilación. Las disposiciones de los edificios industriales toman a menudo las formas de U, H, L, T, F, o E. Cuando se planea la distribución inicial siempre deben tenerse en cuenta las necesidades de las ampliaciones futuras, para que se puedan llevar a cabo dentro de la distribución original.

Los ingenieros consideran que existen tres tipos generales de construcción de edificios industriales: los de tercera, los de segunda y los de primera. Un edificio de tercera clase es una estructura de armaduras, en la que todas las partes estructurales y prácticamente todas las paredes, los suelos y los techos están contruidos con materiales inflamables. Los edificios de armaduras están hechos por lo general con estructuras para cargas ligeras contruidas de madera y de una altura que no sea superior a dos pisos. Estos edificios pueden construirse de manera rápida y barata, requieren un mantenimiento considerable, sólo permiten cargas ligeras en los suelos y poseen el serio inconveniente de ser fácilmente combustibles.

El edificio de segunda clase es una estructura de tipo más pesado, en la que las paredes externas y las internas esenciales, así como comúnmente las torres de las escaleras, los tiros de los elevadores, las entradas y también las salidas son de construcción incombustible. Sin embargo, los apoyos estructurales de los pisos y los techos y el resto de la construcción interior están compuestos de materiales inflamables. EN los lados se usan ladrillos o cualquier otro tipo de mampostería. Las estructuras que soportan los pisos y los techos son de vigas de madera (por lo menos de 6 por 10 pulgadas) o columnas y vigas de acero estructural o tubería de hierro fundido rellena con cemento. El entablado del suelo y de los techos también es pesado (un espesor de 3 o más pulgadas). El adorno y el acabado, tanto interior como exterior, es generalmente inflamable. Sin embargo, las gruesas vigas de madera y las planchas son incombustibles en el sentido de que, en caso de incendio, sus superficies exteriores se carbonizan rápidamente, pero sólo hasta una profundidad de una media pulgada. Por tanto se conserva una sección suficiente para sostener la estructura del edificio, contándose así con un tiempo razonable

para dominar el fuego. Además, las separaciones incombustibles y las puertas contra incendio que se cierran solas forman unidades bastante aisladas, que tienden a localizar cualquier incendio o principio del mismo. Y con la instalación de rociadores automáticos, el peligro de un siniestro de importancia en este tipo de edificios se hace muy remoto.

Una de las ventajas de este tipo de construcción es su facilidad de adaptación. Su interior puede transformarse inmediatamente, a medida que se revisan las disposiciones de la planta, y se pueden hacer zanjas en el suelo con rapidez para colocar las tuberías y las instalaciones eléctricas, los transportadores verticales y las bandas de transmisión. Cuando se emplean cargas pesadas sobre los pisos, puede emplearse para soportarlas una variación de la construcción normal, consistente en el empleo de un piso laminado. Los costos de demolición de un edificio de este tipo son pequeños. Sus desventajas son sus características de transmisión de las vibraciones y los ruidos, sus costos de mantenimiento, más bien elevados y las limitaciones en su iluminación y ventilación, debido a que frecuentemente sus paredes sólo permiten que se destinen áreas pequeñas a ventanas. Además, sus postes de madera y sus paredes a prueba de incendios disminuyen de tal manera el espacio utilizable que resulta difícil y, a menudo, poco eficiente, la disposición en este tipo de edificios.

La construcción de armazones de acero, que también se halla incluida en esta clasificación, se adapta bien a los edificios de una sola planta en que se necesitan grandes claros y pocas columnas de sostén, ya que las armaduras de acero pueden soportar grandes áreas de techos. La construcción con armazones de acero rígidas, con paredes que no soportan cargas, para edificios de uno o más pisos ha sido acogida favorablemente para una gran variedad de industrias.

El edificio de primera clase tiene todos sus miembros estructurales principales y la mayoría de sus separaciones interiores y exteriores de sus pisos y de sus techos fabricados de materiales incombustibles. Generalmente los únicos materiales combustibles que se permiten en esta clasificación son los del adorno interior, los de las puertas y las ventanas. Los miembros estructurales son, comúnmente, de acero completamente forrado por cemento o mampostería, o bien están fabricados de cemento armado.

El edificio de cemento armado se usa ampliamente, hoy en día, en sustitución de la construcción de tipo de molino. Se pueden construir rápidamente, los materiales están a la mano, es posible construir con claros, entre pilares más altos y más anchos, se reducen a un mínimo las vibraciones y los ruidos, los costos de mantenimiento son menores y el edificio es virtualmente incombustible. La desventaja de los edificios de cemento armado son lo elevado de sus costos de alteración y demolición y el hecho de que los suelos de concreto son "duros para los pies de los empleados".

Quizá sean convenientes unas cuantas palabras sobre los materiales para la construcción industrial. La madera, la mampostería y el acero son los tres materiales básicos, dependiendo de su empleo de las características que se deseen. La madera, es el material de construcción más económico con que se cuenta; pero, a menos que se le dé un tratamiento especial es bastante inflamable. La utilidad actual de la madera como material para la edificación industrial quedó claramente demostrada durante la pasada guerra mundial, cuando la escasez de acero estructural dio lugar a que se construyesen muchas plantas nuevas con armaduras, columnas, techos y separaciones de madera. La mampostería como el ladrillo, la piedra o el concreto resiste al fuego y puede soportar mayores cargas que la madera. El acero estructural y las cubiertas de acero cuando se hallan expuestas

al calor se retuercen y doblan y, por consiguiente, no son incombustibles. Además, la dilatación y el combado o flexión de los miembros de una armadura de acero, cuando hay un fuego muy fuerte, deforman las paredes exteriores hasta llegar a su punto de destrucción. Pero cuando el acero está forrado o el cemento armado con varilla de acero tiene la característica única de ser una unidad integral y monolítica, mientras que las demás estructuras de acero y madera dependen de remaches, planchas, cartelas y otros tipos de uniones para mantener la unión de sus miembros. Esta integración de la estructura de cemento es la que da sus excepcionales características de resistencia a las cargas y los choques.

## SELECCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LOS EDIFICIOS

Las instalaciones y servicios de los edificios, de que trataremos en esta sección, aunque no cubren todos los tipos posibles, son aquellos que están recibiendo más atención por parte de la industria en la actualidad. Estos indican las tendencias actuales del pensamiento de la dirección industrial en lo tocante a instalaciones destinadas a mejorar el control de los procesos y la eficiencia de la fabricación, así como a ofrecer mayor comodidad y seguridad a los empleados. A menos que los beneficios citados en último lugar se consideren como exclusivamente filantrópicos, debe afirmarse que estas instalaciones pagan dividendos bajo forma de una mayor productividad y de costos menores por concepto de compensaciones por accidentes.

Acondicionamiento de aire. Prácticamente todas las máquinas herramientas generan calor. Otras son productoras de polvo, humos, humedad y otros productos. La presencia de seres humanos en una planta da lugar a una disminución en el contenido de oxígeno y a un aumento del bióxido de carbono en el aire. Al mismo tiempo el cuerpo y los pulmones humanos producen calor y humedad. Se introducen olores y bacterias. La luz natural y artificial es también responsable de la generación de una cantidad apreciable de calor. El invierno, en casi todas las regiones del país, tiende a enfriar el interior de las plantas. Por consiguiente, resulta claro que el acondicionamiento de aire industrial en su sentido más amplio requiere el control o regulación de 1) la temperatura, 2) la humedad, 3) el movimiento, 4) el polvo y otras partículas suspendidas en el aire, 5) los olores y 6) la pureza del aire.

- 1) Temperatura. Generalmente la regulación de la temperatura supone el calentamiento del aire en invierno y su enfriamiento en verano. Sin embargo, en algunas plantas cuyas operaciones generan cantidades de calor apreciables y trabajan en forma prácticamente continua, el problema es de enfriamiento del aire durante todo el año. Otras plantas trabajan procesos que requieren temperaturas constantes durante todo el año.

El calor puede generarse en una planta de calefacción central, circulando el medio de calefacción—generalmente agua caliente o vapor—por tuberías por toda el área en cuestión. El calentamiento del área se puede realizar mediante radiadores convencionales, mediante tuberías radiantes colocadas en el suelo o en el techo o mediante calentadores con unidades ventiladoras que fuerzan el aire a través de serpentines de calentamiento. Cuando el edificio es pequeño o se halla muy alejado de las demás estructuras, la calefacción se realiza con frecuencia mediante calentadores de fuego directo que tienen un elemento de calefacción por el que circula el aire.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El enfriamiento del aire puede realizarse pasando el aire por serpentines de enfriamiento, eliminando el calor mediante un ciclo de refrigeración. Los sistemas de aire acondicionado de gran tamaño generalmente transportan por tubería el medio refrigerante desde una planta central de compresión hasta las diversas áreas, en las que se fuerza el aire a través de los serpentines. Si no, se colocan equipos unitarios de enfriamiento cerca de o en las áreas que se necesitan enfriar. En muchos casos el agua de los pozos a una temperatura de 50 a 55 °F se emplea como un medio de enfriamiento económico.

- 2) **Humedad.** EL control del contenido de humedad es un factor muy importante en algunos procesos industriales. En una planta para la fabricación de cuerda de artesera para llantas, el proceso exige que se mantenga una humedad constante del 65%. EN una compañía fabricante de productos de acero de precisión, la corrosión es un factor de importancia tal que resulta vital una humedad constante del 40%. Independientemente de las necesidades de los procesos, el control de la humedad es también un factor de primera importancia para la comodidad de los empleados. EL exceso de humedad en el aire de verano se suele condensar por el sistema del "punto de rocío". EL aire se enfría hasta que, en condiciones de saturación de humedad, conserva únicamente la cantidad de humedad que se desea. Después, cuando se calienta el aire a su temperatura final, se alcanza el porcentaje de humedad determinado previamente. El bajo contenido de humedad del aire en invierno puede aumentarse calentando el aire y añadiendo agua.
- 3) **Movimiento.** EL movimiento del aire en un cuarto cerrado únicamente cede en importancia a la temperatura, porque sin él las personas tendrán una sensación de pesadez y estancamiento. Con frecuencia se aumenta el movimiento natural del aire en una habitación colocando las entradas del aire acondicionado a nivel del suelo y la descarga o salida del aire a la altura del techo. Si esto no resulta posible, se pueden localizar los ductos de entrada del aire en el área en cuestión de manera que se obtenga el movimiento del aire que se desea.
- 4) **Polvo.** Algunos de los tipos de polvos que se encuentran en la industria son peligrosos para la salud de los empleados y pueden producir enfermedades, como la silicosis. Otros polvos son explosivos si se hallan suspendidos en un estado de dispersión muy fino. Muchos procesos necesitan un aire libre de polvo. Por ejemplo, las partículas que se pegan al interior de las lámparas fluorescentes durante su fabricación dan lugar a irregularidades en el funcionamiento de las mismas. Por tanto, la eliminación de todas las partículas de polvo en suspensión en el aire es una necesidad en fábricas de este tipo.

La forma más sencilla de eliminar el polvo del aire es suprimirlo en su punto de origen, particularmente si se produce en una máquina, en un molino, en equipo para pulido con arena, en quebradoras y en otros casos semejantes. En tales casos una campana colocada sobre la fuente de polvo, unos ductos y un ventilador para producir un efecto de succión conducen el aire a unos colectores de polvos. Otro sistema muy eficiente para eliminar no sólo el polvo sino también neblinas de aceite o humos es la precipitación electrostática. En este método se da una carga eléctrica positiva a las partículas de suciedad en suspensión en el aire, se pasa el aire por una serie de placas con carga negativa que atraen a las partículas, y se lavan posteriormente las placas para eliminar la suciedad que se deposita en ellas- este

principio electrostático de lavar el aire se emplea para el acondicionamiento de grandes áreas y para eliminar partículas indeseables en las máquinas individuales.

5) Olores. Los olores y los vapores pueden ser tóxicos o dañinos para el sistema respiratorio o sencillamente desagradable. En cualquier caso, su eliminación se realiza mediante equipos semejantes a los que se emplean en el caso del polvo, con la posible adición de unidades de carbón activado si resulta necesaria la eliminación de ciertos olores comunes.

6) Pureza. Cada persona en un área cerrada requiere un mínimo de 10 pies cúbicos de aire fresco por minuto si la pureza del aire se tiene que mantener a un nivel satisfactorio para la respiración. Generalmente esta especificación se incluye en el equipo para el control de la temperatura, humedad y movimiento del aire. Las lámparas ultravioletas y demás dispositivos para la destrucción de las bacterias se están haciendo cada vez más comunes y posiblemente se usaran pronto en forma general en las plantas y áreas de oficinas para prevenir las epidemias de catarros y otras enfermedades entre los empleados.

Antes de dar por terminado el tema del aire acondicionado, conviene incluir unas cuantas líneas sobre sus limitaciones. El acondicionamiento de aire completo resulta costoso tanto de instalación como de operación. En muchos tipos de trabajo en los que el proceso no exige temperatura y humedad exactas y control de la pureza, el equipo de calefacción invernal y unos ventiladores sencillos y relativamente baratos pueden calentar el aire y darle un movimiento (tanto en verano como en invierno) suficiente para la comodidad de los empleados. Sólo se debe instalar un equipo de acondicionamiento de aire más completo cuando su necesidad justifica el gasto (como en las zonas de inspección, cuartos de calibración o áreas en que se desarrollan procesos críticos) o donde la moral, las relaciones públicas y otras razones tangibles dictan su empleo (áreas de ventas o de oficinas).

Iluminación de la planta. La luz y la pintura son hermanas siamesas de la iluminación. Unidas forman el equipo que puede eliminar la oscuridad; la una sin la otra únicamente realiza la mitad de la tarea. Una buena iluminación en una fábrica se costea rápidamente en forma de mayor eficiencia en la producción, una moral mejorada entre los empleados, menor número de accidentes y mejor mantenimiento.

La tecnología del color nos indica que éste tiene tres propiedades generales o cualidades que estimulan el ojo humano: 1) el tinte, o sea la propiedad que permite que se distingan unos colores de otros, 2) el valor o la intensidad, que permite que se distingan los tonos claros de los más oscuros, y 3) el cromatismo, que se refiere a la pureza, fuerza y riqueza del color. El valor y el cromatismo de un color miden su capacidad para atraer la atención. Las paredes y los techos que deben esfumarse en los fondos requieren valores y cromatismos bajos, pero claros y tintes o tonos neutros para mantener la claridad de la visión. Las áreas de trabajo así como las piezas salientes de las máquinas, las construcciones con techos bajos y demás puntos peligrosos deben tener un valor y un cromatismo elevados para que se distingan de los colores más débiles del fondo y para que llamen la atención.

Reduciendo estos principios sobre los colores a la práctica de taller, encontramos que algunas autoridades recomiendan el siguiente código de colores:

1.- Techos: blanco, crema o marfil.

2.- Paredes superiores: verde muy claro, azul, melocotón.

3.- Paredes bajas y bases de las máquinas: un color ligeramente más oscuro en armonía con las paredes superiores.

4.- Areas de trabajo: gris, blanco de huevo o gris muy claro.

5.- Pisos: un color lo más claro posible y que sea práctico desde el punto de vista del servicio.

6.- Riesgos:

Obstáculos: amarillo o amarillo con rayas negras.

Partes peligrosas de las máquinas: naranja.

Objetos que no se deben tocar; azul.

Equipo contra incendios: rojo

Camillas y otro equipo de primera ayuda: verde,

Líneas de tráfico en el suelo: blanco.

Control del ruido. En los años recientes la industria ha mostrado un creciente interés por el control de los ruidos industriales. Aunque una reducción o eliminación de los ruidos desagradables en una fábrica disminuye el desgaste de los nervios de los empleados, reduce la fatiga mental y mejora la moral, un programa de este tipo se halla muy lejos de la filantropía. Son resultados evidentes del control del ruido un aumento en el trabajo realizado y en su calidad, así como una reducción de los accidentes costosos.

La energía y su transmisión. La energía eléctrica que se necesita para la operación de una planta y de su equipo puede comprarse a una compañía de fuerza o se puede generar en una planta de fuerza propia. La energía se suele generar mediante turbinas de vapor, motores de gasolina, Diesel o de otros tipos, o en una planta hidroeléctrica.

La corriente alterna se suele usar para la transmisión de la energía a alta tensión al interior de la planta (generalmente 4,160 ó 13,200 volvees), donde un banco de transformadores se encarga de reducir el voltaje para la distribución interna de la planta. Para alimentar fuerza a las máquinas se prefiere corriente de 460 volvees en lugar de 208/120-230 volvees, porque se pueden usar cables más delgados. Sin embargo, la luces y los motores de fracción de caballo operan con 120 volts y generalmente también se suelen necesitar circuitos de 208/120 volts.

La distribución interna por medio de centros de carga de la energía ha alcanzado una preferencia muy extendida. Este sistema conduce la energía alto voltaje hasta el centro de cada área de carga, en donde una unidad de transformadores se encarga de reducir el valor del voltaje al necesario en el área en cuestión. De esta manera se ahorran las considerables cantidades de cobre que serían necesarias para la transmisión a bajo voltaje desde una subestación central hasta las diversas áreas de carga. Esto es particularmente cierto en el caso de fábricas de gran tamaño y de astilleros en que los centros de carga se hallan distribuidos en un área muy amplia.

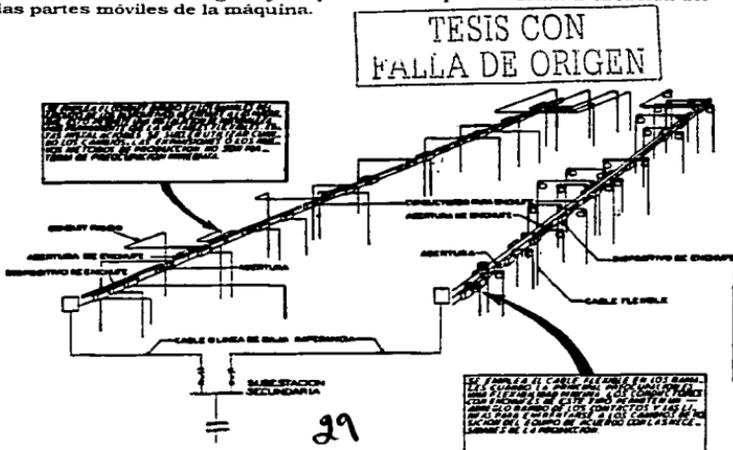
La flexibilidad de la transmisión interna de la energía es la clave en la mayor parte de los casos para hacer frente a la necesidad de disposiciones flexibles y cambios rápidos en la posición de las máquinas. Por consiguiente, se suele colocar con frecuencia un conductor con salidas múltiples en medio de las líneas de máquinas, para poder contar con la flexibilidad que se desea. Cuando se cambian las máquinas de posición se desconectan del conductor y se vuelven a conectar en su nueva posición casi con la misma facilidad con que un ama de casa enchufa un

contacto. Aunque es cierto que se puede obtener una disposición de los ductos de los conductores mucho más limpia empleando conductores subterráneos, existe el peligro de sacrificar en parte la flexibilidad y de que el agua llegue a inundar los ductos.

La eficiencia del sistema de fuerza depende en gran parte del factor de potencia. Se puede definir éste como el porcentaje de la energía de un circuito que se puede aplicar para la obtención de trabajo útil. Un factor de potencia bajo significa que las líneas se encuentran sobrecargadas y, por el contrario, un factor elevado permite ahorros en el tamaño de las líneas de fuerza y de los transformadores y del equipo de generación. Las compañías de luz y fuerza suelen penalizar a aquellos sistemas de fuerza internos que tienen un factor de potencia bajo, cobrando por ello tarifas más elevadas. Para obtener un factor de potencia cercano a la unidad (igual a 100), las fábricas suelen tomar medidas de corrección, tales como una selección de los motores para que trabajen a toda carga y la introducción de condensadores estáticos (llamados capacitores) en los circuitos que tienen un factor de potencia bajo.

Una vez que se ha transformado la energía eléctrica en energía mecánica, existe aún el problema de la transmisión de esta última al equipo de producción. Generalmente esto se plantea como el de una selección entre el accionamiento individual y el accionamiento colectivo o de grupo. El accionamiento colectivo, como indica su nombre, supone la transmisión de la fuerza de un solo motor o fuente de energía mecánica a un grupo de máquinas. Esta transmisión se suele hacer mediante ejes y poleas que mueven bandas de cuero lisas. En ocasiones se usan bandas trapezoidales, ya sea en forma individual o múltiple. También pueden usarse, de acuerdo con las necesidades de cada caso, cadenas transmisoras, combinaciones de engranajes, embragues y coples flexibles, por sí solos o en combinación.

Por su parte el accionamiento individual supone el uso de uno o más motores montados como parte integral o en forma adyacente a cada máquina. Una vez más se pueden usar aquí bandas planas o trapezoidales, cadenas, engranajes, reductores de velocidad, embragues y acoples flexibles para transmitir la fuerza del motor a las partes móviles de la máquina.



El accionamiento colectivo es más eficiente cuando una serie de máquinas en un área necesita cantidades constantes de energía durante lapsos prolongados. El accionamiento individual suele transmitir la energía con un menor número de patinazos bajo carga y resulta más eficiente cuando las máquinas se usan a intervalos irregulares y con cargas variables. Este sistema permite una flexibilidad mucho mayor en la disposición de las máquinas y evita que los techos estén llenos de transmisiones; además no interfiere con la iluminación y con la limpieza en general, pues no resulta necesario un verdadero bosque de bandas en las zonas de trabajo. Siempre que es posible en la práctica, la industria procede a equipar sus máquinas herramientas con accionamiento individual.

Servicios generales. Ningún tratamiento de las instalaciones de una fábrica resultaría completo si se omitieran los diversos servicios generales que suelen ser necesarios en la industria moderna. Generalmente se necesitan tres sistemas separados de abastecimiento de agua; 1) agua potable, 2) sistema contra incendios (generalmente a presión elevada) y 3) agua de proceso para enfriamiento, acondicionamiento de aire y servicio de baños (puede tomarse de un pozo, largo o río). El gas también se suele conducir por medio de tuberías en las plantas para obtener la calefacción de proceso. El vapor, como ya hemos visto, se usa con propósitos de generación de energía en los procesos, y en ocasiones, para la calefacción. El petróleo y los aceites, cuando se usan en grandes cantidades pueden almacenarse en tanques subterráneos y bombearse a los puntos de consumo. Este es un sistema eficiente para la distribución de aceites mixtos, como los aceites de cortar para las máquinas y los solventes, y además se ahorra el transporte por camión, su manejo y se evitan los derrames que siempre acompañan a la distribución de los aceites. El aire comprimido suele necesitarse como parte del proceso y para la operación de los equipos neumáticos. Se utilizan para su abastecimiento grandes compresores y se transporta a los lugares de destino por medio de tuberías. Los sistemas de tratamiento de los desperdicios líquidos están adquiriendo mayor importancia en la actualidad, a medida que se ponen en vigor las leyes contra la contaminación, leyes que regulan los desfuegos de las fábricas a los ríos y a los lagos.

Es vital para la operación de la planta la multiplicidad de los sistemas de comunicación interna que se usan hoy en día. Incluyen un sistema telefónico interno con una centralilla que lo conecta con el exterior, las campanas y sirenas que indican los cambios de turno o las llamadas de emergencia.

Hoy en día uno de los sistemas más útiles de comunicación es un sistema de radios internos con alcance hasta de 5 km. con 2 canales.

No conviene olvidar tampoco al vigilante silencioso que es el sistema automático contra incendios. Los pulverizadores empiezan a trabajar y atacan el fuego antes que se extienda. Con frecuencia se instala un sistema de alarma que empieza a funcionar en cuanto el agua empieza a fluir por el sistema. El equipo adicional contra incendios incluye extintores portátiles y camiones que, según el tipo de riesgo de incendio, pueden hallarse llenos con una solución de sosa y ácido, espumas, gas sólido, tetracloruro de carbono o bióxido de carbono. Los hidrantes, las mangueras, las paredes y puertas a prueba de fuego tampoco deben descuidarse como partes integrantes de la protección contra incendios.

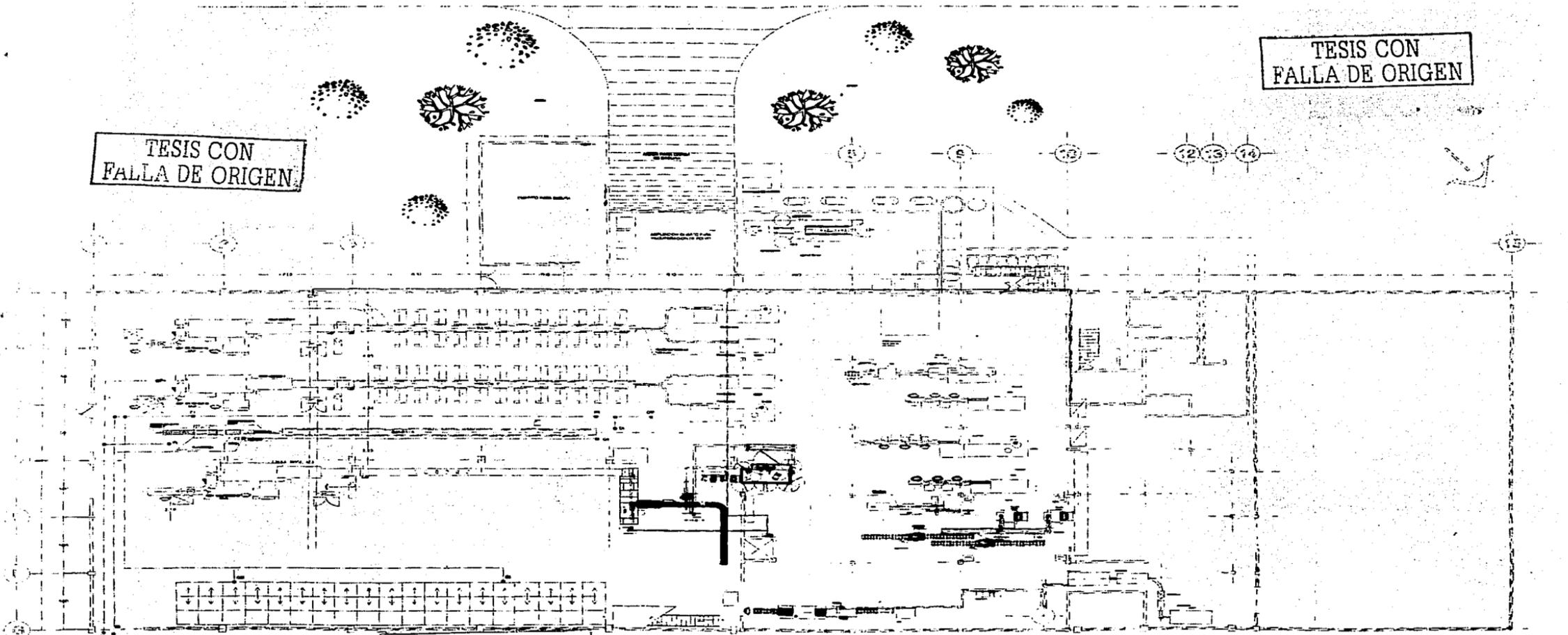
Instalaciones para los empleados. En la categoría de instalaciones para los empleados quedan incluidos los guardarropas, los cuartos de descanso, las duchas, los enfriadores de agua, los útiles de comedor, los relojes de tiempo, el hospital de la planta y el equipo de primeros auxilios. El criterio para el diseño de cualquiera de estas instalaciones dicta que sean: 1) de capacidad adecuada para la concentración necesaria de empleados, 2) de fácil acceso para la mayoría de los empleados con una pérdida mínima en el tiempo de producción, 3) de fácil limpieza y sanitarias, 4) accesibles para simplificar su mantenimiento. Algunas plantas diseñadas recientemente localizan todas las instalaciones para los empleados en el sótano o en primeros pisos situados en el centro del área de producción. Los sótanos también permiten la construcción de pasillos subterráneos, túneles de entrada y pasos de servicio que evitan la interrupción de la producción. En las plantas actuales es un requisito indispensable el contar con un espacio que no sea la calle para el estacionamiento de los automóviles de los empleados. Además, para mejorar la moral y con vistas a su efecto sobre las relaciones públicas, un número creciente de compañías está embelleciendo aquellas partes del terreno y los edificios que son visibles desde la calle o desde las entradas para los empleados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

31-1



2.2 La máquina más adecuada para el empaque de bebidas en polvo es la máquina pk de Jones.

A continuación se describe el funcionamiento de la misma para conocer el proceso de empaque en la organización.

El principio de estas máquinas se considera muy eficiente en la industria alimenticia, ya que hay que tener en cuenta que se puede empaclar todo tipo de polvo para preparar aguas frescas, es decir, que estas máquinas están fabricadas para resolver los diferentes problemas que se presentan en la producción de los mismos.

Ya hecha la mezcla de cualquier sabor, se va a tener un contenedor de un peso aproximado a una tonelada de polvo, éste se va a encontrar en un segundo piso conectado a una máquina pk por medio de un tubo de 20 cm. de diámetro por 10 mts. de largo, es decir que el polvo va a caer a la máquina por gravedad. En ese tubo vamos a tener un detector de metales que es esencial para el empaque del polvo, ya que si hubiera alguna partícula extraña, éste detector hace su función mediante sensores e inmediatamente separa esa parte de la mezcla a un extremo para ser desechada por otro conducto.

Al caer el polvo ya físicamente a la máquina empieza a repartir el producto en la parte superior de la misma por medio de un carrusel, que al girar va introduciendo por medio de boquillas el producto a los diferentes sobres que van pasando en la parte inferior, estos sobres se van fabricando al mismo tiempo que el polvo va cayendo, es decir, primeramente son un rollo de aproximadamente 70 cm. de diámetro, la máquina divide la laminación en dos partes por medio de un doblador y posteriormente pasa a un carrusel de sellado en donde se unen las partes laterales del sobre así como el fondo del mismo, para posteriormente pasar a la zona donde desciende el polvo dentro del sobre correspondiente y finalmente se sella la parte superior. Como es una tira interminable pasa por un carrusel de corte el cual los va separando uno por uno. El sellado que se comentó anteriormente es por medio de calor, ya que la laminación que se introduce contiene polietileno en la parte interna y externa del sobre y con el solo hecho de tocar la plancha se funde provocando el sellado antes mencionado.

Este tipo de máquinas poseen también varios aditamentos que nos permiten llevar un control del proceso en donde se deben de revisar ciertos atributos, como es el hecho de una buena presentación del producto, el peso del mismo, un corte escuadra, etc.

Estos aditamentos se analizan con mayor detalle en el siguiente punto de la presente tesis con una mayor explicación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PARTES DE LA MAQUINA

1	Rodillos tensores
2	No
3	Doblador
4	Fotocelda
5	No
6	No
7	Plancha vertical
8	Rodillo de presión
9	Plancha de fondo
10	Codificador
11	Rodillo enfriador
12	Primer rodillo de arrastre
13	Rodillo opresor
14	Rodillo de posición
15	Rodillo de entrada (carrusel de llenado)
16	Boquillas de aire
17	Rueda de llenado
18	Carrusel de vacío
19	Soportes de sobres
20	Chupones
21	Tolva y compuerta de polvo
22	Rodillo de salida
23	Plancha sello "Cumbre"
24	Rodillos de arrastre
25	Rodillo guía al corte
26	Carrusel de corte
27	Banda transportadora
28	Perillas de avance
29	Tablero eléctrico
30	Switch selector
31	Paro - intermitente - arranque
32	Paro - intermitente

## FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINA

Antes de arrancar la máquina:

- 1.- Todas las guardas deben estar colocadas.
- 2.- Asegúrese que los botones de paro (STOPS) no están bloqueados.
- 3.- Asegúrese que nadie tenga sus manos cerca de elementos móviles.
- 4.- Avise que va a arrancar la máquina.

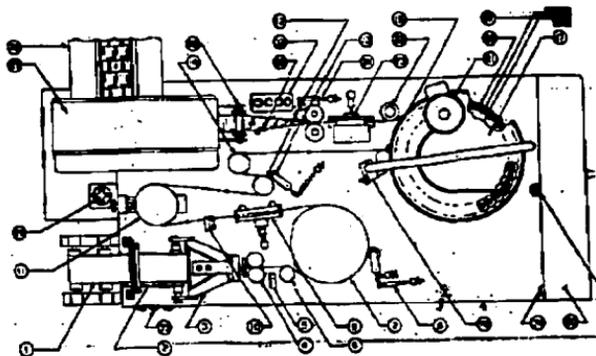


fig 1

33-1

- 5.- Asegúrese que no hay mecanismos bloqueados.
- 6.- Retire elementos extraños (herramientas, papel, útiles de limpieza, etc.) de la máquina.

#### INSTALACION

Localizar la máquina en un lugar limpio y seco, sobre una superficie a nivel y capaz de soportar el peso del equipo.

Proporcionar el espacio adecuado al operador alrededor de la máquina para una operación segura. Dejar el espacio suficiente para el mantenimiento y servicio de la máquina.

Conectar una línea de aire limpio y filtrado a la máquina.

Una tolva con la suficiente capacidad para abastecer la demanda, se debe conectar a la pequeña tolva sobre la rueda de llenado de la máquina.

La nivelación de la máquina se debe hacer colocando un nivel en la base del doblador de papel. El nivel deberá hacerse en la dirección del flujo del papel y también perpendicular a esta dirección.

#### PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

El empaque del polvo se lleva a cabo en una serie de etapas que ocurren con un flujo continuo.

El proceso empieza con la alimentación del papel y continúa a través de la unidad de control de avance, doblador, sello vertical, sello de fondo, carrusel de llenado, sello cumbre, carrusel de corte, para terminar en el transportador de salida.

#### DETALLE DEL PROCESO.

- A. El rollo se coloca en el soporte, la laminación se pasa por debajo de un par de rodillos guía de fijos y sobre el rodillo de contrapeso, el cual controla el sistema para tener una tensión uniforme del papel y de allí se pasa a la unidad de control de registro.

- B. La unidad de control de avance consiste de dos rodillos de uretano, movidos por una polea variable que funciona para alimentar más o menos papel a la máquina para mantener el registro.
- C. El mecanismo de guía del papel está antes del doblador. Una pestaña debe quedar al pasar por el mezclador para facilitar la apertura del sobre. Esta pestaña queda del lado del operador cuando sale del doblador. Una fotocelda está localizada después del operador para detectar las marcas en el papel.
- D. El papel pasa al sellado vertical para tener entonces una tira continua de sobres abiertos.
- E. Inmediatamente después están las planchas de sellado para el sello de fondo.
- F. El sellado de fija totalmente en el rodillo enfriador, el cual también sirve como sincronizador entre la rueda de sello vertical y la rueda de llenado.
- G. La tira continua de sobres va entonces a través de los primeros rodillos de arrastre.
- H. Junto a la rueda de llenado están los rodillos de entrada. Estos rodillos reciben la tira de sobres y la guían sobre los soportes del sobre en el carrusel de llenado.
- I. Un "chupón" de vacío entre los soportes del sobre, mantiene la tira pegada al carrusel de llenado.
- J. A la entrada del carrusel de llenado, el sobre es abierto por la acción combinada de un "jet" de aire colocado arriba del sobre y los "chupones" de vacío localizado en el carrusel.
- K. El producto es alimentado al carrusel de llenado a través de una compuerta y es cuidado en la parte superior hacia los alimentadores del sobre. Es un movimiento rotatorio continuo estos alimentadores se posicionan por encima del sobre abierto y se insertan en el sobre para depositar el polvo.
- L. La tira de sobres llenos sale del carrusel de llenado y pasan por las planchas del sello "cumbre" para completar el empaque.
- M. Los rodillos de arrastre jalan la tira de sobres llenos y sellados para alimentarla al carrusel.
- N. Después de los rodillos de arrastre, la tira se voltea para colocarla horizontalmente por debajo del rodillo guía antes del carrusel de corte. El sello vertical del sobre se coloca sobre las guías del carrusel, las cuales posicionan y sostienen el sobre durante el corte.
- O. Las navajas en el carrusel cortan la tira de sobres y éstos son tomados por el carrusel de vacío y colocados en el transportador de salida.
- P. El proceso continua hasta que el detector de fin de rollo para la máquina o bien, ésta es parada manualmente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Arranque de máquina.**

<b>CONTROL</b>	<b>POSICION</b>
Interruptor General	ON
Vacio	OFF
Sello vertical (20-30 Min. Para calentamiento)	ON
Sello horizontal (20-30 Min. Para calentamiento)	ON
Ojo eléctrico	
Aire	
Alimentación en polvo	
By - pass registro	
Enfriador	
A. Coloque el rollo de papel en su soporte.	
B. Coloque el papel en la máquina como se muestra en el diagrama A.	
C. Use el botón intermitente para ir desenrollando la bobina.	
D. Haga un corte diagonal, doble al papel, páselo a través del doblador manualmente.	
E. Coloque el papel doblado alrededor de las ruedas de sello vertical y contra el rodillo de presión.	
F. Lleve el papel a través de las planchas de sello de fondo hasta el rodillo enfriador.	
G. Lleve la tira de papel hasta los primeros rodillos de arrastre.	
H. Coloque en <u>intermitentes</u> la máquina y obtenga mayor cantidad de tira de papel para colocar sobre el carrusel de llenado, pare la máquina.	
<u>Ponga en funcionamiento el vacío</u>	
I. Coloque el papel en el rodillo de posición (ver fig 2).	
J. Pase el papel por el rodillo de entrada.	

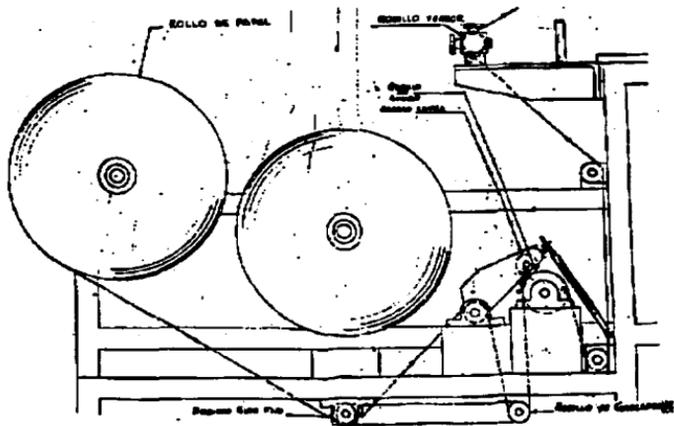


fig 2

36-1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- K. Coloque la tira de papel alrededor del carrusel de llenado sobre los soportes de los sobres. EL papel debe cubrir los "chupones" de vacío y mantenerse en su posición.
- L. Opere intermitente para llevar el papel hasta el rodillo guía de salida.
- M. Coloque la tira de sobres a través del sello cumbre y los rodillos de arrastre.
- N. Ponga en funcionamiento el aire y opere el intermitente. Observe lo siguiente: Apertura del sobre en el carrusel de llenado, posición de los llenadores encima del sobre, alineamiento en el doblado, avance si el papel está muy flojo, ajuste el rodillo de tensión (Sistema de tensión del papel).
- O. Una vez que el papel está corriendo en la máquina en registro, abriendo sobres, tensión adecuada, posición de los sobres, carrusel de llenado; pare la máquina y abra la compuerta del polvo. Opere el intermitente hasta obtener aproximadamente 0.70 Metros de tira de sobres llenos y sellados, después de los rodillos de arrastre.  
  
Pare la máquina.....
- P. Levante la guarda del carrusel de corte. Voltee horizontalmente la tira con el sello cumbre en dirección al centro de la máquina y por debajo del rodillo guía. Coloque el papel sobre las guías del carrusel de corte y cierre la guarda.
- Q. Opere el interruptor de arranque...., inicie la operación de la máquina.
- R. Inspeccione los sobres a la salida (corte, sellado, peso, etc.).
- S. Ajuste (la pestaña y el avance si es necesario).
- T. La máquina seguirá operando hasta la terminación del anterior y se vuelve a arrancar la máquina.

#### PARO DE MAQUINA

(Para paradas cortas use el botón de Stop)

- A. Cierre compuerta de polvo.
- B. Cierre el aire
- C. Cierre vacío

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- D. Opere interruptor de paro.
- E. Coloque en posición OFF el interruptor principal

Para volver a arrancar la máquina siga el proceso correspondiente.

## OPERACIÓN

### 1. Sección de alimentación de papel

El propósito de ésta sección es explicar el funcionamiento de la alimentación del papel que tiene por objeto mantener el avance y la tensión uniformes.

Los rollos de papel se colocan en los soportes correspondientes.

El papel se enrolla en la máquina como se muestra en la (fig 3).

EL sistema para el control de la tensión lo componen el freno el los soportes giratorios donde está montado el papel, y el rodillo de contrapeso.

Una carga fija debe mantener el rodillo de contrapeso en posición horizontal, si ésta carga aumenta (mayor tensión el papel) el rodillo de contrapeso empezará a levantarse (Ver fig 4). Este movimiento aljorará un poco el freno, lo que permitirá al rollo de papel girar libremente causando una disminución de tensión. Con menos tensión en el papel, el rodillo de contrapeso volverá a moverse hacia abajo.

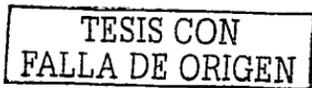
El efecto de una tensión baja en el rollo de papel (enrollado flojo) causará que el rodillo de contrapeso se mueva hacia abajo y apretando el freno en los rodillos giratorios que soportan la bobina causando un aumento en la tensión del papel.

Mientras que la máquina está trabajando, el freno puede estar apretado o flojo, de tal forma que el rodillo de contrapeso esté horizontal y no se apoye en su placa de soporte.

Si el contrapeso está apoyado en su placa de soporte, ajuste la perilla del freno en dirección de las manecillas del reloj hasta que el rodillo de contrapeso esté en posición horizontal.

### 2.- Sistema de control de avance.

El sistema de control de avance se muestra en la (fig 5).



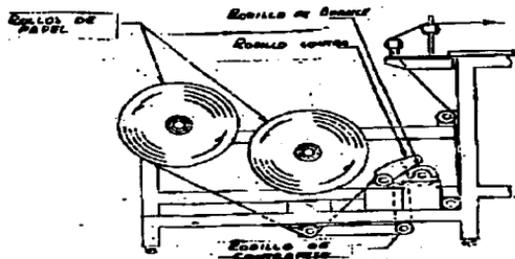


fig 3

38-1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

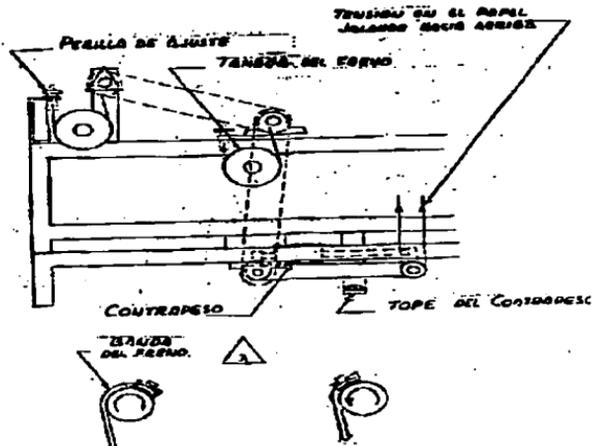
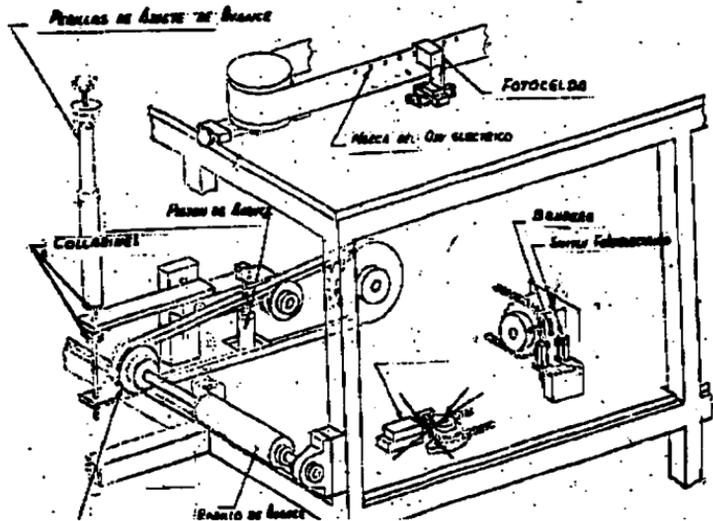


fig 4

38-2

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



**fig 5**

38-3

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La marca en el papel es detectada por la fotocelda y ésta envía un impulso eléctrico al panel de control cada vez que una marca pasa por ahí.

En la parte inferior de la máquina existe una placa que está girando a tiempo con la máquina y está activando otro sensor eléctrico que también envía impulsos al panel de control.

El panel de control regula la velocidad de los rodillos de avance de acuerdo a los impulsos eléctricos de la fotocelda.

Para colocar el papel en registro con la rueda de sellado vertical, únicamente se debe de ajustar la fotocelda hacia delante o hacia atrás.

El sistema de avance funciona de tal forma que avanza el movimiento del papel hacia la máquina.

Cuando el impulso de la fotocelda ocurre al mismo tiempo que el impulso de la placa, el panel de control energiza una válvula solenoide que acciona un pistón de aire, el cual acciona una polea variable montada en el eje de los rodillos de avance, dándoles mayor velocidad y alimentando más papel para colocarlo en registro.

#### AJUSTE DEL SISTEMA DE AVANCE

La presión de aire en el pistón debe ser 60 Lbs/pulg<sup>2</sup>. Para comprobar esta presión haga lo siguiente:

En el tablero de control abra la válvula de BY - PASS de aire, el manómetro de purga de aire debe indicar 60 Lbs/pulg<sup>2</sup>. Cierre la válvula y el manómetro debe estar en cero en 3 segundos, este se puede regular con la válvula de purga de aire.

La separación de los topes en el control de avance debe ser de aproximadamente (1") entre ellos, para permitir el movimiento del mecanismo entre éstos límites. El ajuste se hace alojando la perilla inferior y girando la barra de ajuste.

La alimentación de papel no debe ser tan rápida para no perder la tensión, el avance, apertura de sobres.

#### AJUSTE DE FOTOCELDA:

El rayo de luz más intenso debe quedar en el centro de la trayectoria de la marca en el papel.

Este rayo de luz se ajusta moviendo la fotocelda más cerca o más lejos con relación al papel.

Es muy importante que ninguna fuente de luz externa interfiera con el funcionamiento de la fotocelda. La sensibilidad en el panel de control debe ser fijada entre cinco y seis, dependiendo de la luz en el ambiente.

Si la sensibilidad es muy alta, el avance será demasiado, si la sensibilidad es baja el avance no es suficiente.

Para probar el funcionamiento de la fotocelda, apáguela y arranque la máquina, en este momento el papel empezará a ir hacia atrás lentamente en relación al sello vertical. Si no se retrasa lentamente, accione las perillas de avance en dirección contraria a las manecillas del reloj hasta lograr este efecto.

Inversamente, si el papel se va hacia delante muy rápido, gire las perillas de ajuste en dirección a las manecillas del reloj hasta que el papel esté regresando lentamente.

Abra ahora la válvula de BY - PASS de aire y el papel deberá empezar a moverse hacia delante lentamente en relación al sello vertical, si esto no sucede, gire las perillas de avance en dirección de las manecillas del reloj dos veces cada vez hasta lograr este efecto.

### DOBLADOR

El objeto de este dispositivo es doblar el papel a la mitad manteniendo la "pestaña" requerida para facilitar la apertura de los sobres. (ver fig 6).

Los ajustes en el doblador son los siguientes:

- 1.- Las cuchillas dobladoras deben estar separadas 1/16" y bien centradas.
- 2.- La punta de la placa del doblador que sostiene al papel debe estar 1/32" separado del punto más cercano a las cuchillas dobladoras.
- 3.- El doblador se puede ajustar hacia arriba o hacia debajo de tal forma que el papel quede a la misma altura respecto a su posición en carrusel de llenado.
- 4.- La guía del papel a la entrada del doblador debe ajustarse al mismo ancho del papel de tal forma que los extremos apenas lo toquen. Algunas veces existen variaciones en el ancho del papel de cada rollo por lo que ocasionalmente se requiere hacer este ajuste.
- 5.- Ajuste de "pestaña".  
Gire el tornillo a la derecha para reducir "pestaña".  
Gire el tornillo a la izquierda para aumentarla.
- 6.- Compruebe la tensión del papel entre los rodillos que están antes del doblador.

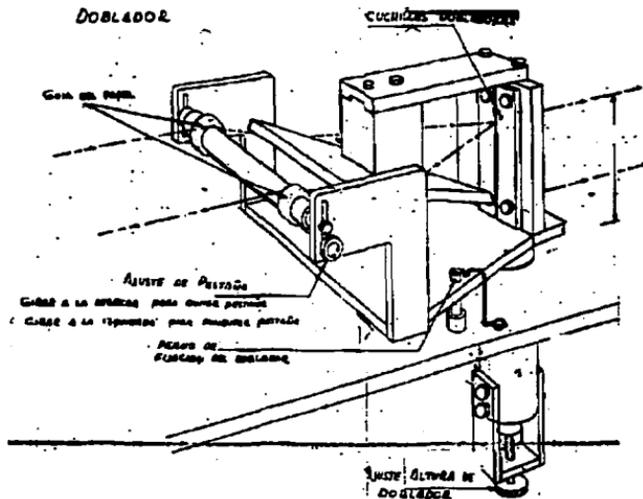


fig 6

Si la tensión no es uniforme, ajústela moviendo el tornillo en el primer rodillo.

Si el papel está muy flojo en el lado más cercano a la cuchilla, gire hacia la izquierda el tornillo interior de ajuste.

#### CODIFICADOR

El rodillo de hule está montado sobre una flecha excéntrica y puede acercarse o retirarse del rodillo codificador para regular la presión sobre el papel.

El rodillo de hule debe ajustarse: sin los tipos en el rodillo codificador y la distancia entre ellos es dos veces el espesor del papel, en otras palabras, en el rodillo codificador el papel apenas está haciendo presión sobre el rodillo cuando éste no tiene los tipos.

#### SELLO VERTICAL

El propósito del sello vertical es formar los sellos laterales de los sobres. La temperatura debe ser la mínima necesaria para lograr un buen sellado. Una temperatura muy alta producirá sellos más anchos de lo requerido y puede causar problemas en la apertura del sobre.

A 400 sobres/min. La temperatura de sellado debe ser de 325°F. Esta temperatura puede variar dependiendo del material.

#### SELLADO VERTICAL

El rodillo de presión en el sello vertical asegura un buen sellado en los sobres. Es muy importante que este rodillo esté paralelo con la rueda de sellado y no tenga movimientos "rebote" cuando hace contacto con la rueda. Este rodillo tiene su ajuste como se indica en la (fig 7).

La perilla de ajuste y el resorte de tensión son los elementos para prevenir que el rodillo rebote contra la rueda.

#### SELLO DE FONDO

El propósito de este sello es el formar el sello de fondo del sobre (lado inferior).

El soporte del sello de fondo está montado en ranuras de tal forma que las planchas puedan ajustarse para estar tangentes y paralelas al papel.

La plancha fija puede ajustarse para fijar el ancho del sello (normalmente de 3/16" a 1/4").

Los soportes de la plancha fija pueden ajustarse de tal forma que la plancha móvil cuando cierra, las dos planchas queden perfectamente en contacto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

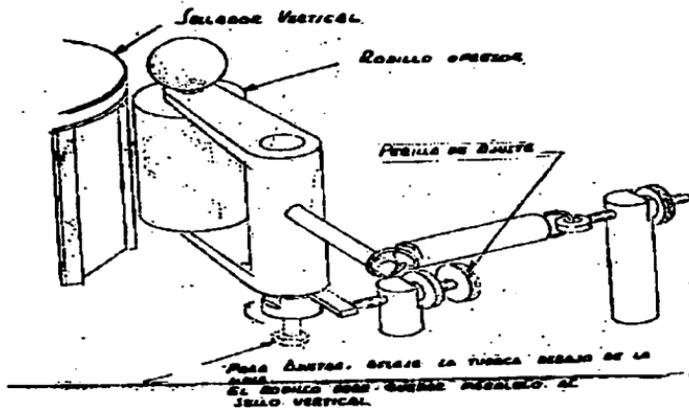


fig 7

41-1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las superficies del sellado de las planchas deben mantenerse limpias. Si se está usando teflón, inspecciones y mantenga la cinta en buen estado.

Reemplace cuando sea necesario.

#### RODILLO ENFRIADOR

El propósito de este rodillo es ajustar el alineamiento de los sellos verticales de los sobres cuando estén sobre los soportes en el carrusel de llenado; También permite a la tira de sobres el tiempo necesario para que el sello vertical y de fondo acabe de completarse.

Si los sellos verticales están un poco delante de los soportes en el carrusel de llenado, moviendo la perilla de ajuste del rodillo hacia la derecha, la tira de sobres se atrasará; por el contrario, si los sellos están un poco atrás de los soportes, la perilla se mueve hacia la izquierda y la tira de papel se adelantará.

#### PRIMER RODILLO DE ARRASTRE

El propósito de este rodillo es jalar la tira de sobres desde los rodillos de avance y a través del doblador, sello vertical y rodillo enfriador. Este rodillo está constantemente jalando el papel. Por lo tanto, la tensión del papel puede variarse ajustando la presión en el rodillo opresor.

Si las marcas del ojo eléctrico en el papel están impresa más de la tolerancia en 10 repeticiones, el sistema de avance tratará de alimentar más papel a la máquina para mantenerla en registro. El resorte en el rodillo opresor puede requerir mayor tensión entonces, para mantener la tensión del papel.

El rodillo opresor puede ajustarse en la misma forma que el rodillo de presión en el sello vertical para mantener el alineamiento con el rodillo de arrastre.

#### RODILLO DE ENTRADA

Su propósito es transferir el papel al carrusel de llenado.

Debe ajustarse a una distancia de 1/8" del punto más cercano a los soportes de los sobres en el carrusel de llenado.

Tiene una flecha excéntrica y puede hacerse el ajuste aflojando la tuerca en la parte inferior por debajo de la mesa de la máquina.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### CARRUSEL DE LLENADO

En el carrusel de llenado se abren los sobres y se deposita el polvo en ellos.

Una vez que el rodillo de entrada transfiere la tira de sobres hacia el carrusel, los "chupones" de vacío sujetan la parte central posterior del sobre, al mismo tiempo que pasan por un jet de aire, esta acción combinada hace abrir el sobre.

La rueda llenadora está montada en ángulo (4°) de tal forma que las boquillas entran al sobre, depositan el polvo y salen del sobre mientras el carrusel está girando.

Para que los sobres abran adecuadamente es necesario lo siguiente:

- A. El área de sello vertical coincida con los soportes del sobre.
- B. Tener vacío en los "chupones" (15" mínimo).
- C. Los soportes del sobre estén montados en el ángulo adecuado.
- D. El avance en la máquina sea correcto.
- E. La parte superior del papel esté aproximadamente 6" de la mesa de la máquina.
- F. El sellado vertical tenga la temperatura adecuada.
- G. La pestaña (3/64") sea correcta.
- H. Los chupones de vacío estén en buenas condiciones.
- I. La presión de aire en las boquillas sea correcta.
- J. Las boquillas estén bien colocadas.

Para ajustar la posición del área de sellado vertical en el sobre respecto a sus soportes, es necesario ajustar el rodillo enfriador como se explicó en esa sección.

Debe notarse también que las boquillas llenadoras estén entrando en el centro del sobre.

Debe asegurarse que el vacío funciona correctamente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Con todos los "chupones" cerrados, incluyendo los "chupones" en el carrusel de corte, un vacío de 18" debe tenerse fácilmente. Esto significa que el medidor de vacío debe mantenerse fijo mientras la máquina se opera en intermitente.

- Si la aguja en el medidor se mueve en una forma errática, entonces existe una fuga y posiblemente los sellos de vacío o "chupones" deban reemplazarse.

Los soportes de los sobres en la rueda de transferencia deben tener el ángulo correcto. Ajustar con la herramienta especial para este fin.

El rodillo del avance debe estar corrigiendo (mantener registro) en una forma correcta. Si la separación de los collarines es demasiada, el papel se saldrá de registro en la rueda de llenado y se tendrán problemas para que los sobres abran.

La altura del papel respecto a la mesa es de aproximadamente "6". Si esta altura es mayor, el carrusel de llenado no estará jalando el papel como se requiere.

Por el contrario, si la altura es menor, el carrusel de llenado estará jalando demasiado el papel.

El sello vertical debe mantenerse a la temperatura adecuada.

Si la temperatura es muy alta el área de sellado tiende a ser muy ancha causando dificultad para que los sobres se abran. Si la temperatura es muy baja el área de sellado será muy pequeña y también se tendrán problemas en la apertura del sobre.

La pestaña (1.5 a 2.0 milímetros) debe mantenerse adecuadamente en la tira de sobres.

La apertura de los sobres también puede verse afectada por la variación en la pestaña.

Cada boquilla llenadora está numerada.

Si se identifica que en una posición el sobre está teniendo problemas para abrir, puede ser que el "chupón" no esté haciendo el vacío o bien, que el soporte de los sobres está desajustado de su posición correcta. Deberán ajustarse los dos soportes (izquierdo y derecho) de esa posición.

Para asegurarse que un chupón está fallando, cámbielo a otra posición y observe el resultado.

El chorro de aire debe tener una presión de 35 lbs.



Al aumentar la presión se generará demasiado ruido.

La posición de las boquillas de aire es muy importante para tener una apertura correcta de los sobres.

El ajuste de estas boquillas puede hacerse variando su distancia y el ángulo hasta obtener una apertura correcta del sobre.

Si se tienen en promedio más de 10 sobres vacíos/hora, compruebe todo lo antes descrito.

Existe un sistema de expulsión de aire para prevenir que se "tapen" los "chupones". La cantidad de aire en este sistema se controla con la válvula en el tablero, (ver fig 8). Esta válvula en el tablero, 1 ½ vuelta a la izquierda.

Si un "chupón" se tapa, abra más esta válvula para tener más aire en el sistema y después regrésela a su posición.

Este sistema tiene como propósito separar los sobres del carrusel una vez que han sido llenados.

Si el sistema falla, la tira de papel tenderá a mantenerse adherida al carrusel.

Las boquillas de llenado deben estar centradas entre los soportes del sobre. El centrado se ajusta aflojando los tres tornillos que se indican en la (fig 9) y girando la rueda de llenado.

Asegúrese de que estos tornillos se han vuelto a apretar antes de arrancar la máquina.

La rueda llenadora está montada en el carrusel a un ángulo de 4° para que las boquillas llenadoras entren en el sobre.

El rapador de polvo debe ajustarse de tal forma que se mantenga una dosificación uniforme del producto.

#### RODILLO DE SALIDA, SELLO CUMBRE Y RODILLOS DE ARRASTRE

Estas tres estaciones son dependientes una de otra.

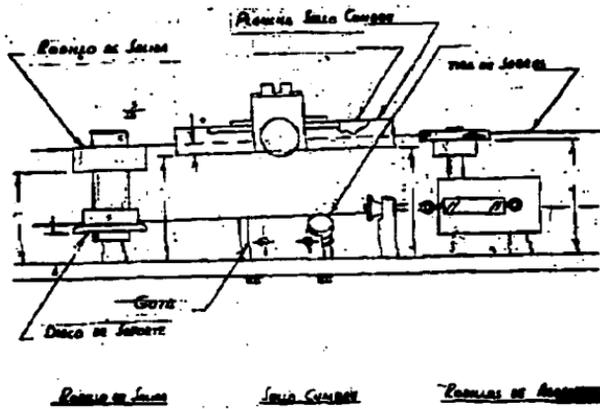
Los ajustes iniciales son los siguientes: (ver fig 10).

La base del disco en el rodillo, la cual guía la parte inferior del papel debe estar a una distancia de la mesa.

El extremo izquierdo de las planchas del sello cumbre debe estar a una altura de 6". El extremo derecho a una altura de 6 ¼".







**fig. 10**

45-3

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Los rodillos de arrastre deben estar a 1 ½" de la mesa.

El área de sellado únicamente debe ser la suficiente y no sellar más de lo necesario para evitar fricción y más temperatura de la requerida.

El papel no debe sobresalir cuando está pasando por los rodillos de arrastre, trate de que la parte superior del papel coincida con la parte superior de los rodillos.

Estos rodillos también deben mantenerse limpios.

### CARRUSEL DE CORTE

El principal objetivo del carrusel, es cortar la tira de sobres manteniéndola en registro para lograr un corte adecuado.

El principio básico es similar al de unas tijeras.

Los elementos importantes en la operación de corte son los siguientes: (ver fig 11).

- Ajuste del rodillo guía de entrada al corte.
- Posición de las guías.
- Ajuste del fleje que sostiene la tira de sobres.
- Ajuste y filo en las navajas.

EL carrusel debe ajustarse de tal forma que el contacto de las navajas sea el mínimo necesario para efectuar el corte, este ayudará a conservar más tiempo el filo de las navajas.

Gire la máquina manualmente hasta que un par de navajas esté en posición horizontal.

Ajuste inicial: (ver fig 12).

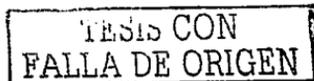
Las navajas no se deben de tocar y el resorte debe estar comprimido una distancia de 5/8".

Deje un espacio entre el montaje del carrusel y el "tope" en el extremo del resorte de 1/8". "Afloje" el tornillo inferior de ajuste "grueso" y gire el rotor más chico hasta que quede a una distancia de 1/16" del rotor grande en una posición de traslape. Observe la distancia.

Vuelva a apretar el tornillo y gire el carrusel observando que las navajas no se están tocando o cortando.

Ahora afloje la tuerca de ajuste fino y acerque el rotor pequeño mediante el tornillo hasta que quede colocado en posición inicial de corte, esto puede comprobarse metiendo una tira de papel.

Gire la máquina manualmente y observe donde empieza a cortar.



Gire el tornillo de ajuste fino hasta lograr un corte adecuado.

Coloque el papel como se muestra en la (fig 11).

Arranque la máquina y observe el corte en los sobres.

El corte debe ser en la parte central del área de sellado.

Si se tiene un corte descentrado se corrige de la siguiente forma:

a. Si el corte es de tal forma que el sello del sobre es mayor en el extremo que entra en el carrusel.

- 1.- Suba la posición del rodillo guía.
- 2.- Apriete el fleje.
- 3.- Subir las guías.
- 4.- Retirar la posición de las guías respecto a la navaja, (Usar Láminas).

Se debe intentar corregir primero con 1 y 2 que es lo más sencillo.

b.- Si el corte es tal que el sello es menor en el extremo que entra al carrusel.

- 1.- Baje el rodillo guía.
- 2.- Afloje la presión en el fleje.
- 3.- Baje la posición de las guías.
- 4.- Acerque las guías respecto a las navajas.

Respecto a la posición de las guías en relación a las navajas debe tomarse en cuenta lo siguiente:

Si las guías están muy bajas, el desgaste en las navajas será mayor.

Si las guías están muy altas, causará que el extremo del sobre se doble cuando se hace el corte.

CARRUSEL DE CORTE.

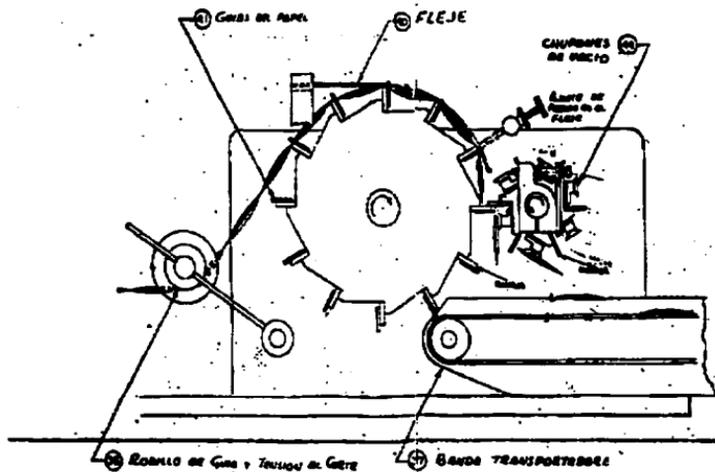


fig 11

47-1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

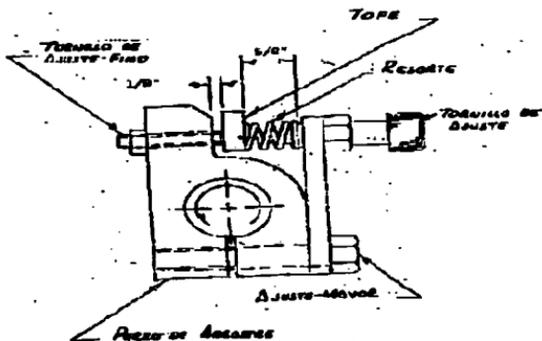


fig 12

47-2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2.3 MANTENIMIENTO DE LA MAQUINA.

### DIARIAMENTE

#### INSPECCION EN BUSCA DE:

- 1.- Material extraño
- 2.- Producto - Virutas de metal o polvo.
- 3.- Partes flojas tales como:  
Controles, rueda para abrir los sobres, guías de la lámina.
- 4.- Recortes para tensión y aditamento.
- 5.- Rodillos que no tengan movimiento y rotación libre.
- 6.- Partes rotas o que faltan.
- 7.- Sellador con carbón y material incrustado.
- 8.- Unidad Barber Colman para asegurar control apropiado.
- 9.- Hojas limpiadoras de producto, apriete y colocación adecuada.
10. Embudos con material extraño.
- 
11. Piezas móviles con desgaste excesivo.
- 

#### CORRECCION

- 1.- Vacío o limpio.
- 2.- Inspeccione las partes que causen polvo, lubrique o reemplace.
- 3.- Apriete en la posición correcta.
- 4.- Sujete o reemplace.
- 5.- Limpie o reemplace.
- 6.- Reemplace la parte.
- 7.- Limpie.
- 8.- Reemplace o repare, limpie el conmutador.
- 9.- Apriete y acomode.
- 10.- Limpie.
- 11.- Determine causa directa del desgaste, corrija y reemplace la parte.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

DIARIAMENTE

INSPECCION EN BUSCA DE:	CORRECCION
1.- Suciedad, lubricación adecuada, tensión adecuada de las cadenas de transmisión.	1.- Limpie, lubrique o tense la cadena si es necesario.
2.- Dientes rotos o faltantes, señas de desgaste anormal de los engranes.	2.- Reemplace los engranes defectuosos.
3.- Señas de desgaste anormal. Presión adecuada y contacto adecuado de los ensambles de los cepillos y del anillo deslizante.	3.- Corrija la causa del desgaste anormal de los cepillos, ajuste o reemplace los cepillos y los resortes.
4.- Apriete de la zapata de vacío contra el tambor, fuga por el sello de vacío. (Compruebe con la bomba de vacío trabajando).	4.- Reemplace el sello de vacío gastado.
5.- Fugas en la bomba de vacío, conexiones flojas, manguera gastada o rota.	5.- Repare de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la bomba.
6.- Lubricación de los engranes, reductor de velocidad, calderas y chumaceras de las flechas.	6.- Lubrique los puntos indicados en las instrucciones de lubricación.
7.- Desgaste uniforme del rodillo tensor.	7.- Reemplace según sea necesario.
8.- Tensión adecuada en todas las cadenas.	8.- Tensiones según sea necesario.
9.- Motores eléctricos Reliance, Instrumentos Barber Colman, Instrumentos Photoswitch & Mateer Revise los manuales de servicio para un servicio adecuado.	9.- Dales servicio según se recomiende.

NOTA: Para los servicios mensuales se requiere quitar las tapas laterales. En caso de que la máquina funcione mal, compruebe con las Instrucciones de Operación, para cerciorarse de que la máquina ha sido correctamente montada.

Las siguientes páginas contienen una lista de las fallas más comunes y sus remedios.

49

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GUIA DE FALLAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
Registro: La impresión se retrasa con relación a la selladora vertical con el ojo de control "encendido".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 El cilindro neumático no actúa el tensionador de la banda "V".</li> <li>2 La luz de corrección no enciende y apaga.</li> <li>3 El papel impreso es demasiado largo.</li> <li>4 Deslizamiento en los rodillos motrices.</li> <li>5 El mandril del papel no gira libremente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Abra el aire.</li> <li>1.2 Corrija las fugas de aire.</li> <li>1.3 Revise la presión del regulador (60 Lb/pulg).</li> <li>1.4 Pruebe el cilindro neumático para que opere.</li> <li>1.5 Mueva el tensionador mano.</li> <li>2.1 Corrija la sensibilidad.</li> <li>2.2 Revise los fusibles.</li> <li>2.3 El detector no está colocado a la distancia apropiada del papel.</li> <li>3.1 Cambie el papel.</li> <li>4.1 Aumente la tensión en el resorte.</li> <li>5.1 Revise el alineamiento y libere las chumaceras.</li> <li>6.1 Cambie el microswitch.</li> </ol>

GUIA DE FALLAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
Registro: La impresión se adelanta con relación a la selladora vertical con el ojo de control "encendido" o "apagado".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 El rodillo de control permanece en el máximo.</li> <li>2 EL papel impreso es demasiado corto.</li> <li>3 El papel se resbala en el núcleo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 EL cilindro neumático se pega.</li> <li>1.2 EL solenoide de aire se atoró en la posición de abierto.</li> <li>1.3 El bypass está abierto.</li> <li>1.4 La válvula de purga está cerrada.</li> <li>2.1 Reemplace.</li> <li>3.1 Reemplace.</li> </ol>
La cuchilla corta en ángulo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 La bobina está mal colocada.</li> <li>2 La bobina se resbala.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Voltee la bobina - el sello superior deberá estar hacia adentro.</li> <li>2.1 Aumentar la tensión del resorte para sujeción de la bobina.</li> </ol>

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

GUIA DE FALLAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
Sellos verticales quemados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Revelador pegado</li> <li>2 El aparato Barber Colman está ajustado demasiado alto.</li> <li>3 El conmutador está sucio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1,1 Reemplace o repare.</li> <li>2,1 Reajuste.</li> <li>3,1 Limpie.</li> </ol>
Sobres - Llenado deficiente o lento.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 No hay producto.</li> <li>2 El aparato Mateer encendido, compuerta cerrada.</li> <li>3 El aparato Mateer apagado, compuerta cerrada.</li> <li>4 La boquilla no está sobre el sobre.</li> <li>5 La boca del embudo está obstruida con producto o material extraño.</li> <li>6 Los limpiadores están ajustados demasiado altos y no están limpiando.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1,1 Revise el suministro.</li> <li>2,1 Abra.</li> <li>3,1 Abra.</li> <li>4,1 Revise la abertura del sobre.</li> <li>5,1 Limpie el orificio.</li> <li>6,1 Reajuste los limpiadores.</li> </ol>
Los sobres caen mal en el transportador de descarga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 El sobre no cae en las aletas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1,1 El sistema de control de vacío no está funcionando.</li> <li>2,1 Las aletas impulsoras están sincronizadas con la cuchilla.</li> </ol>

GUIA DE FALLAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
Sello superior mal o no hay sello superior con el sellador encendido.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 La laminación no está en el sellador.</li> <li>2 El calentador se quemó</li> <li>3 Carbón o materia extraño en el sellador.</li> <li>4 Fusible fundido</li> <li>5 Sellador superior demasiado alto o bajo.</li> <li>6 Sobre demasiado lleno.</li> <li>7 El producto no llega al fondo del sobre.</li> <li>8 Sobre demasiado lleno, saca a la laminación fuera del sellador.</li> <li>9 Los rodillos motrices no están ajustados a la altura correcta.</li> <li>10 El rodillo tensor no está libre.</li> <li>11 La mordaza del sellador no están paralelas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1,1 Coloque la laminación en el sellador.</li> <li>2,1 Reemplace.</li> <li>3,1 Limpie el sellador</li> <li>4,1 Reemplace.</li> <li>5,1 Ajuste la altura.</li> <li>6,1 Reduzca el llenado - revise.</li> <li>7,1 Sobre mal abierto, revise la abertura del sobre.</li> <li>7,2 Demasiada tensión en la bobina causada por los rodillos de tensión.</li> <li>8,1 Producto adherido al embudo o la boquilla causa sobres demasiado llenos.</li> <li>9,1 Reajuste.</li> <li>10 Limpie.</li> <li>11 Reajuste.</li> </ol>

**GUIA DE FALLAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
EL corte no está en el centro del sello.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Los rodillos motrices no están horizontales, el sello se desiza.</li> <li>2 El rodillo que tiene dos varillas verticales, esta demasiado apretado o demasiado flojo.</li> <li>3 El resorte de sujeción está demasiado apretado o demasiado flojo.</li> <li>4 Gulas de la cuchilla.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Ajuste la tensión.</li> <li>2.1 Ajuste hacia arriba y hacia abajo <u>hasta que se corrija</u> el corte.</li> <li>3.1 <u>Ajuste hacia arriba y hacia abajo en cada guía hasta que se corrija</u> el corte.</li> <li>4.1 Ajuste la altura <u>hacia arriba y hacia abajo en cada guía hasta que se corrija</u> el corte.</li> </ol>
El corte no tiene buena apariencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 EL resorte de sujeción del sobre está flojo.</li> <li>2 La tensión del resorte en la rueda con acia cuchillas.</li> <li>3 Cuchillas mellados o sin filo.</li> <li>4 La cuchilla menor no esta libre sobre la flecha.</li> <li>5 El resorte de la cuchilla está roto.</li> <li>6 La cuchilla brinca cortando en el centro del sobre.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Ajuste la tensión.</li> <li>2.1 Aumenta la tensión</li> <li>3.1 Afíle o reemplace.</li> <li>4.1 Limpie y lubrique.</li> <li>5.1 Reemplace el resorte.</li> <li>6.1 Apriete el resorte de la cuchilla.</li> </ol>

**GUIA DE FALLAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
Sellos verticales mal o no hay sellos verticales con el sellador "encendido".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 El aparato Barber Colman está calibrado a una temperatura demasiado BAJA (325 )</li> <li>2 No hay tensión de la lamina, ción contra el sellador vertical.</li> <li>3 No hay recubrimiento de poly.</li> <li>4 Acumulación de carbón en el sellador vertical.</li> <li>5 El cartucho del calentador o los calentadores quemados.</li> <li>6 Cepillos rectos, gastados, etc.</li> <li>7 Alambre roto, conexión floja, defectuosa.</li> <li>8 Fusible fundido.</li> <li>9 El relevador no está funcionando.</li> <li>10 No hay presión en el rodillo de presión.</li> <li>11 Termopar roto.</li> <li>12 Conmutador sucio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Reajuste.</li> <li>2.1 No actúa el freno o los rodillos motrices del papel se están resbalando.</li> <li>3.1 <u>Cambie la bobina de laminación.</u></li> <li>4.1 Limpie.</li> <li>5.1 Reemplazo.</li> <li>6.1 Reemplace.</li> <li>7.1 Revise y repare.</li> <li>8.1 Reemplace.</li> <li>9.1 Reemplace o repare.</li> <li>10 Ajuste el rodillo de presión.</li> <li>11 Repare o reemplace.</li> <li>12 Limpie.</li> </ol>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

GUIA DE FALLAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
El sobre no se abre.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 No hay aire o tiene baja presión.</li> <li>2 El chorro de aire no tiene la posición adecuada.</li> <li>3 No hay borde en el papel.</li> <li>4 El borde en el otro lado del papel.</li> <li>5 No hay vacío, el papel se cae del tambor.</li> <li>6 Rodillo alforzador flojo no en su posición correcta.</li> <li>7 Los rodillos motrices se deslizan.</li> <li>8 La laminación no cubre las copas de vacío o está parcialmente baja o alta.</li> <li>9 La rueda de sujeción no está en tiempo con los selladores verticales.</li> <li>10 Soportes de la rueda llenadora.</li> <li>11 Copas de vacío.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Abra el aire o ajuste el regulador de aire.</li> <li>2.1 Ajuste y dirija bien el aire.</li> <li>3.1 Reajuste el arado.</li> <li>4.1 Ajuste el arado.</li> <li>5.1 <u>Con la bomba de vacío ENCENDIDA</u>, revise las copas de vacío y la zapata de vacío que no tengan fugas.</li> <li>6.1 Relocalice y sujete en posición.</li> <li>7.1 Aumente la tensión en el rodillo tenzor.</li> <li>8.1 Ajuste la altura del arado.</li> <li>9.1 Ajuste el rodillo de enfriamiento.</li> <li>10 Flojas o fuera de posición.</li> <li>11 Fugando, sucias o flojas. Obstruidas con producto. Limpie la restricción.</li> </ol>

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

**PARTE III****PRODUCTO**

3) BEBIDAS EN POLVO

**3.1 VARIEDAD**

K.A. UVA
K.A. FRESA
K.A. FRUTAS NATURALES
K.A. NARANJA
K.A. PINA
K.A. FRUTAS TROPICALES

**T. NARANJA CONCENTRADA**

T. S/A NARANJA
T. S/A JAMAICA
T. S/A MANGO
T. S/A DURAZNO
T. S/A LIMON
T. S/A MANZANA
T. S/A MANDARINA
T. S/A PINA
T. S/A MARACUYA

T. AZUC. NARANJA
T. AZUC. JAMAICA
T. AZUC. MANGO
T. AZUC. DURAZNO
T. AZUC. LIMON
T. AZUC. MANZANA
T. AZUC. MANDARINA

F. S/A JAMAICA
F. JAMAICA U.S.A.
F. S/A TAMARINDO
F. TAMARINDO U.S.A.
F. S/A HORCHATA
F. HORCHATA U.S.A.
F. S/A GUAYABA
F. S/A MELON
F. S/A SANDIA
F. S/A PINA

F. AZUC. JAMAICA
F. AZUC. TAMARINDO
F. AZUC. HORCHATA
F. AZUC. GUAYABA
F. AZUC. MELON
F. AZUC. SANDIA
F. AZUC. PINA

**L. S/A LIMON**

T.M. NAR-PAPAYA S/A
T.M. NAR-FRESA S/A
T.M. NAR-PINA S/A

T.M. NAR-PAPAYA AZUC.
T.M. NAR-FRESA AZUC.
T.M. NAR-PINA AZUC.

C. NARANJA
C. MANZANA
C. LIMON
C. TORONJA

F.S. KA FRESA
F.S. T. NARANJA AZUC.
F.S. F. JAMAICA AZUC.
F.S. L. LIMON AZUC.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

LAS BUENAS PRACTICAS HIGIENICAS  
EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS

DEFINICIONES

CALIDAD. La adecuación de un producto o servicio conforme a los requerimientos del consumidor.

CONTROL DE CALIDAD. Es el departamento que se encarga de verificar la calidad.

CONTAMINACION. Todo aquello que contenga material extraño o sustancias en cantidades que rebasen los límites establecidos.

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA. Es el conjunto de normas y actividades relacionadas entre sí. Destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

SANITIZANTE. Cualquier agente que limite la contaminación microbiana matando los microorganismos.

LIMPIEZA. Conjunto de acciones que tienen por objeto eliminar tierra, residuos, polvo, grasa u otro material objetable.

FOMITES. Todo aquel material inerte que puede transmitir organismos patógenos.

VECTORES. Todo organismo vivo que pueden ser portadores de enfermedades o microorganismos.

VEHICULO. Cualquier medio por el cual se pueden transportar los microorganismos.

CONTAMINANTES POR MALAS PRACTICAS.

- Bacterias
- Pelo (Humano O Animal)
- Saliva
- Excreciones
- Insectos/Parásitos
- Metales
- Grasa
- Vidrio
- Pintura
- Hongos/Levadura
- Pesticidas, Etc.

GRUPOS DE CONTAMINANTES

- Biológicos.-Bacterias, Hongos, Levaduras, Parásitos Y Virus.
- Químicos.- Toxinas, Alergenos, Pesticidas.
- Físicos.- Vidrio, Piedras, Metal, Etc.

QUE SON LAS BACTERIAS

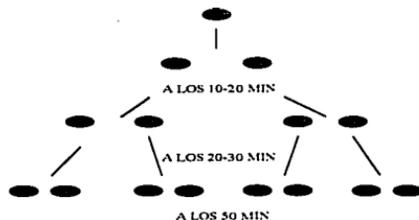
Son organismos pequeñísimos que se encuentran en todos lados, agua, tierra, aire, suelo, dentro de las personas y los animales, son tan pequeños que son invisibles al ojo humano, algunas bacterias son inofensivas pero existen otras que son perjudiciales al humano que son patógenas y otras alteran los alimentos. Para determinar si un alimento ha sido manipulado correctamente se emplea el recuento de las bacterias presentes.

DESARROLLO DE LAS BACTERIAS

Las bacterias, como el resto de las formas de vida para crecer y multiplicarse necesitan: calor, alimento, humedad y tiempo. Si estas condiciones son óptimas, una sola bacteria puede producir 16 millones de bacterias ¡en solo 8 horas!

Así, las buenas prácticas higiénicas son absolutamente esenciales para frenar su desarrollo.

## DIAGRAMA QUE MUESTRA EL MODO DE DIVISION Y MULTIPLICACION BACTERIANA.



### C... ESTANDAR O MESOFILOS

Todas aquellas bacterias que se desarrollan en los intervalos de 20 - 37°C

Indican la posible presencia de microorganismos patógenos. (Sin correlación entre bacterias viables y bacterias patógenas. El sin microorg. Alto contenido de toxinas provoca toxinas)

Indica el valor comercial de un alimento. El cuentas altas disminuye el valor comercial y aumentan perdidas en la empresa, cuentas bajas termina tiempo de vida de anaquel y mas, siempre, y cuando estén asociados microorganismos. Descomponedores.

Indican las condiciones higiénicas en la que ha sido manejado el producto. Ej. Deficiencia en la conservación de un alimento, o una intensa exposición a contaminantes (pruebas de laboratorio no sustituye a la actividad de inspección).

Nos ayuda a seguir la eficiencia de un proceso germicida ej. Evidencia entre la presencia y muerte de microorganismos con respecto a varios germicidas.

Nos indica la vida de anaquel de un alimento ej. A temperatura de refrigeración existe actividad microbiana a largo plazo, o a temperatura 37°C se realizan pruebas a corto plazo.

### COLIFORMES

Bacterias mesofílicas que en varias ocasiones implica contaminación por materia fecal ya que su hábitat es principalmente el intestino de los seres vivos.

- Su desarrollo es rápido cuando se encuentra en contacto con alimentos expuestos.
- Su presencia incluye, equipo mal saneado, frutas, especias Y TIERRA.

### SIGNIFICADO DE LOS COLIFORMES

- Indican malas prácticas en el manejo y fabricación de un alimento.
- Expresan calidad microbiológica de un producto. Para alimentos no procesados, no implican riesgo sanitario, ej. carne cruda.
- Revela la eficiencia de un proceso de descontaminaron ej. Tratamiento de aguas, limpieza equipo.

### HONGOS Y LEVADURAS

Microorganismos que pueden contaminar y desarrollarse en los alimentos o simplemente permanecer en ellos y adquirir un significado desde el punto de vista sanitario ya que son formadores de esporas.

- Algunos producen sustancias tóxicas para el hombre y otros descomponen los alimentos.

### SIGNIFICADO DE HONGOS Y LEVADURAS

- Indican prácticas higiénicas defectuosas durante la obtención o almacenamiento.

- Al desarrollarse, en alimentos dan lugar a cambios indeseables en su aspecto, consistencia, color, etc. El equipo, mobiliario, muros y techos pueden sufrir las consecuencias de su desarrollo pues adquieren un deplorable aspecto con serias consecuencias económicas y de salud.
- Producen potentes toxinas dando lugar a padecimientos degenerativos al ser consumidos por el hombre a largo plazo. El cáncer
- Producen esporas que provocan afecciones respiratorias dermatológicas de tipo alérgico al ser inhalados al contacto.

#### QUIEN HACE LA CALIDAD?

**TODOS HACEMOS LA CALIDAD.** Producción, mantenimiento, compras, control de calidad, ventas, etc., inclusive la dirección general, ya que si se quiere conseguir un alimento realmente higiénico, todo el personal involucrado en su producción y comercialización debe guardar unas buenas practicas higiénicas.

#### HIGIENE PERSONAL

Las áreas de higiene personal que se tienen directamente contacto con el producto por lo que se debe tener mayor cuidado.

- Manos y piel
- Cabello
- Oídos, nariz y boca
- Heridas, rasguños, granos, abscesos, etc.
- Indumentaria de protección
- Cuidado de la salud general
- Educación higiénica

#### MANOS

Las manos deben estar en todo momento limpias y sanitizadas, ya que las manos entran en contacto directo con los alimentos elaborados a lo largo del trabajo diario las manos entran en contacto con superficies, alimentos y sustancias que contienen bacterias nocivas y existe un gran riesgo de contaminación cruzada que puede desembocar en la aparición de un brote de intoxicación alimentaria, no debe permitir se usar joyas ya que son excelentes trampas para la suciedad, las cuales albergan microorganismos perjudiciales a la salud , además pueden caerse sobre los alimentos y perderse.

Las manos deben ser lavadas con jabón bactericida, cepillarse las uñas (que deben estar recortadas) y sanitizarse las manos siempre que:

- Después de usar el baño
- Entre la manipulación de alimentos crudos y cocidos
- Después de peinarse el cabello
- Al entrar en un área de preparación de alimentos y antes de utilizar el equipo o manipular cualquier alimento.
- Después de comer, fumar o tocarse la nariz
- Después de manipular desperdicios o basura
- No deben contener rasguños, granos ni abscesos

#### PELO

El cabello esta mudando continuamente por lo que puede caer sobre el alimento y contaminarlo ya que contiene bacterias perjudiciales, todo aquel que elabore alimentos debe cubrirlo completamente con su cofia respectiva.

La barba también debe de ser cubierta con mascarillas adecuadas o de preferencia recortarla. Sacudirse los hombros antes de entrar a las zonas de producción.

#### OIDOS, NARIZ Y BOCA

Existen microorganismos patógenos como flora normal en estas zonas. (s. Aurus) en un 40 - 45 % de las personas adultas.

Los estafilococos producen habitualmente muchos casos de intoxicación alimentaria, y se diseminan muy fácilmente cuando tose o silba en un área, por lo que es importante utilizar cubrebocas adecuadamente, además evitar

- Comer en la zona de producción
- Limpiar gafas con el aliento
- No probar el alimento con el dedo
- Trabajar cerca del alimento cuando se tenga resfriado

#### INDUMENTARIA DE PROTECCION

Se debe de proteger al alimento por lo que debe utilizarse vestuario adecuado y limpio, sin bolsillos externos y preferibles con cierres sin botones, evitar utilizar la indumentaria de calle ya que este alberga polvo, pelo de animal, lana, etc.

#### INDUMENTARIA DE PROTECCION

Se debe de proteger al alimento por lo que debe utilizarse vestuario adecuado y limpio, sin bolsillos externos y preferibles con cierres sin botones, evitar utilizar la indumentaria de calle ya que este alberga polvo, pelo de animal, lana, etc.

#### EQUIPO Y AMBIENTE

Todo el equipo, las superficies (paredes, etc.) herramientas, etc. Debe de ser susceptible de una limpieza y sanitización rápida, fácil y completa, la existencia de una pieza de equipo difícil de limpiar supone ala acumulación gradual de residuos orgánicos que serán asiento de bacterias que darán lugar a una contaminación cruzada.

#### MÉTODOS DE VERIFICACION DE LIMPIEZA EN EQUIPO

##### • MICROBIOLÓGICO.

Se refiere a la toma de muestras de diferentes puntos con un hisopo o swab's y un medio adecuado para evitar la inhibición de los microorganismos encontrados, posteriormente se realizan algunos análisis, tales como cuenta sed, hongos, levaduras y coliformes que nos indicaran la manera en como se llevo acabo la limpieza y sanitización del equipo.

##### • LUMINOMETRO.

Es un sistema de bioluminiscencia que determina la presencia de atp inmediatamente. El atp es la fuente de energia de todas las células animales, vegetales, bacteriana, fungica. Los residuos alimentarios contienen una cantidad abundante de atp (adenosin trifosfato). La cantidad de atp se determina midiendo la bioluminiscencia, la cantidad de luz emitida es proporcional a la cantidad de atp, que se relaciona con la cantidad de residuos alimentarios presente en superficie.

$$\text{Atp}+ (\text{luciferina}+\text{luciferasa})=\text{luz}$$

#### CORRELACION LGHT - MICRO

DE 92 ANALISIS REALIZADOS

	LIMPIO < 0=1.9	PRECAUCION 2.0 - 2.9	SUCIO >0=3.0
% FUERA ESPECIF.	10.6%	27.58%	75%
%DENTRO DE ESPECIFICACION	89.4%	72.42%	25%

ESPECIFICACION MICROBIOLÓGICA: CUENTA ESTANDAR.- 500 UFC

HONGOS 20 UFC  
LEVADURAS.- 20 UFC  
COLIFORMES.- >10 UFC

CORRELACION DEL 0.82%-----MUY BUENA CORRELACION

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### BIOFILM

Es la adherencia bacteriana a las superficies por atracción electrostática.

- Las bacterias se unen a la superficie por atracción electrostática e inicia el crecimiento.
- Metabolismo microbiano
- Adherencia de las células a la superficie por material producido por las células.
- Deposito de materia orgánica sobre el biofilm.

### PROCESO DE HIGIENIZACION

Hay 6 fases básicas en toda operación de higienización.

- **Prelimpieza.** Eliminación brusca de la suciedad, grasa, etc. Cepillando, raspando, frotando o preenjuagando.
- **Limpieza principal,** consiste en disolver grasa y suciedad con detergente,
- **Enjuague,** eliminar la suciedad disuelta y el detergente.
- **Desinfección,** destrucción de las bacterias mediante el empleo de un sanitizante y agua caliente.
- **Enjuague final.** Eliminación del sanitizante
- **Secado,** se emplea aire seco filtrado

Los detergentes solubiliza las grasas, carbohidratos, proteínas y minerales que constituyen los depósitos sólidos, el enjuague se lleva los depósitos exponiendo los microorganismos en el biofilm. El sanitizante penetra el biofilm e inactiva los microorganismos

### INTOXICACION ALIMENTARIA

Es una enfermedad muy desagradable que generalmente ocurre dentro de las primeras 1-36 hrs. Tras la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos o sustancias tóxicas, los síntomas se desarrollan durante 1-7 días incluyen: náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea y en algunas ocasiones la muerte.

### SINDROME GASTROINTESTINAL

• Se caracteriza por:  
Dolor abdominal (retortijones), tenemos, presencia de plus-sangre en la materia fecal, esto es el resultado de la necrosis epitelio así como las ulceraciones y respuesta inflamatoria aguda, evacuaciones líquidas profusas y fiebre.

### BACTERIAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

BRUCELLA - 5 a 30 días incubación - afecciones generalizadas y dolores, cefaleas, escalofríos, fiebre ondulante.

CLOSTRIDIUM BOTULINUM - 2 hrs. A 8 días de incubación - Asfixia

CLOSTRIDIUM PERFRINGES- 8 a 22 hrs. - gastroenteritis

E. COLI - 6 a 48 hrs.- Gastroenteritis

SALMONELLA - 6 a 48 hrs. - Gastroenteritis

SHIGELLA - 7 a 66 hrs. Gastroenteritis

S. AUREUS - 1 A 7 hrs.- Gastroenteritis

VIGRIO CHOLERA - 5 hrs. a 3 días - gastroenteritis

HEPATITIS A - 10 a 50 días - ictericia, orina oscura, etc.

### QUE SUCEDERIA CON UNAS PRACTICAS HIGIENICAS DEFICIENTES

- Cierre del negocio
- Perdida del empleo
- Cuantiosas multas y costos legales, posible encarcelamiento
- Perdida de la reputación del negocio
- Pago de indemnizaciones a víctimas intoxicada separación de brotes de intoxicación, pudiendo causar la muerte de personal
- Contaminación de alimentos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### BENEFICIOS DE BUENAS PRÁCTICAS HIGIENICAS

- Buena reputación de la empresa
- Mejora en las utilidades
- Satisfacción del cliente
- Adecuación a la ley
- Satisfacción personal y laboral

#### LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Este laboratorio es parte del departamento de control de calidad, el cual verifica que la calidad microbiana de todo aquello que pueda provocar una contaminación en nuestros productos, se encuentren en óptimas condiciones.

El laboratorio alcanza el óptimo beneficio cuando entre quien produce, quien controla administrativamente la planta y el laboratorio existe una coordinación armoniosa y ambas partes de encuentran conscientes con el objetivo central LA CALIDAD.

## **PARTE IV**

### **H A C C P**

#### **4) ANALISIS DE RIESGOS EN PUNTOS CRITICOS DE CONTROL**

##### **HACCP HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINTS**

**Análisis de riesgos en Puntos Críticos de Control.**

**El concepto de punto crítico de control en el análisis de riesgos fue introducido en 1960 por el ejército de los Estados Unidos y la NASA.**

#### **EVOLUCION DEL CONCEPTO HACCP**

**1971 Pillsbury presenta el concepto haccp en la conferencia sobre protección de alimentos.**

**1992 desarrollo del (nacmcf - national advisory committee on microbiological criteria for foods)**

**Comité nacional sobre criterios microbiológicos para alimentos**

**1993 desarrollo de la comisión del código alimentario**

**1993 programa de mejoramiento de la seguridad de alimentos de origen agrícola en Canadá.**

**1995 reglamentación del haccp para productos de mar de la FDA.**

**1996 reducción de agentes patógenos del fsis  
(Servicio de inspección y seguridad de alimentos)**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## EVOLUCION DEL HACCP

### POLITICAS DEL HACCP – MANUAL DE CALIDAD

Septiembre 1994 procedimiento y responsabilidades de HACCP en USA

Julio de 1994 creación del grupo de sinergia del HACCP

Junio de 1995 desarrollo del estándar mundial del HACCP

Mayo 1996 desarrollo de 2da edición del estándar mundial de haccp.

### EQUIPO HACCP EN EL MUNDO

#### ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

P.m. internacional (la)

P.m. norte América

P.m. Asia – pacífico

#### REPRESENTACIONES FUNCIONALES

Microbiología

Toxicología

Seguridad en alimentos

Diseño de procesos

#### MIEMBROS ADSCRITOS

Departamento legal

Relaciones científicas

Auditorías de calidad

Auditorías de calidad a proveedores y maquiladores

#### ESTANDARES MUNDIALES HACCP

**PROPOSITO:** desarrollar estándares de la compañía para asegurar la consistencia y adecuación del plan de haccp a nivel mundial.

#### CONTENIDO:

Primera edición (30 de junio 1995)

- Criterios sobre el manejo de riesgos

- Herramientas de desarrollo del haccp
- Segunda edición (20 de mayo de 1996)
- Roles y responsabilidades
- Proceso para el desarrollo, cambio, aprobación y verificación - validación del plan haccp.
- Requisitos de documentación.

### PROGRAMA DE REQUISITOS PREVIOS

Fue originado en 1993 por la comisión de agricultura de Canadá.

4.1 **DEFINICION:** pasos o procedimientos universales que controlan las condiciones operativas dentro de una planta de alimentos con el fin de generar un medio ambiente favorable para producir alimentos seguros.

Ejemplos:

Saneamiento

Buenas prácticas de manufactura

Programa de capacitación

Programas "recall"

Programa de mantenimiento preventivo

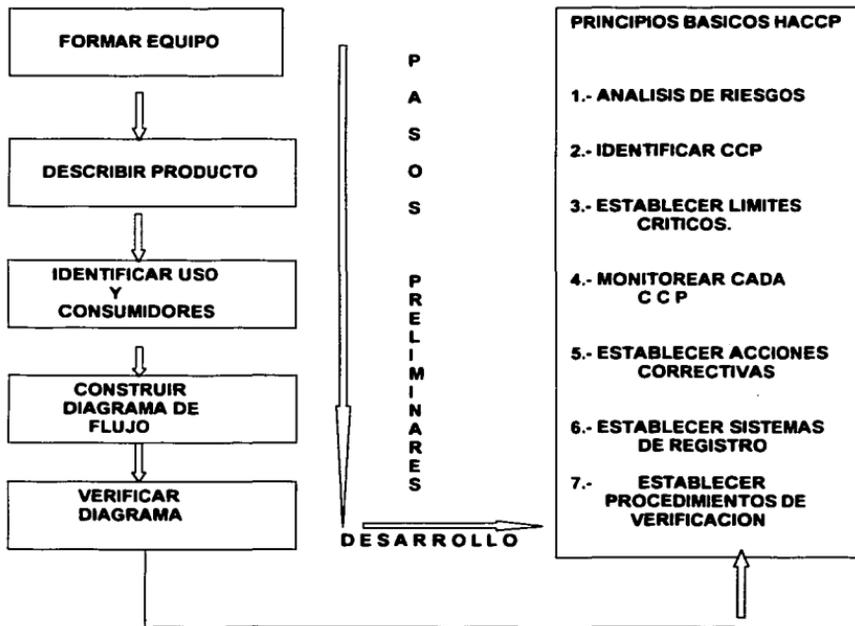
### TIPOS DE RIESGOS

4.2 **RIESGO:** todo lo que induce a una afectación en el consumidor ocasionada por el consumo de productos de la compañía.

Riesgos físicos (metal, vidrio, plástico, madera, huesos, piedras)

Riesgos químicos: (pesticidas, toxinas, limpiadores)

Riesgos biológicos (infección - intoxicación de alimentos, bacterias y virus)

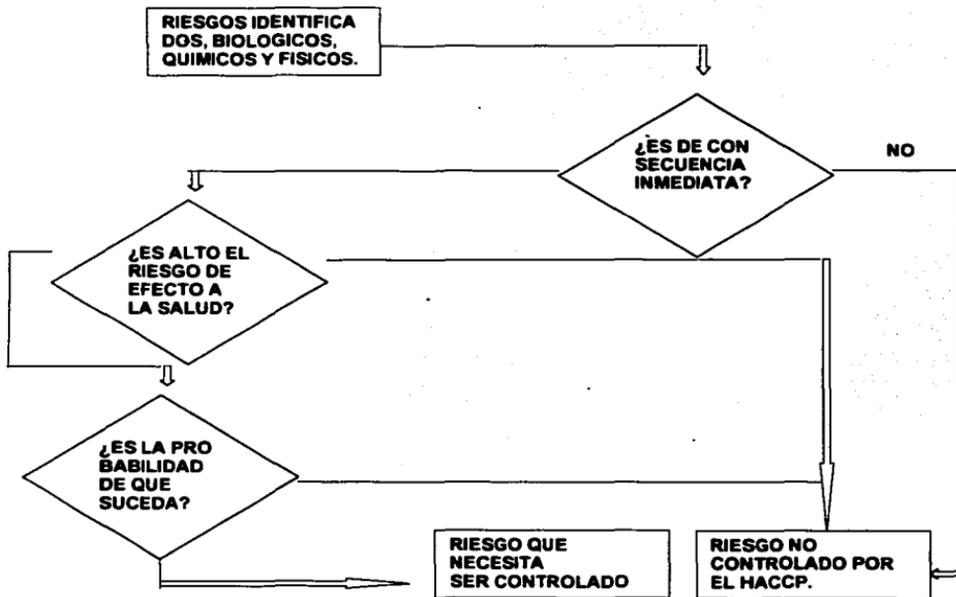


4.3

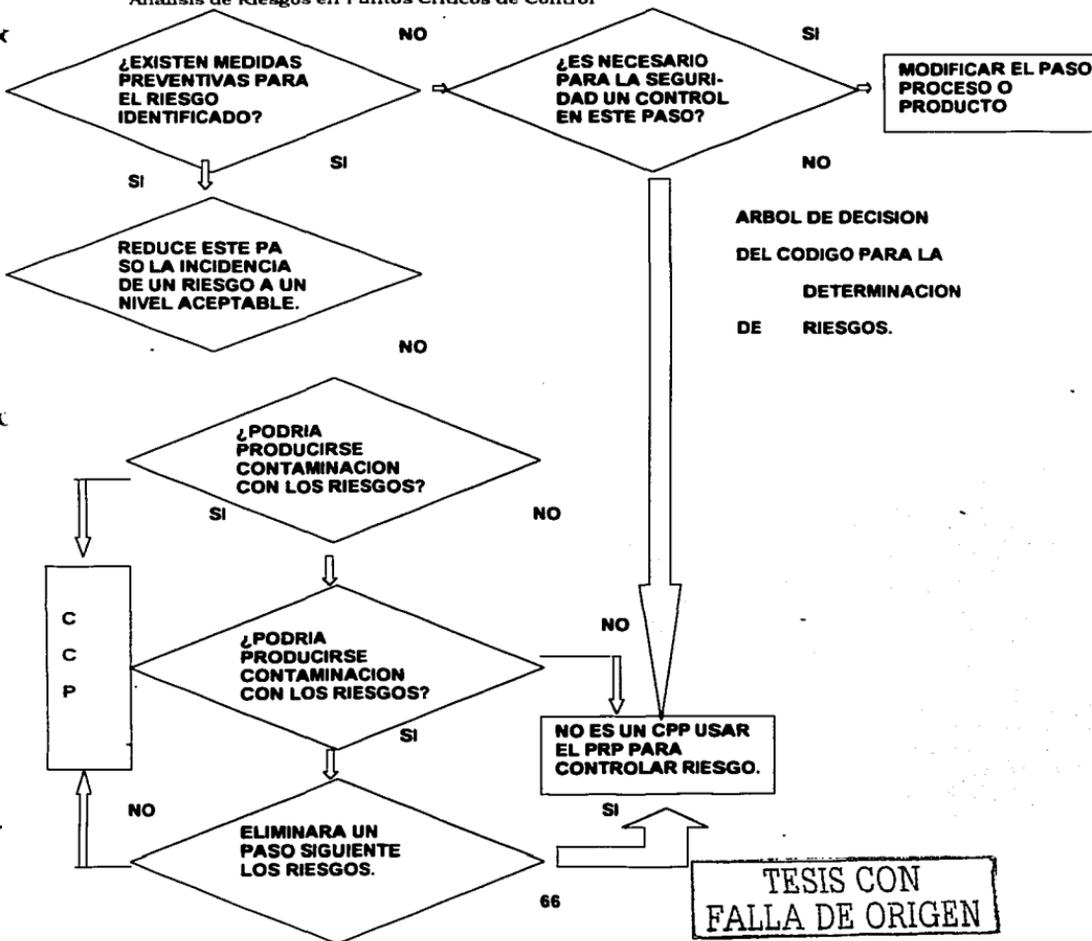
DESARROLLO DEL PLAN HACCP

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

4.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA EVALUACION DE RIESGO.



Análisis de Riesgos en Puntos Críticos de Control



## **Análisis de Riesgos en Puntos Criticos de Control**

### **PROGRAMA DE REQUISITOS PREVIOS**

- ¿ES ESPECIFICO AL PRODUCTO-PROCESO, O VALIDO PARA TODA LA INSTALACION?
- ¿ES LA EJECUCION FACILMENTE IDENTIFICABLE CON LAS PARTIDAS DEL PRODUCTO?
- ¿INCLUYE OTROS OBJETIVOS ADEMAS DE LOS DE SEGURIDAD DE ALIMENTOS?
- ¿ES LA ADHERENCIA CONTINUA ESENCIAL PARA LA SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS?
- ¿ES UN RIESGO CONTROLABLE?

PROGRAMA DE REQUISITOS  
PREVIOS



ANALISIS DE RIESGOS



DESARRO  
LLO DE PLAN HACCP

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Análisis de Riesgos en Puntos Críticos de Control

### EMPLEO DE FORMATOS Y CUADRO DE REFERENCIAS CRUZADAS

FORMA	DESCRIPCION	QUIEN COMPLETA LA FORMA?			REFERENCIA
		R&D LIDER DE PROYECTO	EQUIPO HACCP	COORDINADOR HACCP EN PLANTA	CRUZADA
A	CATEGORIA Y DESCRIPCION DEL PRODUCTO				K
B	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO				D,G
C	EVALUACION DE INGREDIENTES DE ENVASADO				E,F
D	EVALUACION DE ETAPAS DEL PROCESO				B,E,F
E	EVALUACION DE CRUCE DE ALERGENICOS				C,D,F
F	RESUMEN DE EVAL DE RIESGO EN EL PRODUCTO PROCES				C,D,E,G
G	DOCUMENTACION DEL CCP				B,C,D,E,F
H	APROBACION DEL PLAN HACCP				TODAS
I	PAGINA INDICE				TODAS
J	DISTRIBUCION DE PLANTA				
K	REFERENCIA RECIPROCA DE PLANES HACCP				A,H

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

4.5 COMPRENDIENDO A LOS ALERGENICOS.

DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE H A C C P.

TIPOS DE SENSIBILIDAD A LOS ALIMENTOS:

NO INMUNOLÓGICOS:

ANAFILACTOIDE

DESORDEN METABOLICO ALIMENTICIO

REACCION IDEOSINCRATICA

INMUNOLÓGICOS:

ENFERMEDAD CELIACA

VERDADERAS ALERGIAS POR ALIMENTOS.

INMUNOLOGIA:

VERDADERAS ALERGIAS POR ALIMENTOS, PRODUCCIÓN SELECTIVA DE ANTICUERPOS ESPECIFICOS, LOS CUALES LIBERAN QUÍMICOS CELULARES MUY FUERTES, QUE CAUSAN LOS SÍNTOMAS DE UNA REACCION ALERGENICA.

SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES:

NAUSEAS

VOMITO

DOLOR ABDOMINAL

DIARREA

PUEDA SER DE MODERADO A SEVERO. COMIENZA MINUTOS U HORAS DE LA EXPOSICIÓN.

SÍNTOMAS CUTÁNEOS:

URTICARIA

HINCHAZON DEL ROSTRO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DERMATITIS ATOPICA - PICAZON, DOLOR, ( TODO PUEDE SER DE MODERADO A SEVERO, COMIENZA MINUTO U HORAS DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN ).

**SÍNTOMAS RESPIRATORIOS:**

RINITIS ( CONGESTION NASAL ).

EDEMA LAGUINGEO ( CIERRE DE GARGANTA ).

ASMA ( DIFICULTAD PARA RESPIRAR ).

**ALIMENTOS ASOCIADOS A SEVERAS ALERGIAS POR ALIMENTOS:**

**INFANTES:**

LECHE DE VACA, HUEVOS, CACAHUATE, NUEZ, FRIJOLE DE SOYA, TRIGO.

**ADULTOS:**

CACAHUATE, CRUSTÁCEOS, NUECES, PESCADO, MOLUSCOS.

**OTROS ALIMENTOS:**

SEMILLA DE ALGODÓN, AJONJOLÍ, AMAPOLA, GIRASOL Y LEGUMBRES.

## PARTE V

### PROCESO

#### 5) CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO.

Actualmente se entiende por control: "el ciclo planeado de actividades por medio de las cuales se alcanza una norma, especificación u objetivo". Un importante parte del ciclo es la actividad de medir resultados y compararlos contra la norma, tomando acciones respecto a la diferencia, siendo esta la base para la autorregulación o el autocontrol.

En los sistemas de control automáticos, el proceso se hace autorregulable mediante instrumentación intraconstruida que determina lo que está pasando, compara esa medición con la especificación y energiza un sistema correctivo cuando la diferencia excede una diferencia preestablecida. Estos sistemas automáticos, altamente publicitados, actualmente controlan una minoría de procesos; la mayoría siguen siendo controlados por individuos, es decir, parte o todo el resto del ciclo de control se cierra por detección y acción humanas. El resultado es una enorme cantidad de esfuerzo humano de control, muy costoso aún cuando este bien realizado. No debe pues sorprender que los altos niveles directivos hayan dedicado extensos estudios al problema de hacer que todo este trabajo de control sirva como un efectivo y confiable regulador de la actividad, bien sea en el piso de la fábrica, en el laboratorio, en el almacén, en la oficina o en cualquier parte.

Del análisis de este esfuerzo humano de control ha salido el concepto de autocontrol, la idea de que el control debe delegarse hacia abajo, al nivel donde se ejecuta la acción. Si esto falla, los supervisores, ingenieros y gerentes se verán agobiados por problemas de falta de control, en tanto que creando la condición de autocontrol en el más bajo nivel de operación, la jerarquía directiva se verá liberada de la mayoría de las actividades de control, pudiéndose dedicar a trabajos creativos y sólo a ciertas funciones de control que no pueden realizarse a nivel operativo.

Crear un estado de autocontrol para individuos requiere que se cumplan algunos criterios esenciales. Se deben proveer los medios para:

- 1.- Sensibilizar, concientizar y motivar a todo el personal para que quiera hacer bien las cosas.
- 2.- Capacitarlo y entrenarlo en lo que tiene que hacer.
- 3.- Proveerlo de todos los elementos necesarios para que haga lo que tiene que hacer.
- 4.- Dotarlo de los medios ( de todo tipo ) para que pueda verificar que lo que está haciendo está bien hecho o, en su caso, tomar acciones correctivas.

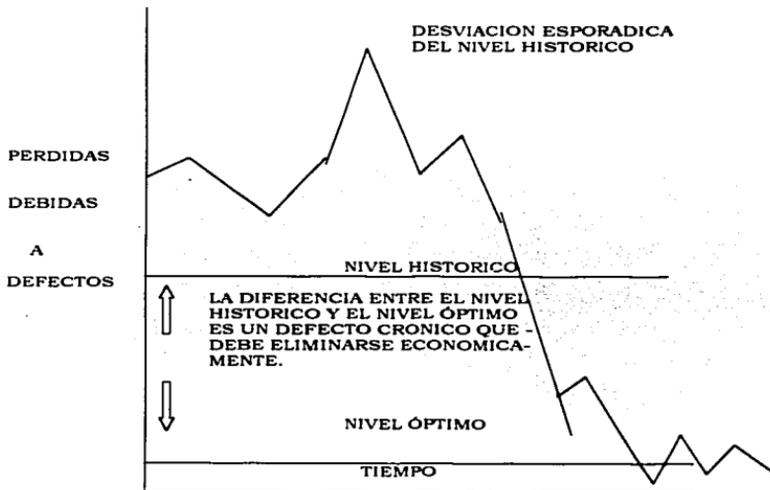
Si todos estos criterios se cumplen, se habrá creado un estado de autocontrol. ( Ojo: el hecho de que se cree un estado de autocontrol no asegura, por si mismo, que se obtenga el control, pero es un primer y muy importante paso). El concepto de autocontrol no está limitado al control de la calidad, siendo un concepto universal que puede aplicarse igualmente a costos, entregas, seguridad, personal, etc.

DEFECTOS ESPORADICOS Y DEFECTOS CRONICOS.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El control de proceso se refiere a la secuencia de acciones por medio de las cuales un proceso se mantiene libre de problemas esporádicos, es decir, los medios mediante los cuales el proceso se conserva estable, en contraste con el problema de eliminar condiciones defectuosas crónicas a las cuales generalmente se les refiere como optimización de la calidad. La distinción es fácil de entender al través de la siguiente figura.

**PROBLEMAS DE CALIDAD ESPORADICOS Y CRONICOS.**



Una condición esporádica es un cambio súbito adverso en estabilidad que requiere solución al través de cambiar el estado estable. Los aspectos de esta distinción se muestran en la siguiente tabla.

## DISTINCION ENTRE DEFECTOS ESPORADICOS Y CRONICOS.

### NATURALEZA

ASPECTO	DEFECTOS ESPORADICOS	DEFECTOS CRONICOS
Pérdida económica tangible	Menor	Mayor
Extensión de los defectos	Substantial. La naturaleza súbita del problema atrae la atención del Supervisor.	Pequeña. La naturaleza continua del problema conlleva lo concerniente a aceptarlo como inevi - table.
Tipo de solución requerida.	Restaurar el estado estable.	Cambiar el estado esta - ble.
Tipo de datos necesarios.	Datos simples mostrando la tenden - cia de la calidad con respecto a una o dos variables ( ejem. Lote, tiempo)	Datos complejos mos - la relación de la calidad con numerosas variables
Plan para colectar datos. especiales.	Rutina.	Diseños
Recolección de datos.	Inspectores, representantes de servi - cios, etc. en el transcurso de su tra - bajo habitual.	Frecuentemente median - te procedimientos experi - mentales especiales.
Frecuencia de análisis.	Muy frecuente. Puede requerir revi - siones cada hora o cada lote.	Poco frecuente. Los da - tos pueden acumularse por mucho tiempo antes de hacer el análisis.
Análisis hecho por:	Personal de línea tal como el super - visor de producción o el ingeniero de Proceso.	Personal técnico.
Tipo de análisis:	Usualmente simple.	Posiblemente complica - do. Puede requerir estu - dios de correlación, aná - lisis de varianza, etc.
Toma de acción:	Usualmente por personal de línea	Usualmente por perso - nal diferente del respon - sable de cumplir los es - tándares.

La distinción entre problemas crónicos y esporádicos es esencial debido a los dos diferentes enfoques para manejar dichos problemas. Los problemas crónicos requieren el uso de los principios de superación en tanto que los problemas esporádicos requieren los principios de control.

**SUPERACION.** La superación requiere una invariable secuencia de eventos en la forma siguiente:

- 1.- Superación de actitudes, convenciendo a todos los responsables que un cambio en el nivel de calidad es deseable y posible.
- 2.- Establecimiento de los pocos proyectos vitales, determinando cuáles áreas con problemas de calidad son las más importantes.
- 3.- Organización para la superación en conocimiento, definiendo los mecanismos organizacionales para obtener el conocimiento necesario para alcanzar la superación.
- 4.- Creación del grupo guía, definiendo y conformando un mecanismo para dirigir la investigación.
- 5.- Creación del grupo de diagnóstico, definiendo y conformando un mecanismo para ejecutar la investigación técnica.
- 6.- Diagnóstico, colectando y analizando los hechos requeridos y recomendando la acción necesaria.
- 7.- Superación en patrones culturales, determinando el efecto de los cambios propuestos y encontrando formas para vencer la resistencia al cambio.
- 8.- Superación de desempeño, obteniendo aceptación para la toma de acciones.
- 9.- Transición al nuevo nivel, implementando el cambio.

**CONTROL.** En contraste, la invariable secuencia de eventos para control consiste en:

- 1.- Elección del sujeto de control, definiendo la característica de calidad o esfuerzo que debe ser regulado.
- 2.- Elección de la unidad de medida, definiendo los términos bajo los cuales el sujeto de control debe de ser medido.
- 3.- Elección de un estándar, definiendo el nivel de desempeño deseado para el sujeto de control.
- 4.- Diseño del sensor, creando un método de medición del sujeto de control.
- 5.- Medición del desempeño, realizando la medición actual.
- 6.- Interpretación de resultados, comparando la medición actual contra el estándar.

7.- Decisión, decidiendo sobre la acción a ser tomada, si se requiere, en base a la comparación entre el actual y el estándar.

8.- Acción, tomando las medidas necesarias para llevar el desempeño hasta el estándar.

Los principios antes mencionados son universales y al aplicarse a calidad implican: los de superación, básicos para corregir problemas crónicos; los de control, básicos para corregir problemas esporádicos.

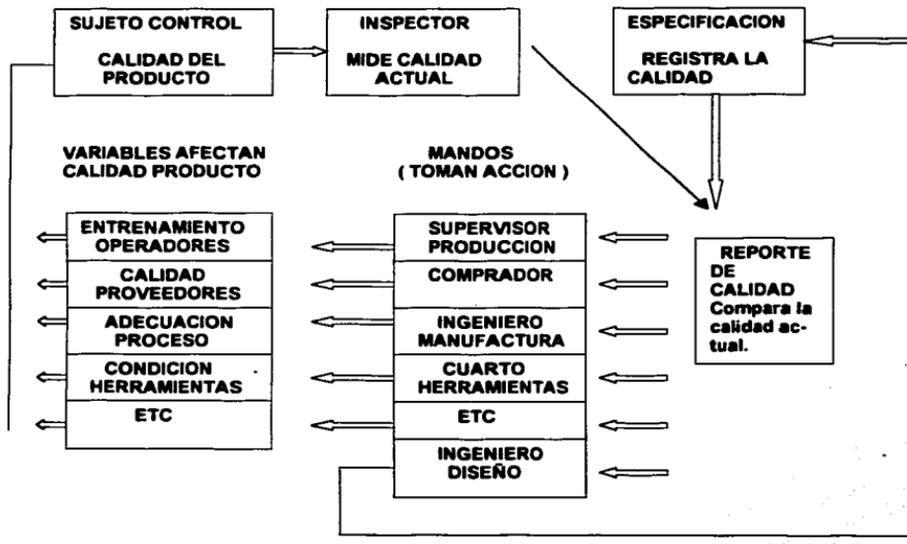
Los que administran la función calidad son responsables tanto de la superación como del control, siendo esto fácil de olvidar a la luz de la interminable lista de problemas esporádicos que surgen día a día. Las actividades de bombero sobre los problemas esporádicos sirven siempre de excusa para la falta de acción sobre los problemas crónicos, que son mucho más importantes a largo plazo.

#### 5.1 PLANEACION DEL CONTROL DEL PROCESO.

Como se indicó, el control de proceso se refiere a las prácticas corrientes en el piso de la fábrica, para mantener un proceso en condiciones estables, libre de problemas esporádicos.

El enfoque conceptual del control de proceso sirve el ciclo de servomecanismo común en ingeniería, que aplicado al control de la calidad se ilustra en la siguiente figura.

**DIAGRAMA DEL SERVOMECANISMO DE CONTROL DE LA CALIDAD.**



75-1

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

Alcanzar el control de un proceso requiere que el personal de piso de la fábrica esté en estado de autocontrol, es decir, posea todos los elementos del ciclo de servomecanismo.

- 1.- Un estándar de cuál debe ser la calidad.
- 2.- Información sobre el desempeño actual para compararlo con el estándar y determinar cualquier ajuste necesario al proceso.
- 3.- Medios para ajustar el proceso, en caso necesario.

El enfoque para planear el estado de autocontrol, en términos generales, es a través de una bien conocida serie de elementos de la planeación del control de procesos:

- 1.- Diagrama de flujo de proceso.
- 2.- Establecimiento de estaciones de control y actividades a ser desarrolladas en cada una.
- 3.- Definición de las características a ser controladas y clasificación de su importancia relativa.
- 4.- Criterios de inspección detallados.
- 5.- Definición de responsabilidades.
- 6.- Datos para autocontrol.
- 7.- Actividades especiales.
- 8.- Plan de auditorías al control de proceso.

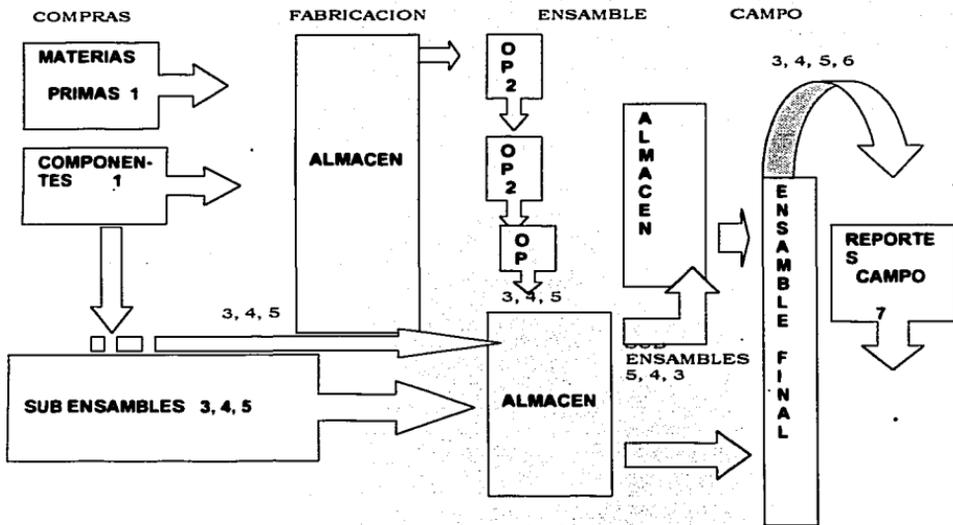


DIAGRAMA DE FLUJO CON PUNTOS DE VERIFICACION

## 5.2 CONTROLABILIDAD.

El concepto de autocontrol requiere que un operador conozca que es lo que se supone debe hacer, conozca que es lo que actualmente está haciendo y que tenga los medios para regular el proceso. Estos criterios para el autocontrol hacen posible una separación de defectos en varias categorías de controlabilidad, de entre las cuales las más importantes son:

1.- Controlables por el operador. Un defecto es controlable por el operador si los tres criterios arriba mencionados han sido satisfechos.

2.- Controlables por los mandos. Un defecto es controlable por los mandos, si uno cualquiera o más de los criterios no han sido satisfechos.

La teoría que soporta estas categorías indica que sólo los mandos pueden proporcionar los medios para satisfacer los criterios de autocontrol. Consecuentemente, cualquier falla en satisfacerlos es una falla de los mandos y los defectos resultantes son por lo tanto fuera del control de los operadores.

Los estudios cuantitativos al respecto han mostrado que alrededor del 80% de los defectos, en general, son controlables por los mandos.

### RESPONSABILIDADES SOBRE EL CONTROL DEL PROCESO.

Las dos decisiones fundamentales que se hacen en el piso de la fábrica, son:

1.- ¿Debe el proceso continuar o pararse? (aceptación del proceso).

2.- ¿El producto cumple o no? (aceptación del producto).

Normalmente la autoridad para hacer estas dos decisiones se delega en los departamentos de producción e inspección respectivamente. Esta simple división de responsabilidades se complica con la amplia gama de variaciones que se presentan, siendo una prevalente la que se muestra en la siguiente tabla.

## DISTINCION ENTRE TOLERANCIAS.

TOLERANCIAS DEL PRODUCTO.	CONTROL DE PROCESO	ACEPTACION
Propósito de las tolerancias.	Proporcionar bases para la toma de decisiones sobre el proceso.	Proporcionar bases para la toma de decisiones sobre el producto.
Tolerancias publicadas en :	Especificaciones de proceso.	Especificaciones de producto.
Especificaciones usualmente proporcionadas por:	Ingeniería de Procesos.	Ingeniería del Producto.
Tolerancias referentes a :	Condiciones del proceso.	Calidades del producto.
La instrumentación es usualmente:	Parte integral del proceso.	No es parte integral del proceso.
Las mediciones usuales para determinar apego, hechas por:	Producción para tolerancias recomendables; inspección-para tolerancias mandatorias*	Inspección.
Las decisiones sobre cuando hay cumplimiento, hechas por:	Producción para tolerancias recomendables; inspección - para tolerancias mandatorias.	Inspección.
Desviaciones respecto a especificaciones, usualmente autorizadas por:	Producción para tolerancias recomendables; Ingeniería de Procesos para tolerancias - - mandatorias.	Inspección para tolerancias no - funcionales; Ingeniería del Producto para tolerancias funcionales.

\* Las tolerancias recomendables son proporcionadas a los operadores para conveniencia de la manufactura. Las tolerancias mandatorias de proceso, deben de ser satisfechas como un medio para obtener, las calidades esenciales del producto, tales como: durabilidad, seguridad, etc. cuando no haya una prueba inmediata y económica para la calidad del producto.

En la práctica, las consideraciones referentes a las decisiones sobre el control de proceso generalmente difieren marcadamente de las consideraciones respecto a las decisiones sobre la aceptación del producto. Esta marcada diferencia en muchas ocasiones llega a ser controversial.

Con el propósito de controlar los procesos, la supervisión de producción debe proporcionar a los operadores cuatro requerimientos básicos:

- 1.- Conocimiento de lo que se supone debe hacer, incluyendo
  - a. Qué decisiones esta autorizado a hacer.
  - b. El significado de la especificación.
  - c. El criterio que debe usar para tomar decisiones.
- 2.- Conocimiento de lo que de hecho está haciendo.
- 3.- Medios para regular o ajustar el proceso.
- 4.- Un estado mental tal que realmente utilice sus facilidades y habilidades para cumplir el Estándar.

La introducción de las gráficas de control ha afectado importantemente las fuentes de conocimiento de los operadores así como la toma de decisiones de los mismos, como se muestra en la siguiente tabla.

**TABLA DE ACCIONES DE LOS OPERADORES.**

**Fuentes de información y decisión para operadores.**

**Antes de introducir gráficas de control.  
Operador responsable de cumplir.**

<b>Tipo de información Decisión requerida.</b>	<b>Especificación de proceso</b>	<b>Especificación de producto</b>	<b>Con gráficas de Control.</b>
1) Información sobre lo que el proceso debe hacer.	Directamente de la especificación de proceso.	Directamente de la especificación de producto.	De la gráfica de control.
2) Información de lo que el proceso está haciendo actualmente.	De la instrumentación del proceso o de los inspectores.	De mediciones del producto.	De la gráfica de control.
3) Decisión sobre cuanto difiere, lo que se está haciendo contra lo que debe hacerse, si es mayor que lo que garantiza el proceso.	De la experiencia del operador.	De la experiencia del operador.	De la gráfica de control.
4) Decisión sobre la extensión del ajuste requerido al proceso.	De la experiencia del operador.	De la experiencia del operador.	De la gráfica de control.

### 5.3 FORMA TIPICA DE LA GRAFICA DE SHEWHART.

Las gráficas de Shewhart, ya mencionadas, son a la fecha una de las herramientas básicas y típicas en el control estadístico de la calidad durante los procesos de fabricación.

Como se indicó, una gráfica de Shewhart es la comparación gráfico-cronológica de las variaciones de determinada característica de calidad de un producto, con una línea de tendencia central y los límites estadísticos de su dispersión inherente, normal o no causada.

Cuando el patrón de fluctuación es natural, significa que NO hay causas extrañas actuando sobre el proceso; cuando el patrón de fluctuación es no natural significa que SI existen causas externas de disturbio que están afectando el proceso y que TODO el personal relacionado y familiarizado con el mismo debe investigar para encontrar y eliminar o al menos modificar las causas de ese disturbio.

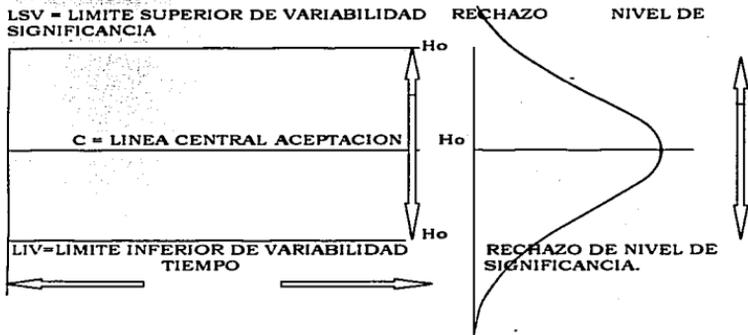
Para establecer un control de proceso al través de gráficas de Shewhart es necesario tener en mente algunos objetivos tangibles, entre los que se pueden considerar:

- 1.- Mejorar la calidad.
- 2.- Reducir rechazos y retrabajos.
- 3.- Hacer el proceso más estable, esto es, menos sujeto a problemas impredecibles.
- 4.- Encontrar las causas de algunas dificultades que se presentan comúnmente.
- 5.- Descubrir que operaciones o características son susceptibles de cambiar o influenciar a otras operaciones o características.
- 6.- Verificar la importancia o adecuación de especificaciones.

Se ha indicado que uno de los propósitos principales de las gráficas de Shewhart es detectar el deterioro de un proceso. Ese deterioro que se produce poco a poco y específicamente en la tendencia central, es bastante fácil de detectar y corregir. Cuando el deterioro se presenta en la dispersión (deterioro resultante de un cambio en la

capabilidad del proceso) es, en general, mucho mas difícil de corregir, aunque existen técnicas adecuadas para ello.

Si bien existen muchos tipos de gráficas de Shewhart, diseñadas para diferentes situaciones, todas ellas tienen características comunes y se interpretan de la misma manera, siendo esencialmente intervalos de confianza sobre una escala serie-tiempo, lo que se muestra en la siguiente figura.



Comparación de límites de variabilidad, intervalo de confianza y niveles de significancia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSION.

Después de haber analizado la presente tesis podemos concluir que la tecnología en nuestros tiempos sigue avanzando a pasos agigantados, las compañías Norte Americanas no cesan en seguir produciendo maquinaria con alta tecnología ó como se les conoce ahora con tecnología de punta.

Estas máquinas llamadas pk's, han sido de muchísima utilidad en la industria alimenticia ya que en la última década se han ocupado en empaclar millones de toneladas de producto, al inicio y mediano plazo se han ocupado máquinas como la que presentamos aquí, parece mentira pero aún funcionan por medio de servo mecanismos, cadenas, controles y aditamentos nada fuera de lo común y con una producción de 350 sobres por minuto en condiciones óptimas en donde tienen que intervenir sin una línea de ensamble por lo menos siete a ocho personas. En la actualidad ya se conocen máquinas con los mismos principios pero mucho más sofisticadas en donde las diferentes partes de la máquina están divididas por módulos, todas ya controladas con tarjetas electrónicas, totalmente computarizadas y con una producción de 1200 sobres por minuto y con solo dos operadores para controlar todo el proceso que implica esta producción.

Esto ha traído beneficios múltiples ya que a nivel mundial esta planta representa solo el 1% de la producción total, pero para nuestro país se ha visto reflejado en el desarrollo de la industria alimenticia, tanto en desarrollo de nuevos productos así como en la creación de cientos de empleos durante el ciclo anual de producción, tanto personal eventual como personal de planta.

La ventaja de tener proyectos a largo plazo da la oportunidad de tener espacios amplios en donde se pueden construir varias plantas dentro de un mismo complejo y dependiendo de las situaciones que acontecen a nivel mundial se puede diversificar la empresa en manejar productos diferentes y que sean redituables, tal es el caso de una planta de café que estuvo en ese lugar durante treinta y cinco años y debido a los problemas internacionales de este grano se tuvo que desmantelar y vender el equipo, ya que en estos tiempos ya no era redituable, así viene una fusión dentro de la empresa y en ese mismo espacio que ocupaba esta planta se transportaron algunas líneas de producción de mayor envergadura en el mercado como es el caso de productos como la mayonesa, mostaza, aderezos para ensaladas de varios tipos, miel de maple, etc. y por otro lado la planta de polvos para aguas frescas. Todos estos cambios provocan crecimientos desde áreas de laboratorios hasta áreas de almacenes y patios para maniobras.

Por lo anterior vemos que la tecnología sigue en avance y gracias a ésta se pueden cumplir con las necesidades que pide un mercado nacional en la producción de empaque de bebidas en polvo.

84

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**BIBLIOGRAFIA.**

Oficina Internacional del Trabajo ( Ginebra ).  
Aumento de la Productividad en las Industrias Manufactureras.  
Atar  
Ginebra Suiza, 1980.

Departamento de Proyectos.  
Tetra Pack ( Sistemas de Envases ).  
Tetra Pack  
México, 1985.

Departamento de Proyectos.  
Kraft General Foods.  
Kraft General Foods.  
México, 1995.

Dr. Bernal Miguel  
El Factor Humano en la Organización.  
Monterrey, México. 1968.

George W. Plossl  
Control de la Producción e Inventarios.  
( Principios y Técnicas )  
Segunda edición.  
Prentice Hall Hispanoamérica, S. A.  
México, 1987.

Keith Lockyer  
La Producción Industrial, su administración.  
Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A.  
México, 1988.

Lawrence L. Bethel  
Franklin S. Awater  
George H. E. Smith  
Harvey A. Stackman, Jr.

Organización y Dirección Industrial.  
Mc. Graw Hill Book Co.  
Nueva York, 1968.

Martín R. Hugo  
Interacción  
Ingeniería Industrial y de Sistemas.  
México, 1983.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Niebel W. Benjamin  
Ingeniería Industrial, estudio de tiempos y movimientos.  
Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A.  
Segunda edición.  
México, 1980.

West Churchman C.  
El Enfoque de Sistemas.  
Editorial Diana.  
México, 1981.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN