

300617  
12  
2ej



**UNIVERSIDAD LA SALLE**

**ESCUELA DE INGENIERIA  
INCORPORADA A LA U. N. A. M.**

**"DEFINICION DE UN SISTEMA DE  
COMPRAS EN UNA EMPRESA  
LAMINADORA DE ACERO  
INOXIDABLE"**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO - ELECTRICISTA  
EN EL AREA INDUSTRIAL  
**P R E S E N T A N :**

**MIGUEL ANGEL CASTILLO CARDONA  
ANDRES EDUARDO ROJAS TOLEDO**

**DIRECTOR DE TESIS:  
Ing. Enrique García Delgado**

México, D. F.

Agosto, 1991

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

DEFINICION DE UN SISTEMA DE COMPRAS EN UNA EMPRESA  
LAMINADORA DE ACERO INOXIDABLE

INTRODUCCION

OBJETIVO  
DESCRIPCION  
METODOLOGIA  
ASPIRACIONES

I. ANTECEDENTES

- I.1 BREVE HISTORIA DEL ACERO INOXIDABLE
- I.2 TIPOS DE ACERO INOXIDABLE
- I.3 CONOCIMIENTO DE LA EMPRESA
- I.4 PRODUCTOS
- I.5 MERCADOS

II. SISTEMA PRODUCTIVO

- II.1 METODOS DE PRODUCCION
- II.2 DESCRIPCION DEL PROCESO
- II.3 MAQUINARIA Y EQUIPO
- II.4 SUMINISTROS
- II.5 PROGRAMACION

III. SISTEMA DE COMPRAS

- III.1 GENERALIDADES
- III.2 ORGANIZACION
- III.3 DEMANDA HISTORICA Y ACTUAL
- III.4 CONTROL DE INVENTARIOS
- III.5 PROVEEDORES
- III.6 CONTROL DE CALIDAD
- III.7 SEGUIMIENTO
- III.8 DESARROLLO ADMINISTRATIVO
- III.9 FLUJO

IV. IMPACTO A OTRAS AREAS

- IV.1 PRODUCCION
- IV.2 VENTAS
- IV.3 FINANZAS

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION.

Los ingenieros, economistas, administradores y otros profesionales relacionados con la actividad y los problemas de la industria, se enfrentan a un medio en el que los cambios sociales, económicos, políticos y culturales son cada vez mas frecuentes y variadas y donde la producción de bienes y servicios reclama una selección y aplicación de los recursos de tal forma que la actividad industrial y sus resultados sean técnica, económica y socialmente adecuados.

Ante esta situación es necesario que los profesionales que participan en la toma de decisiones relacionadas con la concepción y operación de compras en los proyectos industriales comprendan los fenómenos que afectan a la industria así como aquellos que ésta genera en un medio social y natural cambiante.

La necesidad de introducir eficiencia en el área de compras en las empresas industriales se hace patente, no solo una vez que éstas ya se encuentran en operación, sino desde su concepción y formulación, ya que la corrección posterior de ciertas deficiencias de origen habrá de requerir de fuertes erogaciones, mientras que la corrección de otras deficiencias será incosteable, y la empresa que se encuentre en este caso tendrá que afrontar las consecuencias que se deriven de ellas a lo largo de su existencia.

En adición a los factores de influencia adversa que surgen de decisiones administrativas y financieras durante la planeación de las compras, se generan otros igualmente

adversos que se derivan de las decisiones de naturaleza técnico y técnico económica que son tomadas en la etapa preindustrial de formulación y evaluación de los proyectos sin la debida ponderación de elementos objetivos de juicio y sin el auxilio de técnicas adecuadas de análisis. Estas decisiones desafortunadas pueden tener consecuencias desfavorables de gran significación en los costos de producción y en los resultados de la empresa, es aquí donde el ingeniero industrial juega un papel determinante y encaja con las características necesarias para confrontar estas decisiones.

La mayoría de las veces en que se emprende una tarea, existen diversas alternativas para llevarla a cabo. En una situación de negocios (o en la vida personal) la mayor parte de la información sobre cada alternativa puede expresarse cuantitativamente, en función de ingresos y desembolsos de dinero. Cuando se requieren inversiones de capital para equipo, materiales y mano de obra a fin de llevar a cabo dichas alternativas y hay envuelta alguna clase de actividad de ingeniería, las técnicas de la ingeniería económica pueden utilizarse para ayudar a determinar cual es la mejor de ellas. Usualmente los valores monetarios son estimativos futuros de lo que sucedería si una u otra alternativa se llevara a cabo. Dichos estimativos estan basados en hechos, experiencia, buen juicio y comparación con otros proyectos similares.

En muchos casos un ingeniero, más bien que un

economista, contador, analista financiero, banquero o experto en impuestos, es quien lleva a cabo el análisis ya que los detalles técnicos son siempre familiares al ingeniero, y así es más fácil a éste aprender a manejar los procedimientos analíticos, que lo que sería para personas provenientes de otros campos aprender los detalles técnicos.

El comprador industrial tiene que conocer, naturalmente, su propio negocio; saber en qué forma el producto o suministro que está comprando contribuirá a los resultados finales de su compañía. Debe también conocer a la perfección la estructura y la situación económica de la industria del proveedor.

Resulta de gran ayuda comprender el papel histórico de las compras y su desarrollo. A principios de siglo, en los negocios pequeños o nuevos, el dueño, tenía la obligación de controlar todas las compras. Cuando las empresas fueron creciendo, la función de compras quedó a menudo en manos del departamento de producción, puesto que era quien consumía el material. Pero, a partir de la década de 1940, se evidenció la clara tendencia a separar las compras de la producción.

Muy poca ha sido la comprensión de la función de compras por parte de los ejecutivos no relacionados con ella, probablemente porque esta función no tenía en tiempos pasados la importancia que está adquiriendo hoy, y porque los compradores no son considerados como personal de talento superior en las organizaciones.

La función de compras merecerá día a día una atención más cuidadosa por parte de la dirección general, y requerirá ejecutivos más competentes.

La cantidad singular más grande de gasto en una empresa industrial es la de los materiales comprados. La labor de compras ya está siendo considerada como una función que reporta utilidades.

Una Encuesta de Estadística General de Industriales para Grupos de Industrias Seleccionadas proporcionó las siguientes cifras:

Costo de Materiales como Porcentaje de Ventas

Industria	%
Acabados de Algodón	62
Acero (formas estructurales)	59
Aluminio	53
Rádios y T.V.	60
Computadoras	51
Envases, Corrugados	55
Impresos comerciales	39
Latas Metálicas	66
Maquinaria Construcción	57
Molinos de Papel	50
Motores y Generadores	41
Productos Químicos Orgánicos	46

En resumen, los materiales comprados constituyen un 53 por ciento aproximadamente del valor de venta.

La relación de la utilidad en compras es de 1 a 1, es decir, una reducción de una unidad en el costo del material produce una utilidad de una unidad. Para el caso de Ventas se requerirán de una cantidad mucho mayor para obtener la misma ganancia. Esta cantidad se obtiene dividiendo el volumen de ventas anuales por la utilidad antes de los impuestos.

El agente de compras de hoy tiene que ser uno de los gerentes más preparados de su compañía. A menos que entienda suficientemente y con bastante detalle de diseño, de Ingeniería, de Producción, de Mercadotecnia y demás funciones relacionadas, le será absolutamente imposible llevar a cabo su labor.

En el futuro, a la función de compras se le impondrán probablemente nuevas y pesadas responsabilidades a fin de mantener la posición de la compañía en el mercado.

El objetivo de las compras es esencialmente doble: primero el servir competentemente en la consecución de mercancías, suministros y servicios a fin de mantener la compañía competitivamente en operación y la segunda controlar el flujo de dinero por el departamento, que es lo que da su distintivo a un buen departamento de compras. Así mismo la responsabilidad del ejecutivo de compras como parte de la alta administración lleva aparejada la necesidad de coordinar sus actividades con las de otros departamentos.

En general, los ejecutivos de compras deben aceptar el hecho de que no pueden dirigir de modo absoluto todos los aspectos del flujo, ni deben de caer en el error de pensar que deben de hacerlo. La gerencia general retendrá quizá algunas decisiones de compras, el departamento de ingeniería determinará la calidad requerida, el de producción especificará qué cantidad de material se requiere y así sucesivamente. Sin embargo, es cierto que cuanta más

autoridad tenga el ejecutivo de compras para tomar decisiones tanto mayores serán las probabilidades de que se efectúe una buena compra.

La gerencia general conferirá más autoridad a compras cuando llegue a comprender que, sin control, compras no puede tomar la debida acción para impedir costos y pérdidas innecesarias. Esto sucederá cuando Compras pueda estar en condiciones de instruir a la gerencia sobre cuestiones de costo que ellos dominan perfectamente.

## OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es el determinar el sistema de compras de materia prima correcto para la empresa laminadora de acero inoxidable a tratar. Este trabajo comprenderá la definición del tipo de departamento de compras mejor apto para la organización, establecerá su funcionamiento y sus métodos de control.

Se aprovechará también para demostrar el alto valor del ingeniero, y en específico del ingeniero industrial, en el departamento de compras de una organización industrial productora de bienes. Esto como resultado de su capacidad de conjuntar conocimientos técnicos, que de otro modo serían difíciles de comprender, y su habilidad en aspectos administrativos, así como su incesante lucha en la optimización de cualquier sistema o acción. Es más fácil el manejo de un Departamento de Compras cuando se tienen las bases técnicas del conocimiento de las funciones, naturaleza y aplicación del producto a comprar, que complementando con la teoría administrativa del sistema de compras, da como resultado una mayor eficiencia en el objetivo a seguir.

Podemos mencionar además que en muchas ocasiones, como en el caso de la empresa en estudio, en posibles futuras ampliaciones que modificarán el uso de la Materia Prima, las opiniones de un Ingeniero Industrial serán muy valiosas para compra de maquinaria y equipos para facilitar la utilización de materia prima más barata o donde no existan casi problemas de calidad, etc.

## DESCRIPCION

En general, las compañías grandes que conocemos, no fueron siempre de ese tamaño. Comenzaron en principio de un tamaño pequeño y fueron creciendo a medida de sus posibilidades. Es común que con el crecimiento no todas las áreas de la compañía tengan el mismo desarrollo y apoyo de parte de la dirección de la empresa. Estas áreas serán en general las que tengan menos impacto en el trabajo diario de la empresa y las que por idea generalizada no deben ser vigiladas muy de cerca por su relativa importancia; este último es el caso del Departamento de Compras.

El departamento de compras es muchas veces olvidado al continuar creciendo y sus sistemas de toma de decisión se vuelven cada vez más inaplicables. En el momento que la compañía se da cuenta que en ventas no hay mucho por hacer para incrementar las utilidades es entonces que compras toma su verdadero valor. Si en muchas empresas se tomara en cuenta la importancia de Compras desde un principio, es lógico que hoy se encontrarían en mejor situación en el mercado.

La empresa en estudio tiene su Departamento de Compras de Materia Prima atrasado si se compara con su desarrollo global y es por eso que se necesita estudiar que medidas son las convenientes para llevarlo a su nivel adecuado.

## METODOLOGIA

Se comenzará por conocer la empresa, su situación actual, el mercado donde se encuentra, el proceso utilizado en la producción del acero inoxidable tanto por el proveedor como por la empresa misma.

Una vez comprendido lo anterior, se estudiarán las demandas históricas y las tendencias futuras de las ventas; Las restricciones existentes en la industria y convenios de la empresa. Se definirá entonces el sistema conveniente a utilizar para el mejor funcionamiento del Departamento de Compras de Materia Prima.

Antes de concluir el trabajo se revisarán los efectos de Compras en otros departamentos de la empresa con los cuales se lleva estrecha relación y finalmente se indicará cual es el resultado del estudio presentado.

## ASPIRACIONES

Para los fines que nos ocupan, veremos únicamente el Área de compras de Materia Prima, pues si bien la otra división importante podría ser las compras indirectas, que también viene a ocupar un lugar primordial en importancia, será únicamente el abastecimiento de las Materias Primas que es donde se genera el mayor egreso de la empresa, en nuestro caso cercano al 60% del precio de venta, va a ser también la que determinará la calidad y eficiencia del producto a comercializar.

Las aspiraciones de este trabajo son que en un futuro sirva como apoyo para comprender casos similares al presentado, dejar demostrado que el departamento de compras es una parte clave de cualquier empresa y que requiere de gente muy capacitada, recomendándose siempre un Ingeniero Industrial. y como último y más importante que la empresa a la cual se refiere el estudio llegue a utilizar el presente trabajo para mejoras en el funcionamiento del departamento mencionado.

## I. ANTECEDENTES.

### I.1 BREVE HISTORIA DEL ACERO INOXIDABLE.

A principios de los años veinte, en la industria se inicia la aplicación de temperaturas de proceso, presiones, reactivos y otras condiciones que estaban más allá de las características de los materiales existentes en esos días. Un ejemplo pertinente lo es el de la industria petrolera. En los veinte, los procesos para la refinación del petróleo se desarrollaron rápidamente. Se encontraron que los tubos ordinarios de acero al carbono utilizados en los intercambiadores de calor se corroen aceleradamente, en forma particular, cerca de los extremos; debido a esto, se consumían grandes cantidades de tubos. Una de las primeras aplicaciones del acero inoxidable fue la sustitución de estas secciones de tubos por una aleación al cromo, conocida actualmente como tipo 429.

Sin embargo, los primeros trabajos realizados para la fabricación de los hierros y aceros inoxidables datan del siglo XIX. Ya en aquellos días se sabía que el hierro aleado con ciertos metales, como el cobre y el níquel, resistía mejor a la oxidación que el hierro ordinario. En 1865 ya se hacían, aunque en cantidades muy limitadas, aceros con 25 y 35 % de níquel que resistían muy bien la acción de la humedad del aire y, en general, del medio ambiente; pero se trataba

de fabricaciones en muy pequeña escala que nunca se continuaron. En esa época no se llegó a estudiar ni a conocer bien esta clase de aceros.

En 1872, Woods y Clark fabricaron aceros con 5 % de cromo que tenían también mayor resistencia a la corrosión que los hierros ordinarios de esa época.

Posteriormente, en 1892 Hadfield, en Sheffield, estudió las propiedades de ciertos aceros aleados con cromo y dió a conocer en sus escritos que el cromo mejoraba sensiblemente la resistencia a la corrosión.

En 1904-1910, Guillet y Portevin, en Francia, realizaron numerosos estudios sobre aceros aleados con cromo y níquel, determinando microestructuras y tratamientos de muchos de ellos. Llegaron a fabricar aceros muy similares a los típicos aceros inoxidable que se usan en la actualidad, pero hasta entonces nunca le dieron especial atención a la inoxidableidad.

El desarrollo original de lo que son actualmente los aceros inoxidable aconteció en los albores de la primera guerra mundial. En forma independiente y casi simultánea, en Inglaterra y en Alemania se descubrieron los aceros inoxidable tal y como los conocemos ahora. El metalurgista inglés, Harry Brearly investigando cómo mejorar una aleación para proteger los cilindros de los cañones, encontró que

agregando cromo a los aceros de bajo carbono, obtenia aceros resistentes a las manchas (stainless) o resistentes a la oxidación. Los doctores Strauss y Maurer, de Alemania, en 1912 patentaron dos grupos de aceros inoxidables al cromo-níquel de bajo contenido de carbono; uno de éstos, con la denominación 18-8, ha sido utilizado desde entonces en numerosas aplicaciones.

Las propiedades y composiciones de los aceros inoxidables se mantuvieron en secreto por los países beligerantes mientras duró la primera guerra mundial. Posteriormente, a partir de las pocas aleaciones experimentadas en 1920, y de un limitado número de grados comercialmente disponibles en 1930, la familia de los aceros inoxidables ha crecido en forma impresionante. En la actualidad se cuenta con un gran número de tipos y grados de acero inoxidable en diversas presentaciones, y con una gran variedad de acabados, dimensiones, tratamientos, etc.

Dentro de la siderurgia, la historia de los aceros inoxidables es bastante corta, de hecho están en la etapa de introducción. En esta etapa, los nuevos materiales deben vencer la resistencia de los patrones de compra existentes. En teoría, solo unos pocos, los innovadores, los compran y utilizan.

En los próximos años seguramente ocurrirán dos fenómenos.

por un lado se descubrirán nuevos tipos de aceros inoxidables y resistentes al calor y, por el otro, se encontrarán muchas nuevas aplicaciones de los mismos.

## I.2 TIPOS DE ACERO INOXIDABLE.

### Reseña Metalúrgica

Los aceros inoxidables son aleaciones a base de hierro, cromo, carbono y otros elementos, principalmente, el níquel, el molibdeno, el manganeso, el silicio, el titanio, etc., que les confieren una resistencia particular a algunos tipos de corrosión. Naturalmente, el influjo de los diversos elementos produce variaciones distintas de las características intrínsecas de los diversos tipos. La norma Euronorm define a los aceros inoxidables como aquellas aleaciones ferrosas que contienen cromo en una proporción mínima del 11 %.

Evidentemente, el elemento preponderante de la aleación debe ser el hierro. El motivo de tal definición se encuentra en la característica de estas aleaciones de resistir bien a un ataque corrosivo, propiedad puesta de manifiesto experimentalmente en su momento por Tamman.

Esta característica de buena resistencia a la corrosión se debe a la propiedad de estas aleaciones de pasivarse en un ambiente suficientemente oxidante (por ejemplo el aire) por medio de la formación de una película superficial de oxígeno absorbido. En estas condiciones, se habla de acero inoxidable en estado "pasivo".

La película pasiva vuelve a reconstruirse cuando se le daña, naturalmente si el ambiente es suficientemente oxidante y si el oxígeno puede entrar en contacto con la aleación. Dicha película protege el material subyacente del ataque corrosivo.

Como ya hemos comentado, los aceros inoxidable son aleaciones complejas en las que entran en juego múltiples elementos.

#### Cómo se Designan los Aceros Inoxidables

La división clásica de los aceros inoxidable es la que los clasifica, según su estructura metalográfica, en tres grupos: austeníticos, ferríticos y martensíticos. La estructura de estos grupos de aceros determina las propiedades finales del producto, y la diferencia principal entre ellos es su respuesta al tratamiento térmico.

Además de estos tres grupos clásicos, para satisfacer necesidades específicas, se han desarrollado otras familias de aceros. Por mencionar algunos de ellos, citaremos a los aceros endurecibles por precipitación, los superferríticos y los duplex.

## **Aceros Austeníticos**

Como su nombre lo indica su estructura metalográfica es en base a cristales de austenita. Contienen cromo (18-30 %) y níquel (4-22 %) como principales elementos de aleación, y su contenido de carbono se mantiene siempre muy bajo. A medida que se incrementa el contenido de cromo se requiere también aumentar el níquel para conservar la estructura austenítica. También se les conoce como aceros al cromo-níquel o aceros endurecibles por trabajo mecánico. Estos aceros son notables por su excelente resistencia a la corrosión, por su gran soldabilidad y la facilidad para endurecerlos por trabajo en frío. Son esencialmente no magnéticos en su condición de recocidos, pero pueden ser magnéticos después de que son trabajados en frío. El grado de magnetismo que desarrollan después del trabajo depende del tipo de aleación de que se trate. Industrialmente, los aceros austeníticos son los más ampliamente usados.

## **Aceros Ferríticos**

Contienen cromo (11.5 a 30 %) como principal elemento de aleación, contenidos limitados de carbono y otras adiciones menores de elementos que no promueven la formación de martensita, por lo que su microestructura es predominantemente ferrítica. Algunas veces se los menciona como aceros inoxidables al cromo o como aceros inoxidables no endurecibles. Estos aceros son magnéticos en todas las

condiciones.

#### Aceros Martensíticos

Esta familia de aceros contiene cromo (10-18%) como su principal elemento de aleación, y carbono como el siguiente elemento aleante. La principal característica de estas aleaciones es su habilidad para aumentar su resistencia y su dureza mediante tratamiento térmico, que produce martensita. Esta propiedad se debe, fundamentalmente, a sus altos contenidos de carbono y a su porcentaje de cromo. Mientras que las características mecánicas de suministro en estado de recocido de los aceros austeníticos y ferríticos no son susceptibles de ser mejoradas por procesos de temple posteriores, las de los aceros martensíticos sí lo son. Responden a los tratamientos casi de la misma manera que los aceros al carbono y los de baja aleación (son alotrópicos). El grado al cual pueden ser templados depende, en gran parte, de su contenido de carbono.

### I.3 CONOCIMIENTO DE LA EMPRESA.

La empresa se constituyó en el año de 1976. Siempre desde su creación se ha dedicado a la laminación en frío de acero inoxidable. Sus oficinas generales siempre se han localizado en la ciudad de México ya que muchas de las actividades realizadas por los departamentos administrativos son más sencillas y más directas en esta localidad.

La planta de procesamiento ubicada en San Luis Potosí es considerada una de las más modernas en el continente Americano. En ella se ha desarrollado gradual y progresivamente, el acero inoxidable laminado en frío, que actualmente se vende en los mercados más importantes del mundo.

La corta historia de la empresa como productor de acero inoxidable puede claramente definirse en tres etapas: los primeros años de lucha, la fase de crecimiento, y la solidificación a nivel internacional.

En la primera etapa, ya establecida la planta, se comienza a desarrollar el mercado interno con políticas de muy corto plazo, precios elevados y contratos de tecnología muy onerosos por los cuales era obligatoria la compra de toda la materia prima a una compañía francesa a costos muy altos. En consecuencia, el mercado nunca pudo crecer mucho y la empresa comenzó a padecer graves problemas financieros que fueron complicándose con la crisis de la Hacienda Nacional y las consecuentes devaluaciones.

Al punto de decidir el cierre definitivo de la planta.

En esta etapa la empresa fue dirigida por el gobierno, quien fue el que en un principio tuvo la visión de incursionar en el mercado con apoyos económicos importantes y que más tarde cesaron.

Al cambiar la dirección de la empresa en 1984, y volverse parcialmente privada se implementaron cambios radicales: la terminación del contrato de exclusividad en la compra de materia prima; la renegociación de la deuda; el inicio del proyecto de Productora de Cospes para utilizar el acero inoxidable en la fabricación de monedas, la racionalización de precios domésticos; y la búsqueda de nuevos mercados en el exterior.

La conjunción de dichas políticas y el interés de ofrecer un producto de primera calidad, permitió incrementar las ventas, año con año hasta ocupar la capacidad de la planta y plantear la viabilidad de la expansión y gradual integración del proceso productivo de la empresa.

En esta segunda etapa, las ventas, se han distribuido entre mercado nacional, Productora de Cospes y la exportación.

El Proyecto de Productora de Cospes fue planteado específicamente para incorporar el inoxidable en la fabricación de monedas. En un principio, se utilizó para las piezas de 1 y 10 pesos y, después en la de 50 pesos. En los últimos años, ha habido una creciente aceptación en el mundo por el acero inoxidable como material para monedas, por su

bajo costo y larga duración, dadas sus propiedades anticorrosivas. Gracias a esto y al alto estándar del producto y precios competitivos.

El mercado nacional ha crecido moderadamente en los últimos años, no obstante la severa contracción de la actividad económica. En este medio, se ha hecho énfasis en crear una red comercial que distribuya geográficamente el producto, y lo promocióne directamente en el mercado. Además, explota y apoya otros proyectos que utilicen el acero inoxidable como materia prima. El campo a explotar es enorme en nuestro país, ya que México tiene uno de los consumos per cápita más bajos del mundo.

De hecho la capacidad de la planta instalada en 1976 estaba proyectada para satisfacer únicamente el mercado nacional a principios de los 90's pero debido al crecimiento anual tan lento, se buscó otra alternativa: las exportaciones.

Las exportaciones, primero como la alternativa más viable para incrementar el volumen de ventas ante un mercado local deprimido y después, como actividad rentable y promotora del crecimiento de la compañía ha ido en constante aumento y evolución.

Primero se desarrollaron las ventas en los Estados Unidos, en el sur y norte centro y gradualmente, se ampliaron a latinoamérica, oriente y Europa, aumentando la participación en cada mercado gracias a la calidad del producto y el servicio al cliente. Se han abierto oficinas en Estados Unidos, Japón, Colombia y en Italia con el

propósito de mejorar el contacto con el mercado y las ventas cualitativamente.

Con miras a doblar la capacidad se fue desarrollando un esfuerzo de venta cada vez mayor. Los objetivos eran incrementar el consumo en el mercado nacional y diversificar al máximo las ventas de exportación para establecer plataformas de venta más firmes y duraderas. De esta manera la expansión de la capacidad instalada resultó un éxito, ocupándose en su mayor parte tan pronto esta funcionó.

Finalmente la tercera fase comienza con la nueva sociedad con un productor de acero inoxidable alemán. Convirtiéndose la empresa en iniciativa privada por completo, y solidificando su presencia internacional con el apoyo y soporte técnico de una empresa alemana reconocida mundialmente.

Es ahora que debe la compañía prepararse para un posible mercado común norteamericano donde se tendrán todas las ventajas para incrementar las ventas y ampliar la planta en capacidad y quizás cubrir una parte más del proceso de la producción del acero inoxidable.

Por todo lo anterior es de suma importancia el tener un departamento de compras de materia prima profesional, capaz y flexible para cualquier posible cambio, permitiéndole crecer junto con la empresa a ritmo acelerado si las condiciones así lo requieren.

## I.4 PRODUCTOS.

### Principales Tendencias en el Uso de Inoxidable

La demanda mundial de acero inoxidable ha experimentado en muchos años recientes una firme tasa de crecimiento y continúa en ese proceso. El producto ha retenido su posición en muchos sectores tradicionales como el de productos durables y la industria química frente a la creciente competencia de materiales alternativos como el aluminio y los plásticos. El acero inoxidable se mantiene sin rival en muchas áreas, especialmente donde sus propiedades de resistencia a la corrosión son requeridas, y el consumo está en expansión en industrias tales como transportes donde se están desarrollando nuevas aplicaciones para estos materiales.

El sector energético, incluyendo la energía nuclear, la industria petrolera y la industria del carbón, es una fuente de oportunidades para un incremento de ventas en los próximos años.

Las plantas nucleares son inoxidable-intensivas con hasta 1,000 tons. utilizadas en un reactor. Las empresas nucleares predicen que sus requerimientos del material se expandirán y van necesitando grados especiales como AISI 347 y 304L.

Los productores de inoxidable están obteniendo buenos resultados de sus esfuerzos comerciales en la industria del carbón donde el producto está ganando terreno frente al acero

al carbón.

El uso de acero inoxidable en el transporte de gas natural está aumentando en aquellos lugares donde el gas licuado es llevado en tanques. Los productores están luchando frente al aluminio en el mercado de tanques, sector en crecimiento por el aumento del consumo de gas. El sector de energía renovable, particularmente energía solar, es otra área de crecimiento para las hojas de inoxidable. Los paneles solares hechos de acero grado AISI 444 son utilizados en los techos en Italia y EE.UU. El desarrollo de la energía geotérmica es también esperado como mercado potencial para las hojas de inoxidable.

La industria petrolera es un importante mercado para este material, pues no solo se lo utiliza para plantas de refinación y petroquímicas sino que, cada vez más, para usos arquitectónicos.

La industria química ha sido tradicionalmente un importante consumidor de productos de acero inoxidable. Aproximadamente 700 toneladas son usadas en una típica planta del tipo que manipula material corrosivo. Es usado en esta industria por su resistencia a la corrosión y alta temperatura de oxidación. Se le utiliza en columnas de destilación, intercambiadores de calor y tanques de almacenamiento.

Hay cierta competencia con el aluminio en algunos usos, pero éste no tiene gran aplicación en estas plantas por su bajo punto de fusión. Además, se están desarrollando plásticos para el transporte y almacenamiento de materiales

no corrosivos.

Pero los plásticos y el aluminio no son rival fuerte para el inoxidable en la industria química, aun en los usos citados. Las ventajas de costo ofrecidas por esos materiales no son suficientes para hacerlos más atractivos pues es una industria bastante conservadora. Por otro lado, recientes accidentes en plantas químicas de la India y Estados Unidos han enfocado la atención en los aspectos de seguridad donde el inoxidable no tiene rival.

La industria del transporte siempre ha sido un potencial gran consumidor. Se están desarrollando nuevas aplicaciones para reemplazo de partes de acero al carbono en concordancia con las crecientes regulaciones contra la contaminación.

El inoxidable está incluso reemplazando al acero al carbono, en relativamente pequeñas cantidades, en el cuerpo del auto. La presión de los consumidores por mayor calidad está forzando a las fábricas a buscar materiales que sean al mismo tiempo más livianos (para reducir consumo de combustible) y más resistentes a la corrosión (para disminuir costos de mantenimiento).

La lucha se está desarrollando en muchos frentes y los plásticos y el aluminio significan un gran desafío, pero el acero está saliendo con nuevos productos más fuertes, más livianos y más resistentes a la corrosión esperando ganarse un lugar en ciertas partes críticas de los automóviles de mañana.

El Área de transporte masivo es una de las de mayor

crecimiento para el inoxidable, especialmente en vagones livianos de ferrocarril y autobuses de corta distancia. El inoxidable se comporta bien especialmente donde su alta durabilidad y menor peso hacen reducir costos en términos de mayor vida útil y menor mantenimiento. Además, no necesita ser pintado. Trenes de inoxidable han sido introducidos en Brasil, Sudáfrica, Australia, Estados Unidos, Francia, y Portugal. Estados Unidos utiliza inoxidable en autobuses desde hace largo tiempo.

Por el momento, el uso de este material en artículos de consumo y domésticos ha alcanzado un techo en Europa occidental, Estados Unidos, Japón y Australia. Sin embargo, se experimenta un aumento del consumo en los países en desarrollo.

El inoxidable disfruta de una firme posición en la industria alimenticia. Sus aplicaciones no se reducen a piletas, cocinas, gabinetes, etc. sino que se extienden a equipos de manipuleo y utensilios. El campo médico es otra área donde el inoxidable tiene un importante crecimiento gracias a sus excelentes propiedades higiénicas.

El sector de la construcción está proveyendo crecientes oportunidades para el inoxidable debido a su combinación de resistencia con propiedades anticorrosivas. Está entrando en el mercado de revestimientos metálicos y de usos externos frente a la competencia del galvanizado y el aluminio.

La tasa de crecimiento del consumo de acero inoxidable parece continuar en aumento en los próximos años. Mientras

ciertos sectores del mercado alcanzan la madurez y los niveles de demanda bajan, se desarrollan nuevas aplicaciones y el crecimiento continúa.

Debido a todos sus atractivos está sujeto a ataque por materiales alternativos y en un ambiente altamente competitivo el precio juega un importante rol en la determinación de la elección del consumidor. El diseño, más que nunca, entra en este cuadro y los esfuerzos de los productores deben dar mayor consideración a este aspecto.

Con esfuerzo e imaginación se deben desarrollar nuevas aplicaciones y, al mismo tiempo, mantenerse en los mercados tradicionales frente a los productos competitivos.

Es esta versatilidad del acero inoxidable la que lo ha establecido como un importante material industrial y deberá explotarse ésta si se quiere mantener su récord de crecimiento.

## 1.5 MERCADOS.

Dentro de los mercados penetrados por la empresa en estudio tenemos que en el mercado nacional se tienen los precios más altos pues no existen muchos competidores y porque los impuestos de nuestro país son elevados. Esta situación está a punto de un cambio inminente debido a la cercanía del Tratado de Libre Comercio que cambiará toda la situación.

En México una buena parte del mercado compra de Stock, es decir, para entrega inmediata a menos que se trate de proyectos industriales donde el cliente puede conseguir mejores precios porque su material lo pide a producción y si la cantidad es importante tratará de exigir un concurso.

El mercado norteamericano también tiene precios altos, no tanto como el mexicano por su competencia y tamaño pero aún elevados por sus sistemas de distribución donde el cliente norteamericano busca la comodidad de conseguir el material al momento y por la protección de su planta productiva de acero inoxidable que por su tecnología no puede lograr bajos costos de producción.

El mercado europeo es quizá el más competido por tanto productor pero también tiene un tamaño bastante grande. Sus precios son más bajos ya que su sistema de comercialización es más sencillo, vendiendo directamente el productor o laminador al cliente final.

En el mercado de Oriente se utiliza mucho material de Antes de Líneas de Corte, que no necesariamente tiene que ser

de primera calidad. Los distribuidores compran este tipo de material más barato y crean inventarios para poder entonces vender al utilizador la cantidad, tipo y medidas que necesita a precios mucho mayores que los que pagó.

## Participación en el mercado.

El estudio del mercado mundial para ventas de acero inoxidable se dividirá principalmente en tres áreas. Estas serían: el mercado nacional, el mercado norteamericano y el mercado del resto del mundo.

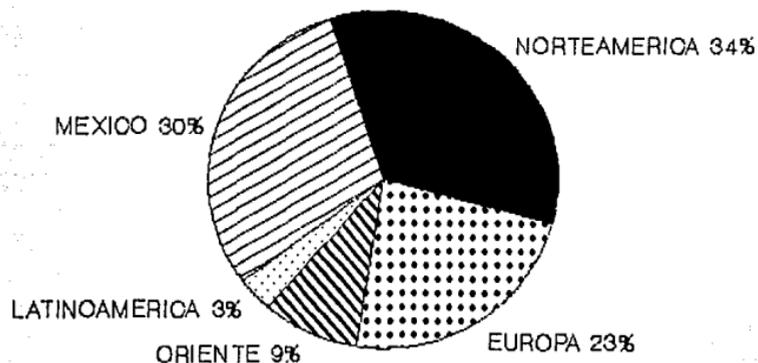
El mercado nacional por razones obvias será uno de los mercados. La localización es la causa principal, y la presencia actual en el mercado con un monopolio casi total con una participación de más del 90%.

El mercado americano es otro mercado que se vigilará pues es el mayor mercado en el mundo y al mismo tiempo es un mercado protegido de cuotas de ventas. Esto quiere decir que solo podrá entrar para venderse en Estados Unidos una cantidad limitada de producto de origen extranjero. En el caso de México la cifra anual será de trece mil toneladas métricas. Sin embargo si la materia prima es americana se podrá regresar una cantidad ilimitada de material.

El último mercado es el del resto del mundo. Actualmente los países más importantes son los europeos siendo encabezados por Alemania e Italia.

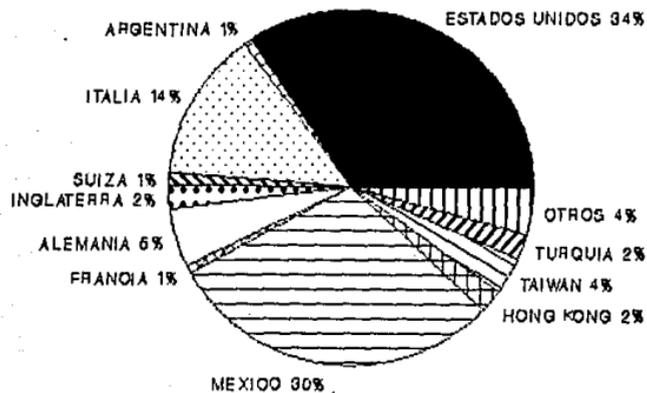
Latinoamerica y el Oriente tiene ventas de menor proporción.

## DISTRIBUCION DE VENTAS EN EL MERCADO MUNDIAL



**POR REGION (1990)**

# DISTRIBUCION DE VENTAS EN EL MERCADO MUNDIAL



**POR PAIS (1990)**

Los productos que la compañía en estudio produce son todos planos y a su vez serán la materia prima de todos los productos de acero inoxidable que como consumidores regulares compraremos en tiendas de autoservicio o que servirán para procesos y proyectos industriales.

Principalmente se tienen los siguientes productos para su venta:

Placa. producto plano laminado o forjado con anchos de 254mm y mayores y espesores de 4.74mm a 6mm. Los acabados para placa después de laminado en caliente o tratado térmicamente son: sin decapar, decapado o granallado, superficie limpia y pulida.

Chapa media o fina. (Hoja). Producto plano laminado en caliente o en frío con espesores de 0.3mm a 4.76mm y ancho de 609mm a 1250mm surtido en forma de rollo o en hojas. Con acabados siguientes:

No. 1 laminado en caliente recocido y decapado

No. 2D laminado en frío deslustrado

No. 2B laminado en frío brillante

No. 3 (P3) con esmerilado de grano 100 a 120 una o dos caras

No. 4 (P4) acabado sanitario desbastado con granos 100 a 150

Pueden tener protección de superficie en PVC o polietileno.

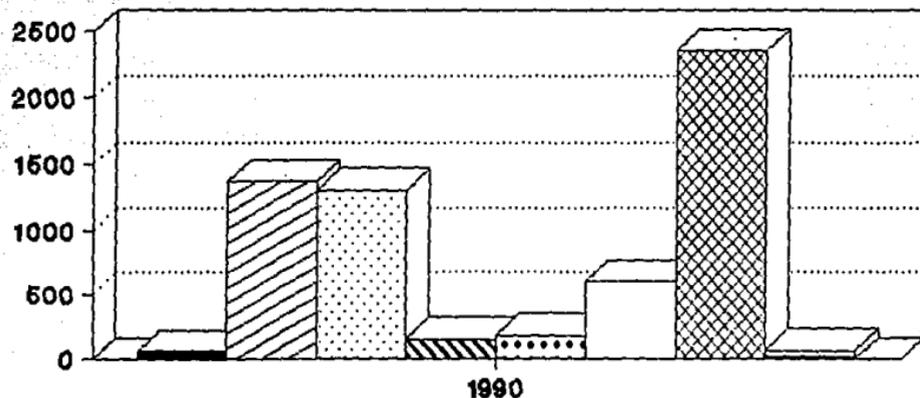
Fleje. Producto plano laminado en frío o en caliente con ancho inferior a 609mm y espesor menor a 4.76mm. Puede ser producido en forma de rollo o cortado a longitud. Los

acabados en que se fabrican los flejes dependiendo de su composición, espesor y método de manufactura son dos:

No.1 de tono gris mate laminado en frío recocido y decapado.

No.2 laminado en frío con skin pass de superficie reflectora.

# VENTAS POR SECTOR NACIONAL



AUTOMOTRIZ
  TROQUELES
  CUCHILLERIA
  APARATOS IND.
  DECORACION
  TUBERIA
  MONEDA
  VARIOS

TONELADAS

## II. SISTEMA PRODUCTIVO.

### II.1 METODOS DE PRODUCCION.

En la actualidad se estima que la totalidad de aceros inoxidables producidos en el mundo occidental se aproxima, al menos, a los ocho millones de toneladas anuales, teniendo en cuenta que el desarrollo de la producción está en continuo aumento.

Los métodos seguidos para la producción de aceros inoxidables han marcado, a menudo, la evolución de la siderurgia moderna.

En la actualidad, la producción de aceros inoxidables se efectúa con métodos tradicionales o bien con nuevos métodos que van perfeccionándose paulatinamente.

Los métodos tradicionales de producción se refieren esencialmente al uso del horno eléctrico, tanto de arco como de inducción.

En la fabricación al horno eléctrico se han adoptado, por orden cronológico, en los sesenta años de vida de los aceros inoxidables, dos procesos distintos:

-el primero, hoy de valor principalmente histórico, que utilizaba cargas vírgenes en el horno (también denominado

"dilution process", proceso de dilución) y no empleaba chatarra de acero inoxidable;

-el segundo, todavía utilizado, que emplea cargas ricas en cromo (también llamado "oxidation-reduction process", proceso de oxidación-reducción) y utiliza también chatarra de acero inoxidable.

El primer proceso consistía esencialmente en la dilución de un baño de hierro líquido mediante la adición de ferrocromo de bajo contenido en carbono hasta alcanzar la proporción de cromo deseada.

Se caracterizaba por la ausencia de reducción intencionada del contenido en carbono por oxidación en presencia de cromo, y por la carencia de refundición de chatarras de acero inoxidable. Tenía el gran inconveniente de no poderse obtener valores muy bajos de carbono, dado el enriquecimiento en carbono del baño por absorción de los electrodos, que, a su vez, en aquel entonces, eran de difícil regulación.

El segundo proceso se caracteriza por la oxidación del carbono a altísima temperatura mediante óxidos de hierro (cascarilla de laminación o minerales) en un baño fundido, rico en cromo, seguida de la reducción de los óxidos de cromo, formados en la escoria, con ferrosilicio o ferrosilicio-cromo. Se obtienen los beneficios evidentes de contar con una carga en la que se introduce el cromo bien en

forma de minerales de cromo.

La oxidación del carbono se realiza en la actualidad insuflando directamente oxígeno puro en el baño con una lanza.

A título puramente histórico, podemos decir que en los inicios de la aplicación de este proceso (en torno a los primeros años del decenio de 1930, sistema Rustless) la oxidación del carbono se realizaba introduciendo en el horno óxidos de hierro.

Naturalmente, la posibilidad de oxidar directamente el carbono y de regular de manera precisa la posición de los electrodos de grafito en el horno (fuentes de aporte de carbono al baño) ha llevado a obtener incluso aceros inoxidables de contenidos bajísimos en carbono (inferiores al 0.03 %), los llamados ELC (Extra Low Carbon) con rendimientos de cromo perfectamente satisfactorios.

La fabricación al horno eléctrico de inducción tiene escasa importancia desde el punto de vista de la producción masiva de aceros inoxidables, y se emplea esencialmente en fundición.

Se trata de una simple refusión de una carga muy seleccionada de chatarras de acero inoxidable o sintética, sometida al calentamiento por inducción de un horno cuyo crisol está rodeado por una bobina inductora de corriente alterna de frecuencia baja, media o alta según el tipo de

horno.

Entre los nuevos métodos, parece oportuno mencionar más detalladamente tres sistemas duplex que gozan en la actualidad de notable éxito, y están, al menos en parte, suplantando a los sistemas tradicionales antes citados. Se trata del proceso al vacío, el proceso de convertidor argón-oxígeno, y el proceso de convertidor CLU (Creusot-Loire-Uddeholm).

El proceso al vacío, del que existen diversas variantes, aplica el vacío para la desoxidación y la descarburación de una carga metálica fundida rica en cromo, proceso que consiste esencialmente en:

a) La preparación, en horno eléctrico o alternativamente en el convertidor de oxígeno (proceso LD-Linz-Donavit) para el tratamiento al vacío, del baño fundido a temperatura apropiada con elementos metálicos en análisis, pero con carbono y oxígeno en proporciones suficientemente altas.

b) Soplado de oxígeno en un recipiente sometido al vacío en el que se encuentra el acero para la descarburación a contenidos de carbono próximos al 0.01% con rendimiento de cromo comparable a la obtenida en el horno de arco seguida por la desoxidación al vacío, con posibilidades de aportes desoxidantes finales directamente bajo vacío.

El proceso de convertidor argón-oxígeno, comúnmente denominado AOD (Argon Oxygen Decarburation), del que existen

algunas variantes, han llegado a las primeras realizaciones industriales en la segunda mitad del decenio de 1960. No obstante, es acaso el proceso más importante de producción de aceros inoxidable en la actualidad.

La carga se funde en un horno eléctrico y posteriormente se traspa al convertidor, en el que se inyecta una mezcla de proporciones variables de oxígeno y argón; mientras el primero de ellos tiene el cometido de descarburar el baño que contiene toda la carga de cromo, el segundo de los gases, además de facilitar la reducción del carbono, asegura la no oxidación del cromo, que de lo contrario ocurriría bajo la acción de la inyección exclusiva de oxígeno, como sucede en el proceso tradicional.

Mientras el proceso al vacío la eliminación del óxido de carbono que se produce en la descarburación con oxígeno se vería favorecida por la disminución de la presión total, en el proceso ADD se aprovecha la variación de la presión parcial del óxido de carbono que se mezcla con el argón. Se tiene, pues, una oclusión del óxido de carbono producido en las burbujas de argón, que se hace borbotear en el baño junto con el oxígeno en proporción oportuna, que varía según un programa preestablecido.

De este modo se evita la elevación de la temperatura antes necesaria para minimizar la oxidación del cromo al disminuir el contenido en carbono, ahorrándose, además, la adición de aleación de ferrocromo de bajo contenido en

carbono; todo ello en una única operación, y un solo recipiente.

Esto se traduce en un beneficio económico, puesto que por una parte se pueden emplear aleaciones de ferrocromo de mayor porcentaje de carbono, y por otra parte se aumenta la productividad del horno, que, así, puede prácticamente duplicarse.

El proceso de convertidor CLU (Creusot-Loire-Uddeholm) utiliza una mezcla de oxígeno y vapor de agua con la que se efectúa el afino del baño metálico.

El convertidor tiene una forma relativamente sencilla y simétrica, bastante parecida a la del convertidor AOD.

La mezcla gaseosa se introduce por la parte inferior, mediante boquillas de inyección.

El vapor de agua se disocia completamente en oxígeno e hidrógeno; este último elemento contribuye a determinar una reducción de la presión parcial del óxido de carbono sobre el baño metálico: este fenómeno permite así mismo evitar una excesiva oxidación del cromo.

Para el afino se procede en diversas etapas con la mezcla gaseosa antes citada, hasta lograr los niveles de carbono preestablecidos.

Para eliminar el hidrógeno que, en parte, permanece en solución en el baño, se actúa mediante inyección en un primer tiempo de nitrógeno y posteriormente de argón en cantidad

netamente inferior a la utilizada en el proceso AOD, respecto al cual, y por este motivo, el CLU resulta más económico.

Se aplican en la actualidad o se encuentran en fase de estudio otros nuevos procesos de producción de aceros especiales y particularmente de aceros inoxidables. No están, empero, considerados todavía métodos de producción a escala industrial masiva.

Citaremos algunos, que comprenden el empleo de hornos especiales, como los de plasma y otros que prevén la fabricación o la refusión al vacío con horno de inducción (VIM-Vacuum Induction Melting, Fusión de Inducción al Vacío), horno de arco (VAR-Vacuum Arc Remelting, Refusión de arco al Vacío), bombardeo electrónico (EBM-Electron Beam Melting, Fusión por Haz Electrónico; y EBR-Electron Beam Refining, Afino por Haz Electrónico), o bien mediante refusión bajo escoria conductora de la electricidad (ESR-Electro Slag Remelting, refusión por escoria conductora de la electricidad).

Los sistemas al vacío están particularmente indicados para aquellos tipos de producción en los que es muy importante limitar la cantidad de gas disuelto en la masa metálica.

El proceso ESR se emplea, por lo general, en los casos que requieren densidades de inclusiones no metálicas y de segregaciones muy bajas. Consiste en la refusión de los

lingotes, anteriormente colados en coquilla, utilizados como electrodos de un proceso normal de arco sumergido. La fusión se produce bajo la protección de una escoria conductora de la electricidad, con punto de fusión inferior al del acero.

Las gotas de aleación fundida atraviesan así todo el espesor de la escoria y se afinan y disponen en la lingotera, formando bajo la misma, gota a gota, el lingote.

## II.2 DESCRIPCION DEL PROCESO.

El proceso se inicia con la reducción en frío de los rollos laminados en caliente, preparados especialmente para someterlos a fuertes presiones y tensiones en el molino Sendzimir, y disminuirles progresivamente su espesor. La reducción máxima que se puede realizar es de 80 % y la gama de espesores que se pueden obtener con este molino, varía desde el calibre No. 10 (3.56 mm) hasta el calibre No.29 (0.32 mm).

Este molino Sendzimir de tipo reversible, es capaz de laminar bandas de 500 mm a 1340 mm de ancho y hasta 6 mm de espesor. Alcanza una velocidad de 540 m/min.

### Línea de Recocido y Decapado.

El proceso de recocido del material que ha sido laminado en frío, se lleva a cabo en dos hornos con diferentes zonas de calentamiento. La temperatura de operación depende del tipo de acero, fluctuando entre 850 grados centígrados a los 1,100 grados centígrados.

En seguida de los hornos se encuentra la zona de enfriamiento, la cual es operada a base de aire forzado.

Finalmente se encuentra la zona de decapado, que consta de 5 tanques con diversas soluciones ácidas, a diferentes concentraciones y temperaturas, por las que se hace pasar la lámina para eliminar cualquier impureza superficial o

vestigios de oxidación.

La capacidad de la línea de recocido y decapado es para bandas de 500 mm a 1300 mm de ancho y espesores de 0.30 mm a 4.0 mm, operándose a una velocidad máxima de 50 m/min.

#### Molino Skin Pass.

El molino Skin Pass o molino templador, también es del tipo reversible, su función principal es someter al producto a una laminación superficial en frío, para eliminar abolsamientos en el centro y ondulaciones en las orillas de las bandas, intensificando además el brillo de la lámina, y dándose así las propiedades mecánicas finales eliminando la posibilidad de aparición de líneas de deformación en el caso de los aceros ferríticos.

El molino tiene capacidad para procesar bobinas de 500 mm a 1,300 mm de ancho. Está diseñado para nivelar bandas de 0.32 mm a 4.0 mm de espesor y alcanza una velocidad máxima de 540 m/min.

#### Líneas de Corte

Después de que el acero inoxidable ha sido laminado en frío, se inicia el proceso de corte a fin de dar la presentación final. La línea de corte longitudinal es utilizada para obtener flejes y bobinas desde 22 mm hasta 1340 mm de ancho y en espesores entre 0.3 mm y 4.0 mm.

La línea de corte transversal es utilizada para obtener hojas y flejes cortados a longitud, tanto de medidas estándar como de medidas especiales y su capacidad es de 200 mm a 1,340 mm de ancho, espesor de 0.3 mm a 4.0 mm y largos hasta de 6,300mm.

## Recepción del Material.

El material es recibido en puerto, transportado a la planta en San Luis Potosí y al descargarse es inspeccionado visualmente y medido y pesado.

## Línea de Preparación de Materia Prima

Al revisar el material en ocasiones se necesita darle una pulida al austenítico para facilitar el trabajo posterior y le son soldadas unas coletas para eficientar el uso de material. Hornos Campana.

En el caso de los materiales ferríticos se tiene que recocer con temperaturas más graduales y por mayor tiempo. Al procesarse este material por la Línea de Recocido y Decapado se apagan hornos del recocido y solo es decapado.

## Línea de Recocido y Decapado en Caliente.

Se efectúa el proceso de recocido y decapado a velocidades muy bajas por el gran espesor del material. Se le regresa al material sus condiciones mecánicas originales para poder laminarlo más tarde. En el decapado se utiliza una granalladora para poder limpiar la superficie más burda.

#### Lineas de Terminados

Una vez cortado el material como escrito en la orden de pedido, el material puede irse a pulido final para acabados P3 y P4 o a la línea de cubiertas para ser protegido con polietileno o PVC.

#### Empaque.

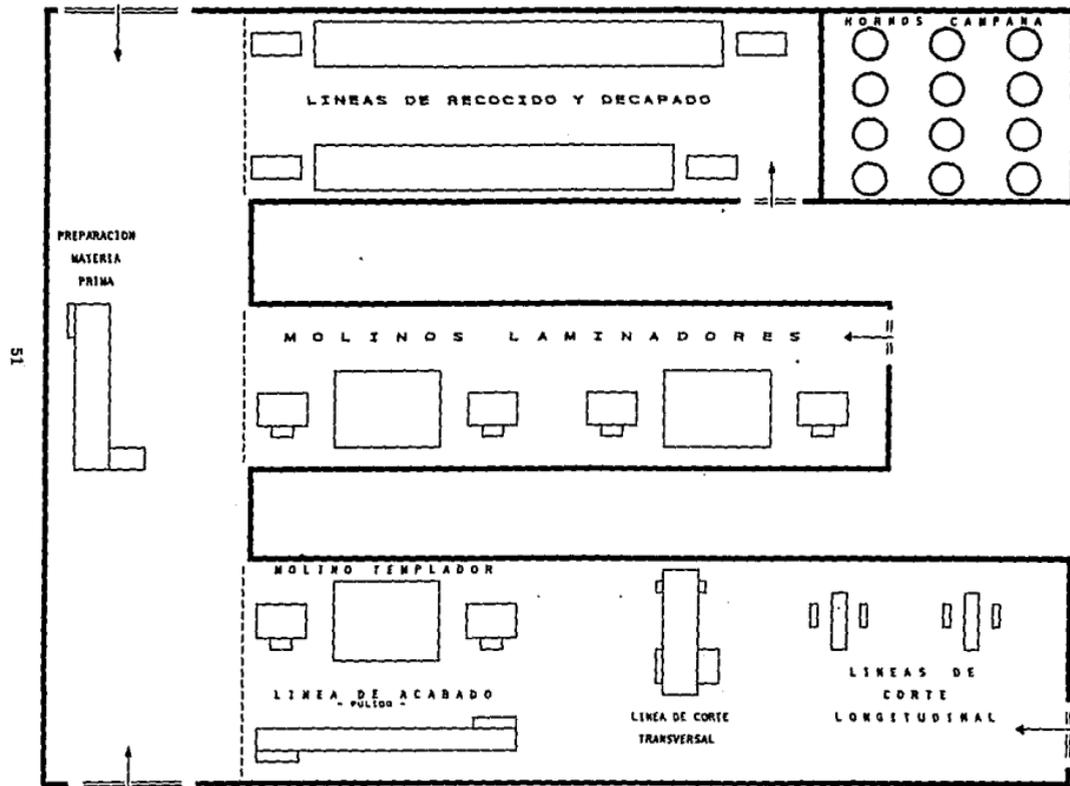
El material es empacado según tipo de material, calidad y medio de transporte.

#### Embarque.

Finalmente es llevado por las gruas a los transportes y son cargados para su traslado al puerto de zarpe.

## II.3 MAQUINARIA Y EQUIPO.

# DISTRIBUCION DE PLANTA LAMINADORA DE ACERO INOXIDABLE



## LINEA DE PREPARACION DE MATERIA PRIMA

CARACTERISTICAS			NO.1
M A T E R I A L	R O L L O	DIAMETRO INTERNO (MM)	610
		DIAMETRO EXTERNO (MM)	1930
		PESO MAXIMO (TON)	25
R I A L	F L E J E	E S P E S O R	2.5
		A N C H O	6.0
		A N C H O	620
		A N C H O	1340
O T R O S	M A R C A		MESSER
	A Ñ O D E C O N S T R U C C I O N		1976
	A Ñ O D E I N S T A L A C I O N		1977

# HORNOS CAMPANA

CARACTERISTICAS		NO.1
M A T E R I A L	DIAMETRO EXTERNO (MM)	1900
	ALTURA MAXIMA DE CARGA (MM)	2800
	PESO MAXIMO DE CARGA (TON)	48
T E C N I C O	NUMERO DE HORNOS	6
	NUMERO DE BASES	12
	POTENCIA INSTALADA (HP)	125
O T R O S	M A R C A	WILSON
	AÑO DE CONSTRUCCION	1988
	AÑO DE INSTALACION	1989

## LINEA DE RECOCIDO Y DECAPADO

		CARACTERISTICAS	NO.1	NO.2
M A T E R I A L	R O L L O	DIAMETRO INTERNO (MM)	610	610
		DIAMETRO EXTERNO (MM)	1930	1700
		PESO MAXIMO (TON)	25	25
R I A L	F L E J E	E S P E S O R	0.3	1.5
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">{</div> <div style="margin-right: 10px;">MINIMO</div> </div>	4.0	6.0
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">{</div> <div style="margin-right: 10px;">MAXIMO</div> </div>	600	600
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">{</div> <div style="margin-right: 10px;">MAXIMO</div> </div>	1340	1340
O T R O S	M A R C A		MESTA	DREVER
	A Ñ O D E C O N S T R U C C I O N		1975	1988
	A Ñ O D E I N S T A L A C I O N		1976	1989

# MOLINO LAMINADOR

CARACTERISTICAS			NO.1	NO.2	
M A T	R O L L O	DIAMETRO INTERNO (MM)	610	610	
		DIAMETRO EXTERNO (MM)	1700	1930	
		PESO MAXIMO (TON)	25	25	
E R I A L	F L E J E	ESPESOR DE ENTRADA	MINIMO	0.7	1.0
			MAXIMO	6.0	6.0
		ESPESOR DE SALIDA	MINIMO	0.3	0.3
			MAXIMO	3.6	3.6
		ANCHO	MINIMO	500	510
			MAXIMO	1340	1340
O T R O S	M A R C A		SENDZI MIR	SENDZI MIR	
	AÑO DE CONSTRUCCION		1974	1988	
	AÑO DE INSTALACION		1976	1990	

MOLINO TEMPLADOR  
(SKIN-PASS)

CARACTERISTICAS			NO.1	
M A T E R I A L	R O L L O	DIAMETRO INTERNO (MM)	610	
		DIAMETRO EXTERNO (MM)	1900	
		PESO MAXIMO (TON)	25	
O T R O S	F L E J E	E S P E S O R	MINIMO	0.3
			MAXIMO	4.8
		A N C H O	MINIMO	600
			MAXIMO	1340
O T R O S	M A R C A		SECIM	
	A Ñ O D E C O N S T R U C C I O N		1975	
	A Ñ O D E I N S T A L A C I O N		1977	

# LINEA DE CORTE TRANSVERSAL

CARACTERISTICAS			NO.1
M A T E R I A L	R O L L O	DIAMETRO INTERNO (MM)	610
		DIAMETRO EXTERNO (MM)	1900
		PESO MAXIMO (TON)	18
F L E J E	E S P E S O R	MINIMO	0.3
		MAXIMO	4.0
		MINIMO	200
		MAXIMO	1340
O T R O S	M A R C A	WEAN	WEAN
		AÑO DE CONSTRUCCION	1975
		AÑO DE INSTALACION	1976

# LINEA DE CORTE LONGITUDINAL

CARACTERISTICAS			NO.1	NO.2	
M A T E R I A L	R O L L O	DIAMETRO INTERNO (MM)	610	610	
		DIAMETRO EXTERNO (MM)	1560	1700	
		PESO MAXIMO (TON)	18	22	
R I A L	F L E J E	E S P E S O R	MINIMO	0.3	0.3
			MAXIMO	4.0	4.0
		A N C H O D E S A L I D A	MINIMO	22	20
			MAXIMO	1340	1340
O T R O S	M A R C A		MESTA	SCEN	
	A Ñ O D E C O N S T R U C C I O N		1975	1988	
	A Ñ O D E I N S T A L A C I O N		1976	1990	

# EQUIPO DE TRANSPORTE Y CARGA

GRUAS	
CAPACIDAD	NUMERO
5 TON	1
10 TON	1
20 TON	2
25 TON	4

MONTACARGAS	
CAPACIDAD	NUMERO
3.4 TON	1
4 TON	2
7 TON	1
11 TON	2
15 TON	1
21 TON	1

#### II.4 SUMINISTROS.

De acuerdo a especificaciones de la maquinaria instalada en la planta de la empresa, el material que se requiere principalmente como suministro es el siguiente:

Ya que la materia prima llegará primeramente a la línea de recocido y decapado no. 2, el material (acero) debe llegar en rollos o flejes, pues la línea es continua. El espesor del material deberá ser menor a 6 mm y el ancho podrá tener un rango desde 600 mm a 1340 mm.

El acabado del acero utilizado como materia prima deberá ser el llamado acabado cero o negro; que quiere decir que se trata de un rollo laminado en caliente y que no ha sido tratado para devolverle sus cualidades físicas originales ni para darle una limpieza superficial (recocido y decapado).

En ocasiones se podrá recibir material en acabado 1 o blanco. Este acero ya ha recibido el tratamiento arriba mencionado y es el que se le da en la línea de recocido y decapado no. 2, por lo que la materia prima llegará lista para laminarse en frío en el siguiente proceso que es el del tren Sendzimir.

Las compras en acabado no. 1 se deben a que la línea de recocido y decapado no. 1 es el cuello de botella de todo el proceso de laminación y estas compras ayudan a aliviar la situación, pues la línea de recocido no. 2 ayuda a la línea no. 1 a devolverle las condiciones originales al material después del laminado en frío.

## Necesidades.

Tres de los principales objetivos de la mayoría de las empresas orientadas a la obtención de utilidades son:

1. Máximo servicio al Cliente.
2. Mínima inversión en inventarios
3. Operación eficiente (bajo costo) de la planta.

El problema más importante para alcanzar estos objetivos es que están básicamente en conflicto. El máximo servicio al cliente se puede proporcionar si los inventarios se elevan a niveles muy altos y se mantiene flexible la planta alterando los niveles de producción y variando los programas de ésta para cubrir las demandas cambiantes de los clientes. De este modo, el segundo y tercer objetivos experimentan dificultad para cumplir el primero.

En la actualidad, en una gran compañía manufacturera la responsabilidad del servicio al cliente descansa en un grupo organizacional, el departamento de ventas, que rara vez reconoce gran responsabilidad por la eficiencia de la planta o por los niveles de inventario. Por otro lado, la gente de fabricación por lo general, siente poca responsabilidad por los inventarios y quizá poco más por el servicio al cliente. De hecho, muchos gerentes y supervisores de planta con probabilidad nunca han concebido sus actividades desde el punto de vista del cliente. Con frecuencia el desempeño de esta gente se mide no por su contribución a los objetivos globales de la compañía sino por sus habilidades para cumplir

sus metas limitadas que se les han asignado. Bajo la misma consigna, a muy poca gente de ventas se le juzga por su contribución a las utilidades; se les valora, en cambio, por sus habilidades para vender más productos.

La reconciliación de estos objetivos en conflicto en una compañía moderna, en la que las responsabilidades se han dividido en forma severa y en la que se ha estimulado a los gerentes a suboptimizar las medidas de su desempeño, viene a ser un problema desafiante.

La planeación y control de las operaciones perfeccionadas se reconocen hoy en día como necesidades vitales para recuperar o mantener la fuerza de una compañía.

PERT.

Conocida como PERT (Técnica de Valuación y Revisión de Programas), ha mejorado el control de la administración, el manejo de los recursos y la toma e implementación de las decisiones. Ha demostrado ser especialmente útil en la labor de proyectar los contratos de compras.

El PERT está ideado para controlar la secuencia de los acontecimientos mediante los cuales se planea un artículo o proyecto, a fin de determinar los adelantos del programa, el tiempo para completar cada actividad y el resultado final.

El "camino crítico" puede definirse como la ruta de los eventos que requieren mayor tiempo para completarse. Si la administración toma medidas para reducir el tiempo requerido para completar el camino crítico, entonces puede volverse crítico otro camino o caminos.

La siguiente fórmula determina el tiempo necesario para que se complete un evento en un programa complejo donde los cálculos son difíciles de sacar:

$$te = \frac{to + 4 tm + tp}{6}$$

donde te= tiempo estimado, to=tiempo optimista, tm=tiempo más probable y tp=tiempo pesimista.

Una adaptación reciente es el uso de gráficas PERT unidas a los datos de costos (PERT/costo).

La necesidad de determinar el precio "correcto" de un artículo está siempre presente. Siendo nuevos productos es muy útil la curva de aprendizaje que es la representación de una línea en una gráfica. Pone de relieve dos cosas: a) que el tiempo requerido para hacer el trabajo disminuirá cada vez que se haga y b) que el grado de reducción será menor cada vez que se produzca una unidad. La curva es una forma de aplicar presión económica para reducir los costos; es un medio de comprobar si las cotizaciones de los proveedores son razonables, y puede servir, además, para activar las negociaciones, y en consecuencia, llegar al precio correcto.

Una curva del 100 por ciento significaría que no hay posibilidad alguna de mejora. Esto es improbable, salvo si hay una automatización total. El "área activa" de las curvas, del 70 al 95 por ciento, cubre la mayor parte de las industrias. Durante la negociación debe instarse al proveedor a trazar su propia curva.

El uso de la curva debe limitarse a partes no standard, poca competencia, equipo especializado requerido, conocimientos o patentes especializadas, y cuando la mano de obra es importante en el costo. En nuestro caso se aplicará principalmente a nuevas aleaciones y a materiales (placa, hojas, etc) con algún acabado especial. La curva de aprendizaje es un instrumento de ataque cuando el precio es alto; si no se aplica a un caso determinado, no debe utilizarse.

Algunas teorías que pueden usarse en compras son el análisis estadístico y gráfico, que es un estudio numérico de los hechos presentado en forma concisa. Se utiliza el análisis gráfico para ayuda y conveniencia. Los inventarios, tendencias comerciales, comercio extranjero, etc se prestan muy bien al análisis gráfico.

La programación lineal es una técnica matemática que en lo que respecta a compras, se encuentra todavía en pañales. Esta brinda la respuesta que redundará en el costo final más bajo, y sirve para determinar qué cantidad debe comprarse a cada proveedor, decisiones de fabricar o comprar, etc.

Las colas crean relaciones de orden de espera, obteniendo el período de espera y se compara con el costo de tomar otras medidas para evitar la espera. El juego reproduce equipos y aparatos para registrar la anotación, que simulan un problema. La simulación de sistemas es la duplicación por computadora de lo que sucede en un negocio. El análisis de información evalúa los procedimientos de comunicación para asegurar que los diversos niveles administrativos reciban la información que necesitan pero sin abrumarlos con datos. La teoría de la decisión estadística es el medio por el cual puede determinarse si hay suficiente información para tomar una decisión, etc. El gerente de compras tiene que conocer las posibilidades de estos nuevos sistemas, de la misma manera que tiene que estar informado de la aparición de nuevos materiales.

La investigación de compras puede definirse como el estudio y el análisis sistemáticos de cualquier artículo comprado o el procedimiento con el objeto de mejorar la eficiencia de las compras o de reducir los costos y, en consecuencia, aumentar las utilidades de la compañía. El interés por la investigación de compras comenzó en los sesentas y ha seguido en aumento. No todas las empresas pueden tener estos grupos de investigación.

El estudio concienzudo de todos los datos requeridos para llegar a una decisión de compras puede redundar en un enfoque más científico de las compras. Mediante el análisis Compras puede conseguir materiales a un costo más bajo y tener más control sobre las compras a largo plazo.

Entre los temas más importantes estudiados por los departamentos con un grupo de investigación se encuentran el de información corriente del mercado, datos para la negociación con los proveedores, métodos para crear y mantener índices de precios, predicciones de tendencias comerciales, datos de relaciones comerciales, análisis de precios y de costos, curva de aprendizaje, estudios para fabricar o comprar, evaluación del servicio de proveedor, estandarización, nuevos productos, etc.

## II.5 PROGRAMACION.

La programación es la actividad de asignar fechas a pasos importantes en el proceso de fabricación de los productos. Es esta parte de la planeación y el control, no de la ejecución. Su propósito es proporcionar hitos contra los cuales comparar la ejecución con el fin de obtener señales de advertencia oportunas de que se requiere acción correctiva. Hay tres niveles de programación:

1. Programas maestros de producción, que muestran cantidades y fechas para los productos.
2. Programas de orden, que dan las fechas de arranque y terminación para tandas de materias primas y componentes comprados y fabricados en la elaboración de los productos.
3. Programas de operación, que proporcionan fechas de arranque y terminación (o tiempos) para cada operación significativa necesaria para procesar un pedido de componentes en la planta.

Uno de los pasos importantes que puede tomar cualquier compañía para mejorar su desempeño en la entrega es establecer fechas de programa por operaciones. En las compañías en las que el control de la producción es básicamente la actividad de expedición, aún esta no da comienzo con frecuencia hasta que los pedidos han fallado en cumplir sus fechas de embarque. El siguiente paso es revisar los trabajos cuyos embarques vencen en la presente semana y en la siguiente, así como aquellos que ya están vencidos,

para determinar que problemas están provocando retrasos. La revisión del programa de producción puede ser enviada al personal del departamento de ventas para que sepa que trabajos serán embarcados oportunamente y cuales no lo serán, proporcionándole, de este modo, un medio de decir al cliente con anticipación si un trabajo no se embarcará según se prometió (elemento muy importante en el servicio al cliente). Sin embargo, se necesitan señales de advertencia más oportunas de problemas potenciales y éstas pueden ser provistas por la programación de la operación.

Los dos métodos principales de programación son:

1. La programación retroactiva. Se utiliza para programar los componentes que se necesitan antes de que las órdenes (pedidos) de los artículos relacionados o correspondientes puedan iniciarse. Comienza con la fecha en la cual se requiere la orden (el pedido) en el almacén, en el área de montaje o para ser embarcada y calcula el programa hacia atrás a través de las rutas (itinerario) para determinar la fecha apropiada de envío para la orden (el pedido). La programación retroactiva supone que la fecha de terminación se conoce y que las fechas de inicio deben ser computadas para cada paso en la frecuencia de fabricación.

2. La programación proactiva. Se aplica a la programación de una serie de pedidos a través de una etapa o máquina importante de procesamiento. Comienza ya sea con la fecha de hoy o con el primer tiempo abieto en el equipo y calcula las fechas del programa para cada uno de los pedidos

subsiguientes para determinar su fecha de terminación.

La programación proactiva se usa con la mayor frecuencia en compañías tales como molinos de acero y plantas de procesamiento en las que se elaboran los trabajos a la orden del cliente y se solicita por lo general una pronta entrega. Una característica de las plantas en las que se usa la programación proactiva es que el producto no es por lo general un montaje que requiere una gran cantidad de componentes. Aún cuando se use la programación proactiva, el programador debe checar la fecha solicitada del cliente antes de realizar la programación. Si la fecha requerida está lo bastante lejana, la orden no se programa de inmediato de manera que, en efecto, el programador esté en realidad combinando la programación retroactiva con la proactiva.

La eficacia de la programación se mejora mucho procesando tamaños de lote que requieren arreglos cortos, teniendo pequeñas cargas en centros de trabajo importantes y haciendo que los pedidos sigan una secuencia común de procesamiento.

#### Clasificación ABC.

Este sistema tiene como finalidad reducir el tiempo, el esfuerzo y el costo en el control de los inventarios.

La filosofía fundamental del sistema sencillamente dice: "muchas veces cuesta más el control que lo que vale lo controlado". De ahí parte el principio de separar las

partidas, o sea los renglones de un inventario, según su valor e importancia, en tres clases:

A. Incluye los artículos que por su alto costo de adquisición, por su alto valor en el inventario, por su utilización como material crítico o debido a su aportación directa a las utilidades, merecen un 100% de estricto control.

Son relativamente pocos, su valor representa del 70 al 80% del valor total del inventario y constituyen por lo general el 15 al 20% de los artículos. Se debe de hacer una revisión regular hecha por la supervisión de mayor jerarquía, pedidos abiertos con frecuentes entregas de los proveedores, un seguimiento de cerca en toda la fabricación para reducir los tiempos guía y el inventario.

B. Comprende aquellos artículos que por ser de menor costo, valor e importancia, su control requiere menor esfuerzo y más bajo costo administrativo.

Una gran cantidad de artículos de la lista lo constituyen; usualmente, alrededor del 30 al 40% de los artículos cuyo valor total representa del 15 al 20% del total. Se les ejerce controles que comprendan buenos registros y atención regular, requiriendo alta prioridad solo en ocasiones críticas.

C. Integrada por los artículos de poco costo, poca inversión, poca importancia para ventas y producción, y que

solo requieren una simple supervisión sobre el nivel de sus existencias para satisfacer las necesidades de ventas y producción.

Son la mayoría de los artículos, normalmente de 60 a 70% cuyo valor total de inventario es casi despreciable, representando sólo del 5 al 10 % del valor. Se utilizan los controles mas simples posibles, como la revisión visual periódica de los inventarios físicos con registros simplificados o sólo con las anotaciones más sencillas de que los stocks de reposición han sido ordenados; grandes cantidades de pedido y de inventarios para evitar el agotamiento de las existencias y baja prioridad en la programación en la fábrica son adecuadas.

Los sistemas mas comunes para su clasificación son:

- \* Por precio unitario.
- \* Por valor total.
- \* Por utilización y valor.
- \* Por aportación a las utilidades de ventas.

La división en artículos A, B y C es por supuesto, arbitraria; muchas compañías hacen aún otras divisiones, como añadir un grupo D, o dividir un grupo A en artículos AAA, AA y A. Este concepto tiene una amplia aplicación en muchas otras actividades, y puede resumirse en una gráfica.

El concepto de ABC aplica tanto a la programación como a muchas otras áreas del control de la producción y del inventario. Si las órdenes que pasan por cualquier centro de trabajo se clasifican A,B, o C de acuerdo con las horas de

trabajo que generan, aun cuando existen muchas de ellas y la mezcla del producto sea extremadamente variada, la relacion 80-20, en la que una pequena cantidad de articulos dentro del grupo responderá por la mayor parte del valor total, es casi siempre manifiesta.

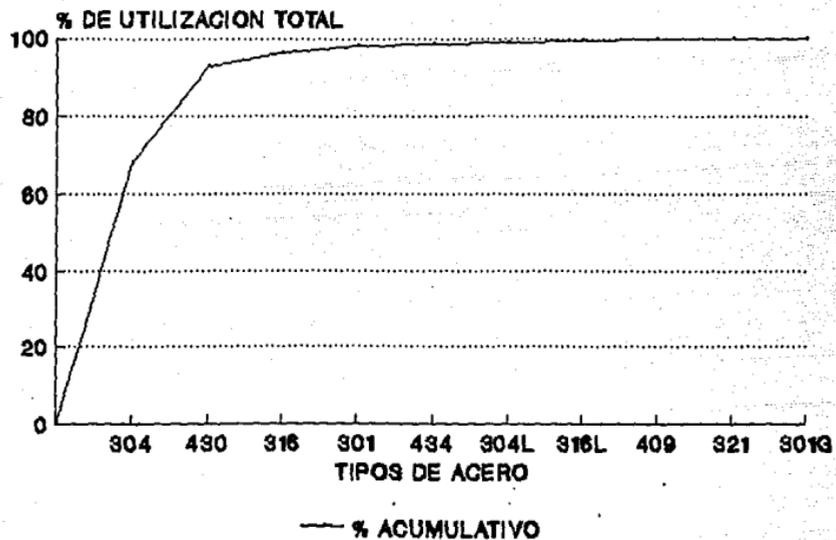
**VENTAS ANUALES (TIPOS DE ACERO)**  
**MERCADO TOTAL (EXPORTACION, NACIONAL)**

TIPOS DE ACERO	VENTAS EN TONELADAS (DIC-98)	IMPORTE EN VENTAS (U.S.D DIC-98)	COSTO UNITARIO (USD P/TON)	VENTAS ANUALES (TONS 1998)	IMPORTE EN VENTAS (ENE-DIC 98 USD)	#
301	122	299,510	2,455	881	2162,855	4
304	3,131	7,567,627	2,617	34,422	90082,374	1
316	63	215,775	3,425	1,448	4959,400	3
409	58	101,268	1,746	313	546,498	8
430	1,231	2,558,018	2,078	15,568	32350,304	2
434	25	53,050	2,122	344	729,968	5
3010	3	10,056	3,352	3	10,056	10
304L	24	71,520	2,980	221	658,580	6
316L	8	29,904	3,738	152	568,176	7
321	46	138,046	3,001	52	156,052	9
<b>TOTAL</b>		<b>11044,774</b>			<b>132224263</b>	

**CLASIFICACION DE LOS ARTICULOS**  
**DE ACUERDO A VENTAS ANUALES**

TIPOS DE ACERO	IMPORTE ANUAL DE VENTAS	IMPORTE ACUMULATIVO ANUAL DE VENTAS	PORCENTAJE ACUMULATIVO	CLASE
304	90,082,374	90,082,374	68.12 %	A
430	32,350,304	122,432,678	92.59 %	B
316	4,959,400	127,392,078	96.34 %	C
301	2,162,855	129,554,933	97.98 %	C
434	729,968	130,284,901	98.53 %	C
304L	658,580	130,943,481	99.03 %	C
316L	568,176	131,511,657	99.46 %	C
409	546,498	132,058,155	99.87 %	C
321	156,052	132,214,207	99.99 %	C
3010	10,056	132,224,263	100.00 %	C

## CLASIFICACION DE PRODUCTOS A B C



### III. SISTEMA DE COMPRAS.

#### III.1 GENERALIDADES.

La industria productora de acero inoxidable funciona mundialmente sobre pedidos, es decir la producción en las acerías y en los molinos se programa de acuerdo al backlog de pedidos que se tiene en ese momento.

Casi no se manejan stocks excepto quizás en mercados específicos a clientes y usuarios finales.

Claro está, que el consumo de estos utilizadores dará una tendencia en el mercado y como una reacción en cadena modificará los pedidos de distribuidores, laminadores y productores.

#### Los precios.

Los precios de los aceros inoxidables deben de ser tratados en dos diferentes grupos.

Los aceros austeníticos es el grupo con mayor variación y el grupo más estable es el de los aceros ferríticos y martensíticos' :

Su costo inicial se debe a sus componentes químicos más los procesos llevados a cabo en su fabricación. El costo de los elementos es el que hace la diferencia notoria en los dos grupos antes mencionados.

Como ya lo hemos mencionado los elementos esenciales de un acero inoxidable son el Cromo y el Niquel, además de los comunes en los aceros al carbono como el Hierro.

El Cromo es un metal con un precio estable, no así el Níquel que debe ser analizado muy de cerca por sus diferencias en cotizaciones en el Mercado de los Metales.

El grupo de aceros ferríticos y martensíticos casi no contiene Níquel pero los aceros austeníticos contienen una cantidad considerable de Níquel pues inclusive este grupo es llamado también aceros Cromo-Níquel.

Debido a sus grandes variaciones y sobre todo a su alto costo, en ocasiones arriba de los 10,000 dólares la tonelada métrica, el costo de los aceros varía igualmente.

Además de estos costos en los aceros obviamente tenemos efectos externos que nos afectan en el precio como pueden ser huelgas, estrategias de productores o utilizadores, políticas de gobiernos, etc.

Todas estas variaciones afectan principalmente a compradores en material en bruto, pues es muy difícil repercutir inmediatamente los costos adicionales a distribuidores o utilizadores del material.

## Funciones de compras.

Cuál es la función básica de compras? Básicamente el departamento de compras debe ser un centro de producción de utilidades. Es decir, debe estar totalmente orientado hacia la realización de utilidades, y todas sus actividades deben estar encaminadas a producirle mayores utilidades a la empresa. Esto es igualmente válido para las organizaciones sin ánimo de lucro, excepto que en lugar de estar hablando de utilidades nos referimos a reducir los costos.

Se puede relacionar la función de compras con las ventas, pues Compras toma el dinero producido por Ventas y se lo "vende" a los proveedores, con la mayor ventaja posible, a fin de retener en la firma el mayor volumen de utilidades. Las compras son, en realidad, un complemento de las ventas, y puede considerarse que los compradores desempeñan una función de ventas.

Los objetivos de una empresa deben ser:

1. Supervivencia
2. Crecimiento
3. Utilidades

Dando mayor amplitud a estos objetivos, la empresa puede pretender:

1. Abarcar mayor mercado
2. Introducir nuevos productos
3. Ser la primera en tecnología, etc

Objetivos que al implementarse, se bifurcarán a las áreas operativas de la compañía como: Producción, Ingeniería,

Ventas, Finanzas, etc. Y dentro de estos caminos, tales objetivos tendrán que llegar necesariamente a nuestra Área de Compras.

Toda empresa dedicada a la producción de satisfactores tiene para su correcto funcionamiento necesariamente que proveerse en forma continua de materias primas, así como de otros materiales, para enfrentarse a las necesidades y cumplir con los objetivos de la misma.

Para tal fin, dichas materias primas y demás materiales deben cumplir con los requisitos más elementales de una buena compra:

1. Precio
2. Calidad
3. Cantidad
4. Condiciones de Pago
5. Condiciones de Entrega

Ya que de no cumplirse con ellos, tal deficiencia repercutirá invariablemente en la producción de sus bienes, y con ello se proyectará una mala imagen, ocurrirá pérdida de mercado, y se correrá el riesgo de salir definitivamente del mismo.

Michele Calimeri define a las compras como "la operación que se propone suministrar, en las mejores condiciones posibles, a los distintos sectores de la empresa, los materiales que son necesarios para alcanzar los objetivos que la administración de la misma ha definido."

Objetivos del departamento de Compras.

Los fines principales de compras son:

1. Mantener la continuidad del abastecimiento de las materias primas, para el departamento de producción.
2. Realizar las compras con la inversión mínima en existencias de materiales, compatible con la seguridad y el provecho económico.
3. Evitar desperdicios de las materias primas.
4. Procurar las materias primas a los precios más bajos posibles, y de acuerdo con la calidad requerida.
5. Mantener en posición competitiva a su empresa en lo que a costos de materiales se refiere.

Además de la función de generar utilidades, la cual es su ramo o función operativa, el departamento de compras desempeña también una función de personal. Esta consiste en servirles de medio de comunicación a la dirección y al resto de la organización, de las noticias, los sucesos y los pronósticos del mercado. El departamento de compras se encuentra en una posición ideal para ello. A él acude constantemente una procesión de vendedores para hacer una visita. Estos vendedores recorren el terreno, visitan muchas empresas y plantas industriales y recopilan un vasto volumen de información. Por lo general, están más que ansiosos de compartirla como un medio conveniente de congraciarse con el comprador.

## Principios básicos del departamento de Compras.

Se buscará utilizar los fondos disponibles con el mayor provecho para la empresa, y para ello se deberá observar con toda

atención los siguientes principios:

1. Las prácticas seguidas en las compras deberán ajustarse a las necesidades propias de la empresa.
2. Las compras deberán de hacerse basándose en un examen minucioso de las características de las mercancías y servicios ofrecidos por los proveedores.
3. El acuerdo de lo que se haya de comprar y cuál sea el momento de hacerlo, lo toma el comprador con pleno conocimiento de los precios y tendencias del mercado, así como del estado de la oferta y la demanda.
4. Las compras deben efectuarse con el proveedor que ofrezca las condiciones más ventajosas para una misma calidad, cantidad, condiciones de entrega y condiciones de pago, además de hacerse en el momento en que están más bajos los precios.
5. El comprador ha de ser capaz de pronosticar la evolución futura del mercado.

## Compras Nacionales e Internacionales.

Las compras nacionales son aquellas que se efectúan dentro de las fronteras de un país, con arreglo a las leyes del mismo y pueden clasificarse en:

- a) Locales

b) Foráneas

Las compras internacionales son aquellas que se efectúan entre dos o más países y se rigen por las leyes de los países que las realizan. (Importaciones-Exportaciones).

Requisitos esenciales de una buena compra.

Estos deben comprender entre otros los siguientes puntos:

a) Precio. Uno de los elementos más importantes en la adquisición de materias primas. No debe desvirtuar los demás puntos, es decir, no debe afectar la calidad, cantidad o condiciones de entrega, etc. Es necesario mencionar que los precios, en ocasiones estarán restringidos por las políticas de proveedores o de los mismos países.

b) Calidad. La calidad de los materiales lo determinará el departamento de producción e ingeniería, pues es este quien producirá los artículos que coloquen a la empresa en condiciones competitivas en el mercado.

c) Cantidad. Debe entenderse en los términos necesarios para no perder la continuidad de la producción, y de acuerdo con lo estipulado en la orden de compra.

Señalando en su caso, la calendarización necesaria para entregas parciales, hasta lograr el total (cantidad) pactado en el pedido.

d) Condiciones de entrega. La condición de entrega involucra una serie de elementos que deben considerarse al negociar las materias primas para una empresa, como por ejemplo:

1. El tiempo en que el proveedor entregará los materiales.
2. El lugar en que entregará los mismos.
3. Su disponibilidad para hacer las entregas.
4. La garantía parcial o total de los materiales que ofrece.
5. Los porcentajes máximos considerados como tolerancias y mermas que sufrieran los materiales, previamente estipuladas y negociadas en la orden de compra, etc.

e) Condiciones de pago. En el momento en que el comprador y el proveedor firman una orden de compra, ésta se convierte automáticamente en un contrato de compra-venta formal para las partes que en él intervienen, y por consecuencia la condición de pago deberá cumplirse en los términos establecidos en la orden de compra. Las condiciones de pago pueden ser:

1. De contado riguroso. Contra entrega de la mercancía, cobrar o devolver, cobrar al entregar.
2. Contado comercial. Treinta, sesenta o noventa días el pago después de haber entregado la mercancía y previa presentación de la factura y demás documentos inherentes a la compra.
3. Con anticipo. Se entiende como el porcentaje o cantidad parcial que debe entregar el comprador al proveedor, en el momento de recibir la orden de compra, y que esté previamente señalado en el pedido.

f) Garantía. En este caso el departamento de compras debe negociar esta condición y posteriormente vigilar que se

cumplan los términos de la misma; es decir, si ésta es total, parcial y/o por cierto tiempo.

g) Servicios de post-venta. Estos se refieren a ciertos convenios que se celebran con los proveedores a fin de proporcionar a los compradores refacciones suficientes, y servicios de mantenimiento y/o capacitación del personal de la empresa, cuando las compras así lo requieran.

## ANÁLISIS DE VALOR Y REDUCCIÓN DE COSTOS

La necesidad de reducir los costos es constante. La industria, en su busca de formas más eficientes de controlar y reducir el gasto de fabricar sus productos, ha encontrado varias técnicas que cumplen ese cometido.

Las más escuchadas son: reducción de costos, estandarización, simplificación, compras de valor, análisis de compras, investigación de compras, ingeniería de valor, control de valor, y mejora de valor.

El análisis de valor es el estudio sistemático aplicado a cualquier artículo utilizado, y su objetivo es mantener la calidad adecuada, pero a un costo menor.

El valor depende de la utilidad y de muchos factores ajenos al costo. Hay diversas clases de valor, y dos de ellas son uso y cambio. Un artículo de alto valor de uso puede no tener mucho valor de cambio y viceversa.

Normalmente una persona con una idea para ahorrar tiene que luchar para que se acepte; sin embargo, el análisis de valor asigna la tarea de probar por qué un idea constructiva no puede llevarse a cabo a la persona que desea obstaculizarla.

Aplicado en forma general, el análisis de valor es la identificación de ahorros que pueden obtenerse de cualquier manera, por un estudio del artículo, proceso, operación o como sea.

La labor de reducción de costos es esencial y debe

continuar como una función vital de todo departamento. Pero ésta es, por lo general, una actividad de tiempo parcial de muchos individuos, mientras que el análisis de valor es un sistema intenso que proporciona nueva información a cada área de decisión.

El esfuerzo de reducción de costos tiene la ventaja de que, puesto que es parte integral del trabajo de cualquier departamento, se obtiene generalmente la ayuda de todo el personal comprometido.

El sistema de análisis de valor, que exige la formación de grupos, tiene la ventaja de ofrecer un núcleo central de analistas que dedican todo su tiempo a preparar datos y estadísticas para los departamentos de línea. El analista de valor tiene que hacer el trabajo pesado sobre el que los gerentes regulares de línea basan sus decisiones. No depende de otros; él por sí mismo tiene que hacer el trabajo.

El 60 % de los ahorros logrados se obtiene de compras, el 30 por ciento por el estudio del producto y los cambios en las especificaciones y el 10 por ciento por la sustitución de materiales.

Para un buen programa de reducción de costos, es imprescindible implantar procedimientos regulares. Los proveedores juegan un papel muy importante en la reducción de costos, puesto que son los que tienen que suministrar los datos que determinarán los resultados; pero pueden o no estar dispuestos a cooperar con el cliente.

La estandarización y simplificación ayudan a la

reducción de costos. Una norma o estándar es una regla que se fija para medir la cantidad, el peso, la extensión, el valor y la calidad. Los artículos estandarizados deben usarse, naturalmente, siempre que sea posible, puesto que pueden comprarse a un precio más económico que los artículos hechos a la orden.

La simplificación es la selección de las piezas o de los materiales más fáciles de obtener que integran un producto. Compras debe favorecer siempre que sea posible, la simplificación junto con la estandarización. Se debe romper la inercia imperante en la industria.

En la década de 1940, las funciones tradicionales, ingeniería, compras y producción perdieron de vista la necesidad de ser competitivas. Como resultado compras introdujo el análisis del valor, que lejos de excluir a la ingeniería en la labor, la ayuda a aportar su punto de vista y su experiencia práctica con los proveedores. Esto ha hecho necesario que en Compras se necesite cada vez más de ingenieros para poder comprender plenamente los problemas y poder cooperar al mismo nivel con las otras áreas de la empresa

### III.2 ORGANIZACION.

#### Situación Actual.

La empresa actualmente tiene un gran desarrollo en diversas áreas que han crecido con la velocidad de la empresa, pero ya que este crecimiento ha sido en los últimos años a pasos grandes, no todos los departamentos han seguido la misma velocidad.

Otra situación ha sido la estructura de la empresa que no ha permitido el desarrollo pleno de las áreas al tener un centralismo muy grande la Dirección General.

Se observa pues, un sistema de compras muy rudimentario al compararlo a otras áreas y al tamaño de la empresa, que únicamente viene a estar formado para cumplir las funciones básicas, teniendo poca autoridad y por lo mismo poco juego en poder mostrar su importancia.

El contacto con los proveedores no lo es solamente el departamento de Compras, pues la Dirección General interviene en ocasiones directamente, Control de Calidad discute directamente y Planeación de la Producción hace los estudios en ocasiones de los requerimientos, en especial de tipos de acero especiales. Compras es entonces intermediario administrativo que acepta decisiones de otros departamentos. Aunque tiene poca información clasificada sigue siendo quien puede dar la mejor solución pero no siempre se le escucha pues no se tiene en la empresa todavía la idea de la gran

cantidad de dinero que Compras puede generar si se le deja trabajar y se le da el apoyo necesario.

Las cifras en la demanda histórica tienen un grado de error que podría causar daños muy graves pues tienen algunas fallas que de cambiar personal en el departamento y no conocerlas, algunos cálculos tendrían diferencias con la realidad.

El control de inventarios es llevado básicamente con los llamados "bomberazos" si la Dirección General se da cuenta de que se tiene un inventario muy alto - mismo que se tiene así para poder absorber las variaciones pues no se lleva un control sistemático - se ordena su reducción inmediata sin tomar en cuenta que probablemente no este bien balanceado y se requerirá seguir comprando al menos ciertos tipos y medidas de acero.

Este desbalanceo surge también básicamente de las decisiones de la misma Dirección General de comprar a algún proveedor en especial sin razón lógica según el Departamento de Compras. Y como al socio se le debe seguir comprando los inventarios crecen.

Con los tratos en ocasiones directos de la Dirección General y de Control de Calidad o Planeación el Área de compras no puede llevar estudios de proveedores correctos y justificados, además de que con poco personal no se tiene el tiempo de llevarlo.

Las reclamaciones no son canalizadas con Compras siendo que se podría obtener mejores resultados con el proveedor al ser siempre el trato con una persona de la empresa, pues así reúne todo el poder de las diferentes Áreas y se puede negociar de un mejor modo.

Inclusive propondremos que Compras lleve algunos estudios de Calidad que no quitarán al Área de Control de Calidad ninguna función y que si ayudarán a compras en sus decisiones al valuar ellos mismos - con ayuda de información de todos los departamentos - el material y el proveedor junto con precio y otros aspectos de la compra.

No existe un diagrama de flujo de las acciones de Compras, simplemente porque no se tienen delimitadas las funciones del departamento y esto causa en ocasiones mucha confusión. Muchos puntos se dan como entendidos y a veces no es así. Se debe crear un flujo para dar una guía breve de las acciones y tomarla como base del trabajo diario.

Se tratará de hacer ver un nuevo sistema de compras que requerirá gente capacitada y a los cuales se les deberá dar mayor campo de acción para lograr los objetivos de optimización de las utilidades de la empresa.

En primer lugar, el gerente de compras tiene que estar consciente de la importancia del proceso de compras, ya que los resultados de su labor tendrán una gran repercusión en el cuadro total de la compañía.

Las compras son, en realidad, un trabajo que produce fricción. El comprador debe verificar todos los aspectos de una compra a fin de mantener una organización de compras eficaz.

Un comprador solo puede triunfar en la medida que otros se lo permitan, puesto que depende de varias fuentes para obtener información, asesoría técnica y cooperación. Su autoridad descansa en el equilibrio de esta dependencia mutua, y la insuficiencia de autoridad tendrá repercusiones directas en la calidad de su actuación. Esta es la razón básica que necesita el apoyo de la Alta Administración para alentar a otros a cooperar.

El comprador tiene que coordinar para ser eficaz. Debe presentar a los proveedores no sólo las decisiones del departamento de Compras, sino además las de la compañía. Obviamente el comprador no puede ser experto en todas las materias, sin embargo, cuanto mayores sean sus conocimientos de las otras funciones del negocio, tanto mejor será su comprensión y habilidad para realizar su propia función de coordinador.

Todo gerente de compras debe reconocer la necesidad de delegar. Aunque puede delegarse una gran parte de la labor de tomar decisiones, la responsabilidad de los resultados no

puede delegarse, y el gerente de compras debe ser responsable de las consecuencias.



Se permite un trato directo entre el vendedor y el personal de diferentes departamentos de la empresa. El vendedor realiza la coordinación, pero la compañía compradora carece de control.



Con este sistema de comunicación ideal, el comprador está en condiciones de coordinar las diversas funciones de su compañía y de presentar un frente unido al vendedor. Puede existir comunicación entre un departamento y el vendedor pero Compras siempre se mantiene enterado. Este sistema descrito no crea una obstrucción en la comunicación y coloca a Compras en magnífica posición para mantener el control de costos sobre las compras.

### III.3 DEMANDA HISTORICA Y ACTUAL.

#### Consumos.

Actualmente el consumo de material está principalmente constituido por los dos tipos de acero más comerciales que son los AISI 304 y 430. Entre estos dos tipos de acero se utiliza aproximadamente el 90 % de la Materia Prima. El otro 10 % lo constituyen los llamados tipos especiales que son los restantes como el AISI 301, 316, 409, 434, etc.

También en los últimos años los consumos globales de acero han indicado una mezcla aproximada de 70-30 de tipos austeníticos-ferríticos siguiendo la nota del párrafo anterior.

Las medidas utilizadas en todos los tipos son las siguientes:

En anchos se utiliza como medida final 914, 1000, 1219, y 1250 mm y en espesores principalmente 3 y 6 mm.

Los anchos dependerán del mercado tomando 1000 y 1250 mm como medidas métricas para países que utilizan este sistema de unidades y 914 o 3 pies y 1219 o 4 pies en Estados Unidos y México por su influencia en tecnología norteamericana.

Se lleva un record de consumo de materia Prima desde hace algún tiempo pero estas cifras no son exactas en cuanto a los pedidos ya que se hacen muchas modificaciones tal y como lo explicaremos más adelante y no podemos referirnos a los consumos históricos de Materia Prima por medida a los datos obtenidos en estas tablas pues reflejan esas diferencias.

Mostraremos algunas de las tablas de consumo de Materia Prima de diferentes medidas y Tipos de Acero:

POR TIPOS DE ACERO

AISI	304	304DDQ	301	316	321
ENE	2825	251	45	112	12
FEB	3725	200	32	108	41
MAR	2450	141	62	87	32
ABR	3620	95	82	111	60
MAY	2216	187	70	67	42
JUN	1262	145	62	108	38
JUL	2852	140	92	162	22
AGO	2510	288	65	201	23
SEP	2812	252	20	92	42
OCT	2996	234	56	85	19
NOV	4109	160	42	184	64
DIC	3228	128	23	69	24

También se llevan por medidas:

ACERO	AISI	430	ANCHO	914	ESPESORES	3	Y	6	MM
E	F	M	A	M	J				
3MM	214	275	92	254	109	270			
6MM	120	116	204	147	114	80			

Como se puede observar más fácilmente en la segunda tabla, se tienen variaciones en muchos meses y éstas se deben a diversas situaciones. Una es la de cambios en el mercado y no podemos hacer nada contra ella sino establecer nuestros sistemas de compra para amortiguarlos. Otra son las desviaciones que se tienen al laminar el material grueso y que se debe de mandar a un segundo laminado para poder utilizar el material como primera calidad en otro espesor más delgado. Esta situación se debe principalmente a dos causas que son el cliente, que puede requerir una gran exactitud o el material pues algunas composiciones químicas son más problemáticas.

Otra es el corte de rollos para otros espesores más delgados por agotamiento o por usos especiales. Pero esta circunstancia se debe de evitar pues se genera fleje en el corte y se venderá probablemente como chatarra o segunda calidad.

La segunda causa en ocasiones se puede ver como en el mes de marzo que descendió el consumo de 3mm y aumento el de

6mm pero en mayo tenemos un caso diferente donde no podríamos saber tan fácilmente.

Es mejor utilizar las tablas de Ventas para poder tener consumos aproximados por tipos y medidas de acero, pero será importante tener en cuenta la merma en la producción, los porcentajes de desviación regulares en cada tipo de acero y en sus diferentes medidas pues obviamente es variable, tener en cuenta también los casos especiales, etc.

Una vez establecidos los factores de merma (que será alrededor de 15%) para cada acero, y sus porcentajes de desviación, teniendo una amplia cooperación con planeación y producción en los casos especiales podremos tener cantidades más exactas para nuestro estudio.

No estará por demás continuar el control del consumo de materia prima para poder siempre cuadrar las cifras y tener otro apoyo en la recopilación de datos.

## Pronósticos.

La planeación y el control de fabricación se relacionan básicamente con el futuro. El pasado está fuera de control; es necesario comenzar por la situación presente y prepararse para el futuro. En igualdad de circunstancias, una compañía puede sobrevivir sólo preparándose para cubrir las necesidades de sus clientes. Por lo menos con la rapidez de sus competidores. La palabra "pronóstico" abarca las estimaciones de tales necesidades futuras del cliente. Planes y presupuestos son nombres dados a proyecciones de los datos relacionados con las operaciones de la planta.

Al departamento de control de materiales, frecuentemente llamado departamento de planeación, se asigna la responsabilidad de planear para cubrir las futuras necesidades y fabricar el producto. El pronóstico de la demanda es el elemento vital en esta preparación.

En la mayor parte de las compañías se necesitan varios pronósticos. Estos pueden clasificarse de muchas formas, siendo una de ellas la del periodo de tiempo involucrado: Pronóstico de largo alcance:

Empleados en la expansión de una planta y en la adquisición de nueva maquinaria y equipo con el fin de planear con anterioridad de 5 años, la inversión de capital.

Pronóstico de alcance intermedio:

Utilizado para la consecución de materiales de tiempos

guía prolongados o para la planeación de tasas de operación, tomando en cuenta los productos cíclicos o estacionales con una anterioridad de uno a dos años.

#### Pronósticos de corto alcance:

Utilizados para determinar las cantidades adecuadas de pedido y la frecuencia de los pedidos de los componentes que se compran o se fabrican y para planear la capacidad apropiada de fabricación, con una anterioridad de 3 a 6 meses.

#### Demandas de futuro inmediato:

Para programas de montaje y en la distribución del inventario de artículos terminados, semanal o diariamente.

El pronóstico de largo alcance implica consideraciones complejas, planes de expansión de capital hechos por la alta dirección que incluyen la consideración de estrategias de mercado, de políticas de empleo y de normas gubernamentales.

Los pronósticos de corto alcance requieren mayor exactitud. Los pronósticos de mediano alcance en relación con la capacidad pueden indicar un cierto número de horas requeridas en un centro de trabajo.

Otra forma de clasificar los pronósticos es por el tipo de artículo de que se trata, como productos individuales, familias o subgrupos. Los pronósticos específicos que una compañía requiere dependen de la relación entre la longitud de sus ciclos de fabricación y el tiempo guía permitido por

sus clientes.

Muchos factores influyen en la demanda de los productos y servicios. Identificar las influencias generalizadas más importantes y tratar de predecir los cambios que es probable que ellas provoquen. Los factores externos incluyen las condiciones generales del negocio y la situación de la economía del país. Todos los pronósticos de largo alcance y muchos de alcance intermedio deben incluir alguna evaluación del efecto de un ambiente económico cambiante, las tendencias en el mercado, la competencia, etc.

Los factores internos tales como los planes de publicidad de una compañía, la promoción de las ventas, el esfuerzo de ventas, el perfeccionamiento de los precios y de la calidad, pueden tener un efecto más importante en la formación o impulso de la demanda. Las entregas a tiempo, los costos más bajos y los ciclos más cortos de fabricación pueden tener efectos significativos sobre la demanda de los productos en una compañía.

Un pronóstico es un conjunto de números para trabajar con base en ellos, no para llegar a ellos. Todo pronóstico, aún cuando sea derivado, proporcionan datos iniciales con los cuales comenzar la planeación mediante un sistema formal integrado.

Algunas características generales de los pronósticos son:

1. Los pronósticos van a estar equivocados.
2. Los pronósticos son más útiles cuando llevan una estimación del error.
3. Los pronósticos son más exactos para grupos de artículos más grandes.
4. Los pronósticos son más exactos para periodos más cortos.

La mejor solución es elaborar un programa formal del ejercicio del pronóstico y un sistema que detecte y mida sus errores y luego, reaccionar en forma rápida para corregir tales errores.

Todo pronóstico debería incluir una estimación del error del mismo. Esta estimación puede expresarse como porcentaje del pronóstico o como rango entre valores máximo y mínimo.

Hay cinco pasos esenciales en la realización de un pronóstico:

1. Definición de los propósitos.
2. Preparación de los datos.
3. Selección de las técnicas.
4. Ejecución del pronóstico (y de las estimaciones del error del pronóstico)
5. Seguimiento de los pronósticos.

Varios de los usos de los pronósticos, entre los muchos existentes son:

1. El horizonte: corto, medio y largo.
2. El periodo: semanal, mensual, trimestral, anual.
3. La frecuencia de revisión: diaria, semanal, mensual o

mayor.

4. La unidad de medida: dinero, piezas, horas, galones, etc.

Cierta literatura sobre pronósticos divide la técnica en métodos objetivos y subjetivos. Esto es útil para la discusión, pero todo buen pronóstico es una combinación de ambas.

**CORRELACION ENTRE DOS VARIABLES**  
**VENTAS TOTALES/MATERIA RECIBIDA EN PLANTA**

101

ANOS	VENTAS TOTALES EN TONELADAS VARIABLE INDEPENDIENTE	MATERIA PRIMA RECIBIDA EN PLANTA EN TONELADAS VARIABLE DEPENDIENTE	$Y^2$	$XY$	$X^2$
$N = 6$	$X$	$Y$			
1985	29,933	33,865	1146'838,225	1013'681,045	895'984,489
1986	35,626	34,892	1217'451,664	1243'862,392	1269'211,876
1987	42,084	44,303	1962'755,809	1864'447,452	1771'063,056
1988	40,720	48,902	2391'405,604	1991'289,440	1658'118,400
1989	44,081	55,766	3109'846,756	2453'759,766	1936'088,081
1990	66,521	77,112	5946'260,544	5129'567,352	4425'043,441
SUMA $\Sigma = 6$	258,885	294,839	$1.57746 \times 10^{10}$	13695'887,458	11955'589,260
MEDIA	43,147,5	49,139,8			1992'584,877

$$b = \frac{\sum EXY - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum EX^2 - n \bar{X}^2} = 1.2406 \quad a = \bar{Y} - b \bar{X} = -4,388.66$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4388.66 - 1.2406 X$$

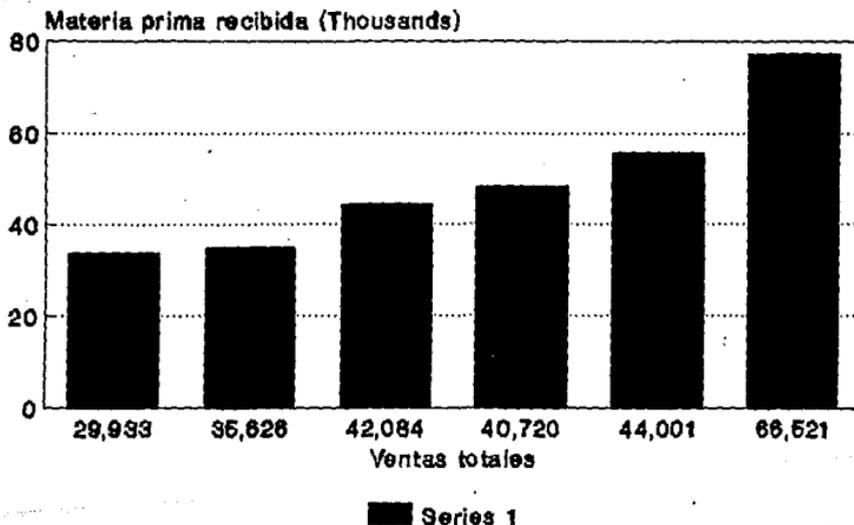
CORRELACION:

$$r = \frac{\sum E XY}{\sqrt{(\sum EX^2) (\sum EY^2)}} = 0.99730$$

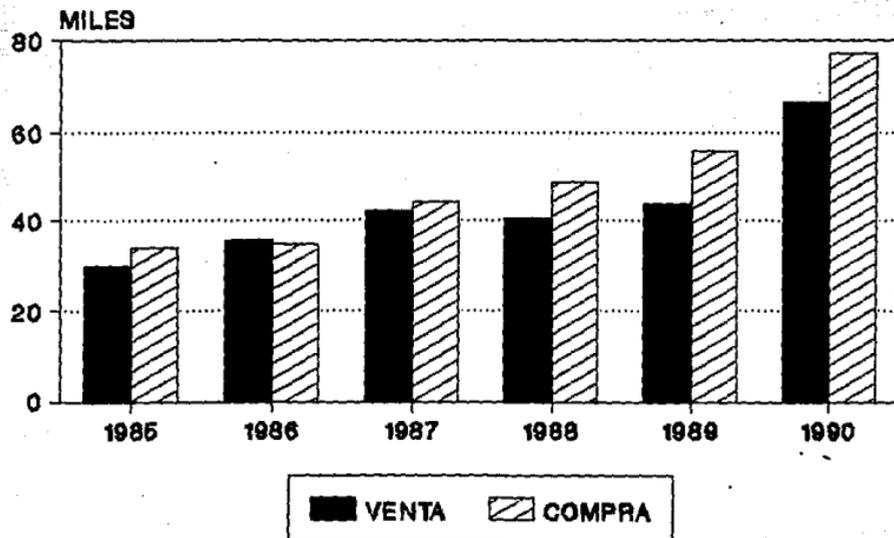
por lo tanto:  
 correlacion positiva

# CORRELACION ENTRE DOS VARIABLES

Ventas totales/Materia prima recibida



# VENTA VS COMPRA ACERO INOXIDABLE



TONELADAS

# PRONOSTICO DE VENTAS

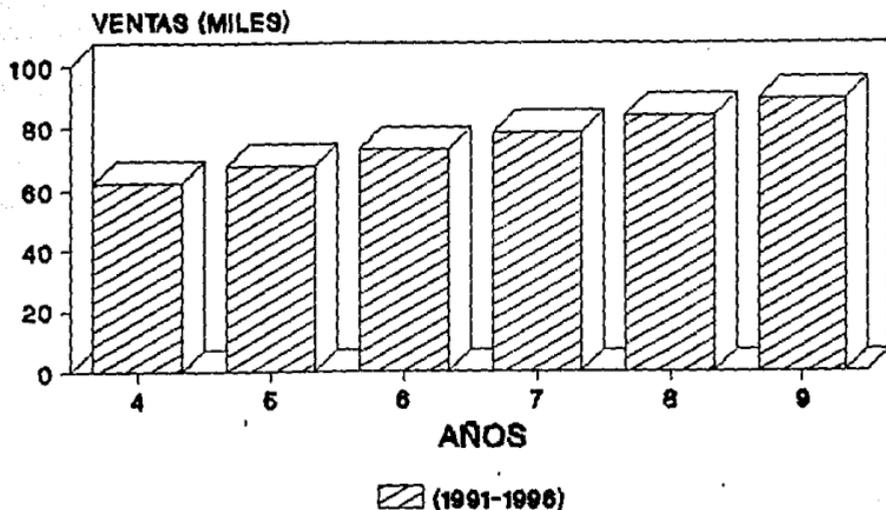
## 1984/1990

AÑO X	VENTAS TOTALES/TON Y	MINIMOS CUADRADOS XY	X
1984 (-3)	27,234	-81,702	9
1985 (-2)	29,933	-69,866	4
1986 (-1)	35,626	-35,626	1
1987 ( 0)	42,084	0	0
1988 ( 1)	40,720	40,720	1
1989 ( 2)	44,001	88,002	4
1990 ( 3)	66,621	199,663	9

$$\underline{Y = 40874.1 + 5396.1 X}$$

# PRONOSTICO DE VENTAS

## Minimos cuadrados



$$Y = 40874.1 + 5398.1 X$$

### III.4 CONTROL DE INVENTARIOS.

Las altas y las bajas en las ventas pueden ser absorbidas por los inventarios.

Sin los inventarios, producción tendría que responder directamente a ventas, si el servicio a los cliente no se viera afectado. Los inventarios también separan las operaciones de fabricación que tienen diferentes tasas de producción. Los inventarios "tamaño de lote" hacen posible menores arreglos de maquinaria y mayor utilización de la misma. Los materiales en proceso evitan el tiempo ocioso de la gente y el tiempo muerto del equipo que resulta de un flujo errático.

Los inventarios son necesarios para dar un buen servicio al cliente, para hacer funcionar la planta más eficientemente manteniendo la producción en cuotas bastante uniformes y mantener lotes de fabricación razonablemente grandes. Los inventarios no son un mal necesario sino más bien un amortiguador muy útil.

El exceso de inventario no sirve a propósito alguno y simplemente ata el capital inútilmente.

Desde un punto de vista global de la compañía, es importante equilibrar la inversión en inventarios con otras demandas de capital, considerando los beneficios y los costos relacionados con ambos. Este balance requiere de decisiones que caen en cuatro categorías principales.

1. Que balance se desea entre la inversión en inventarios y el servicio al cliente? Donde existe un control de fabricación eficaz para ejecutar la política de administración y donde se presentan demandas inesperadas o interrupciones en el aprovisionamiento existe una relación definitiva entre la cantidad de inventario que se lleva y el servicio que se obtiene. Entre menor el inventario, mayor el número de ordenes atrasadas y mayor el agotamiento de existencias. Entre mayor el inventario, mejor el servicio.

2. Qué balance se desea entre la inversión en inventarios y los costos asociados con los cambios en el nivel de producción? El exceso de capacidad en equipo, el tiempo extra, los tiempos de ocio, la contratación, el entrenamiento y el despido de empleados, y los costos relacionados serán mayores si la producción debe fluctuar en respuesta a los cambios en las cuotas de ventas. Los inventarios pueden moderar estas fluctuaciones.

3. Qué balance se desea entre la inversión en inventarios y el costo de colocar los pedidos para reponer los inventarios? Se pueden mantener bajos los inventarios haciendo trabajos frecuentes o colocando muchos pedidos de compra por pequeñas cantidades. Estas prácticas tienen como consecuencia arreglos muy frecuentes y altos costos de compras, perdidas de descuentos por cantidad y otros gastos excesivos de operación.

4. Qué balance se desea entre la inversión en inventarios y los costos de transportación? Proporcionando la mano de obra y el equipo para manejar los materiales en forma tal que

los trabajos en producción se puedan llevar a cabo cada hora por ejemplo, se requiere un mayor gasto que si los trabajos se cambian diariamente. Entre más rápido es el método de transporte mayor serán los costos.

#### Funciones de los inventarios.

Existen cinco tipos básicos de inventario definidos por la función:

1. Inventario de fluctuación. Son inventarios que se llevan porque la cantidad y ritmo de las ventas y de producción no pueden predecirse con exactitud. Estas fluctuaciones en la demanda y la oferta pueden compensarse con los stocks de reserva o stock de seguridad.

2. Inventarios de anticipación. Son inventarios hechos con anticipación a las épocas de mayor venta, a programas de promoción comercial o a un periodo de cierre de la planta.

3. Inventarios de tamaño de lote. Con frecuencia es imposible o impráctico fabricar o comprar artículos en las mismas cuotas que se venderán. Por lo tanto, los artículos se consiguen en cantidades mayores a las que se necesitan en el momento ; el inventario resultante es el inventario de tamaño de lote.

4. Inventarios de transportación. Estos existen porque el material debe moverse de un lugar a otro. El inventario depositado en un camión y que se va a entregar a un almacén puede estar en camino hasta diez días.

5. Inventario de protección (o especulativo). Las compañías

que utilizan grandes cantidades de minerales básicos (como el carbón mineral, el petróleo o el cemento) o mercadería (como la lana, los granos, o productos animales) que se caracterizan por fluctuar en sus precios pueden obtener ahorros significativos comprando grandes cantidades llamadas inventarios de protección.

#### Clases de inventarios.

Además de agruparlos por funciones, puede clasificarse a los inventarios por su condición durante su procesamiento.

1. Materias primas. Estas son acero, harina, madera, telas u otros minerales utilizados para elaborar los componentes de los artículos terminados.
2. Componentes. Son partes o submontajes que se encuentran listos para ir al montaje final del producto.
3. Materiales en proceso. Son materiales y componentes sobre los que se efectúa un trabajo o que se encuentran esperando en la fábrica entre una operación y otra.
4. Productos terminados. Son artículos terminados que se tienen en inventario en una planta en que se produce para almacenar, o artículos terminados que se encuentran listos para ser embarcados a un cliente de acuerdo a un pedido en una planta de producción conforme a pedido.

#### Costos en los inventarios.

Los costos que se ven afectados por cada decisión específica deben ser determinados al decidir cuánto

inventario tener. Las siguientes clases de costos se consideran en las decisiones sobre inventarios.

1. Costos de pedido. Los costos de pedido pueden ser ya sea los de colocar pedidos de compra para adquirir material de un proveedor o los asociados con la orden de fabricación de un lote procedente de la planta. Cuando se compra material, se deben escribir requisiciones de materiales y pedidos de compra, se deben procesar facturas para pagar al proveedor e inspeccionar los lotes recibidos y entregar a las áreas de almacenamiento o de proceso. Cuando la planta ordena un lote manufacturado, se incurre en costos de una sola ocasión que son función del número de lotes ordenados o producidos. La suma de todos estos costos es el costo de pedido para el lote.

2. Costos de tenencia de inventarios. Estos costos incluyen todos los gastos en que incurre la compañía por el volumen de inventario que lleva. Se incluyen usualmente en el costo de tenencia de inventario, los siguientes costos:

a. Por obsolescencia. Se incurre en estos costos porque el inventario no es ya vendible debido a patrones de venta cambiantes y a deseos del cliente. Este problema es agudo en los artículos de moda, de alta tecnología y en las industrias de defensa.

b. Por deterioro. El material que se tiene en inventario puede humedecerse, secarse, ser ensuciado por el manejo o deteriorado por muchas otras maneras de modo que ya no se

pueda vender o usar.

c. Por impuestos. Muchos estados y municipios tienen impuestos por inventarios. Algunos se basan en la inversión en inventario en un momento particular del año, mientras que otros se basan en la inversión promedio en inventario de todo el año.

d. De garantía. Los inventarios, como la mayoría de los activos son protegidos por un seguro generalmente llevado como parte de otras políticas de seguro de la compañía.

e. De almacenamiento. El almacenamiento del inventario requiere de una bodega con personal de supervisión y operativo, de equipo de manejo de material, de registros necesarios, etc. No se incurriría en los costos de estos medios si no hubiera inventarios.

f. De capital. El dinero invertido en inventarios no está disponible para ser usado en otras actividades de la compañía y, de hecho, puede ser pedido prestado a los bancos. El costo de pedir prestado el dinero o el costo de la oportunidad de inversión perdida por usar este capital en otras áreas de la compañía debe cargarse a la inversión en inventario como el costo de capital.

3. Costos de agotamiento de existencias. Si el material no está disponible cuando el cliente lo pide, pueden perderse las ventas o incurrirse en costos extra llamados costos de agotamiento de existencias. El trabajo de procesar una orden

regresada (embarque, facturación y quizá papeleo de control de inventarios y tiempo extra) puede ser considerable. El costo de las ordenes regresadas resulta no sólo del papeleo extra sino también del tiempo gastado por el personal en los varios departamentos que manejan el documento del pedido regresado, que recoge y empaca el embarque real y que responde a las peticiones de los clientes. El costo puede incluir primas elevadas del flete por la pequeña cantidad de material que se embarca.

4. Costos asociados con la capacidad. Los costos relacionados con la capacidad incluyen los costos por tiempo extra, subcontrataciones, contrataciones, entrenamiento, despido y ocio. Se incurre en estos costos cuando es necesario aumentar o disminuir la capacidad o cuando por un tiempo existe demasiada o muy poca capacidad.

## CONTROL DE INVENTARIOS

El objetivo del control de inventarios es producir el mayor rendimiento posible de la inversión total de la compañía.

En muchas compañías, el departamento de compras es responsable de los inventarios, mientras que en otras no, pero sólo o no, compras ejerce siempre cierta influencia en cualquier decisión sobre inventarios.

El conocimiento de las condiciones del mercado y de las estructuras de la fijación de precios permite al comprador ajustar la cantidad de un artículo por comprar a fin de adelantarse a cualquier aumento de precios anticipado o al esperar una baja inminente. El tamaño de las partidas y el plazo de entrega del proveedor también influyen en los inventarios.

El control de inventarios puede considerarse a dos niveles: el nivel por valor en dinero y el nivel por unidades. Los ejecutivos financieros están principalmente interesados en el nivel por valor en dinero.

La mayor preocupación del gerente de compras es tener disponibles los materiales para cumplir los programas de producción, sin que esto quiera decir que no está también interesado en el valor en dinero del inventario.

El inventario total puede descomponerse en tres partes: materia prima, en proceso y producto terminado. Generalmente, cuando el control de inventarios es función de

compras, no abarca el producto terminado.

Es deseable que exista una rotación alta de inventarios. Hay una rotación de dinero ideal para las ventas existentes, y no es siempre la rotación máxima. Una de las cosas básicas para un buen control es el conocimiento de las necesidades futuras, no simplemente la información respecto a las ventas pasadas.

El tamaño de inventario no sólo depende del volumen de ventas sino también de la clase de negocio y de la época del año como se ve en el siguiente cuadro:

<u>INDUSTRIA</u>	<u>ROTACION DE INVENTARIO</u>
Piezas para Automovil	5.3
Prod. Quím industriales	6.6
Medicinas	4.9
Piezas y Art. Eléctricos	4.8
Fundidoras	10.5
Ferretería y Herram	4.4
Maquinaria Industrial	4.9
Metales Troquelados	6.5
Papel	7.3
Petroleo	9.0

La relación de inventarios para los materiales es la relación de costo de los bienes a valor de inventario. Esto es más preciso que las relaciones de ventas a inventario empleadas.

La rotación además no nos indica si la rotación es correcta.

El inventario como un porcentaje del activo corriente es

otra medida que los ejecutivos financieros emplean con frecuencia.

Otras relaciones útiles son: ventas a inventario, utilidad de inventario, inventario a utilidad, inventario comprometido, inventario disponible, inventario disponible a inventario pronosticado por modelos. Las relaciones por sí solas no son siempre significativas.

Existen fuerzas que actúan para disminuir el inventario como la necesidad de reducir la inversión, una proporción elevada de artículos que se vuelven obsoletos, se dañan o se deterioran, los cargos por llevar el inventario, la limitación de espacio y los impuestos altos. Para un aumento en inventario actúan una mayor variedad de mezcla de producto, entregas rápidas de clientes que satisfacer, corridas más largas en la producción.

Puntos muy importantes a considerar para controlar los inventarios son:

Cantidad del artículo requerida, pudiéndose basar en pronósticos de ventas o programas de producción.

Tiempo de espera del artículo

Políticas de inventario

Ordinariamente, un número reducido de artículos inventariados constituye la proporción mayor del valor total de inventario. Por lo anterior, se puede clasificar el inventario en grupos de alto valor A, de mediano valor B, y de poco valor C.

Una manera eficaz de controlar el inventario es comprando los artículos A en cantidades mínimas y comprando

partidas económicas de los artículos B. Estas dos categorías integran alrededor del 80 al 90 % del inventario.

	A	B	C
Valor anual en ds. (promedio)	65 %	20 %	15 %
Número de artículos	15 %	35 %	50 %

En el control de inventario hay dos decisiones básicas: Que cantidad debe comprarse y cuándo debe comprarse. La fórmula original para la EOQ, introducida en 1915 y modificada a su forma actual en 1922, es una técnica que se emplea para determinar la cantidad que debe comprarse.

La EOQ puede aplicarse a todos los artículos del inventario; sin embargo, ordinariamente se aplica a los artículos B de mediano valor, que constituyen un gran porcentaje del inventario.

La cantidad de artículos a comprar y su costo de acarreo en inventario son tomados en cuenta por la ecuación para obtener el costo total más bajo para la compañía.

La EOQ es independiente del tiempo de entrega, por lo que debe haber un margen de seguridad en las existencias que permita esperar el tiempo requerido para recibir el embarque. La EOQ puede indicar qué cantidad ha de ordenarse, pero CUANDO debe comprarse esa cantidad depende del tiempo que se requiera para recibir la orden.

Debe de recordarse que en materias primas, componentes estándar, suministros industriales, piezas fijas y de repuesto la probabilidad de volverse obsoletas son mínimas.

El concepto de EOQ se aplica bajo las siguientes condiciones:

1. El artículo se repone en lotes o tandas, comprándolo o fabricándolo y no se produce continuamente.
2. Los índices de consumo o de ventas son uniformes, y son pequeños si se comparan con la rapidez con la que se produce el artículo normalmente, de modo que se obtiene una cantidad significativa de inventario.

La cantidad correcta a pedir es aquella que mejor equilibra los costos relacionados con el número de pedidos colocados y los costos relacionados con el tamaño de los pedidos colocados.

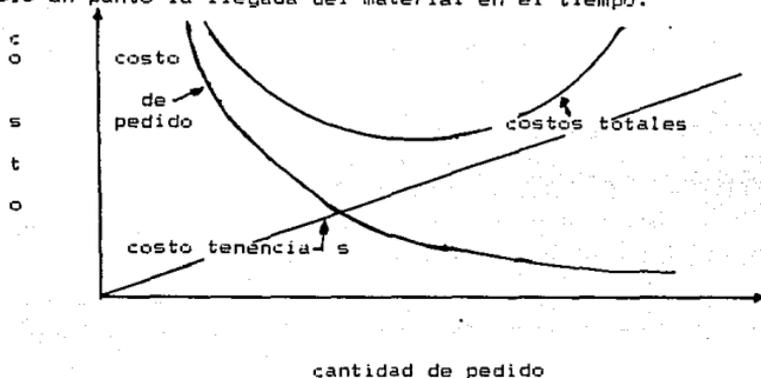
Toda fórmula para la EOQ supone que los datos están disponibles. En la práctica real es difícil determinar con exactitud estos costos.

El uso del concepto de los tamaños de lote económicos genera beneficios prácticos para el control de la producción por dos razones:

1. Las cantidades de pedido establecidas por un método consistente y ordenado produce resultados muy superiores a los pedidos determinados por una regla empírica o por conjeturas.
2. La curva del costo total es plana en un rango bastante amplio de cada lado de la EOQ como se puede observar en la gráfica que aparece a continuación. Esto significa que se pueden encontrar cantidades de pedido razonablemente económicas utilizando datos que distan mucho de ser

perfectos. También quiere decir que el resultado obtenido se puede ajustar para el lote que nos entrega el proveedor sin sacrificio de ahorros significativos.

Para nuestro estudio se considerará una recepción instantánea ya que aún y cuando en ocasiones no llegará completo el pedido en un solo embarque, consideramos como solo un punto la llegada del material en el tiempo.



El costo de mantener aumenta a medida que se incrementa la cantidad. Incluye intereses sobre capital, deterioros, seguros, obsolescencias, espacio en el almacén, etc. El costo de pedido varía de acuerdo a la experiencia, aumentando el costo a medida que disminuye la cantidad.

En los costos en la gráfica mostrada se incluyen la preparación de requisición, proceso de requisición y colocación de la orden de compras, activación de la orden de compras, recepción de materiales, inspección, muestras, costo de orden de compras, pagos, etc.. En la cantidad de pedido tendremos todos los registros de compras, de almacén, de control de calidad y de contabilidad. Puede apreciarse

claramente como influyen en el costo total, los costos de mantener y de pedir.

La forma básica de la fórmula es la siguiente:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AS}{I}}$$

En donde:

A = consumo anual en dólares

S = costo de pedido o del arreglo, en dólares

I = costo de tenencia del inventario, como fracción decimal por dolar de inventario promedio.

Para familias de artículos donde el costo de tenencia de inventario se considera es el mismo, al igual que el costo de pedido la fórmula se simplifica:

$$EOQ = K \times \sqrt{A}$$

donde

$$K = \sqrt{\frac{2S}{I}}$$

En nuestro caso utilizaremos una fórmula que se aplica en casos donde se llevan los pronósticos trimestralmente:

$$EOQ = \sqrt{\frac{8QS}{I}}$$

en donde:

$Q$  = consumo trimestral en dólares  
 $S$  = costo de pedido en dólares  
 $I$  = costo de tenencia de inventario como fracción decimal por dolar de inventario promedio  
 o si queremos calcular por la demanda del artículo expresado en piezas tenemos:

$$EOQ = \sqrt{\frac{3QUS}{IC}}$$

en donde:

$Q$  = uso trimestral en piezas  
 $S$  = costo de pedido en dólares  
 $I$  = costo de tenencia de inventario, como fracción decimal por dolar de inventario promedio  
 $C$  = costo unitario, en dólares por pieza

Tenemos cuatro diferentes artículos (medidas) de la misma familia (tipo de acero) y queremos investigar el EOQ.

ARTICULO	A	B	C	D
CONSUMO TRIMESTRAL (Q)	2075	1425	3505	1011
(EN MILES USD)				
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES	2500	1716	4222	1218
COSTO DE PEDIDO (S)	50	50	50	50
COSTO TENENCIA DE INVENTARIO (I)	0.2	0.2	0.2	0.2

El costo de mantener se desglosa

Interés/ capital	17.0 %
Deterioro	1.0 %
Obsolescencia	0.4 %
Seguros	0.5 %
Espacio Almacén	<u>1.1 %</u>
TOTAL	20.0 %

Podemos calcular K y EOQ (en dólares):

$$K=44.72$$

$$EOQ= K \times \sqrt{A}$$

$$A= \$64\ 418 \quad B= \$53\ 383 \quad C= \$83\ 723 \quad D= \$44\ 965$$

O bien, por unidades:

$$K= 1.55$$

$$EOQ= K \times \sqrt{A}$$

$$A= 77.5 \text{ T.M.} \quad B= 64.2 \text{ T.M.} \quad C= 100.7 \text{ T.M.} \quad D=54.0 \text{ T.M.}$$

Es decir, que cada vez que se ordenen estos materiales deberán pedirse en las cantidades anotadas, para que resulte económico hacerlo. Las cantidades que resulten al calcular el lote económico, deben ser tomadas más como una guía que como un valor absoluto que no admite modificaciones. La razón de ásto, es que existen diversos factores que no es posible analizar con una fórmula tan simple.

En ocasiones, los proveedores imponen restricciones en cantidades mínimas a ordenar - cantidad suficiente para tener x tarifa de flete en el transporte -, o también otorgan descuentos de acuerdo al volumen de compra - es normal en la negociación-. Todq ello conviene considerarlo por separado al

determinar el lote económico EOQ y recordar que nuestros consumos trimestrales, los costos de ordenar y de mantener inventario son datos calculados en forma aproximada.

Todo lo anterior llevado con los mas confiables elementos a nuestra disposición, son armas que nos permiten mejorar nuestro control y nivelar los niveles de abastecimiento adecuadamente, los cuales en final de cuentas darán las decisiones de compra, y serán confiables en cantidad y tiempo adecuados.

La otra pregunta básica que debe ser respondida es en qué momento debe colocarse el pedido de reposición. En la respuesta a esta pregunta, los costos de inventario deben equilibrarse con un nivel de servicio al cliente deseado o con los costos resultantes de la escasez.

La selección de la técnica de reorden determina en última instancia el nivel de servicio proporcionado al cliente. El responder una pregunta correctamente sobre cuándo se necesita un artículo es mucho más importante que determinar cuándo se va a ordenar. Algunos métodos eficaces de reordenamiento son:

1. De Dos Recipientes. En este sistema, se pone por separado una cantidad predeterminada de las existencias y cuando las existencias principales del artículo se consumen se avisa para la colocación de un pedido de reposición.

2. Revisión Visual. En forma periódica se revisa visualmente y se colocan pedidos de reposición y después de

cada revisión si hace falta.

3. Punto de Reorden. Cuando los retiros bajan el inventario de un artículo a un nivel predeterminado, llamado punto de reorden, se coloca un pedido de reposición.

4. Revisión Periódica. se revisan los registros en forma periódica y se pide suficiente material para reponer el total hasta un nivel predeterminado.

5. Planeación de requerimientos materiales (MRP). El material se pide de acuerdo a programas de cantidades y tiempos para cumplir un programa preplaneado de producción del artículo en el que se consume el material.

El método de dos recipientes y el conocido de mínimo y máximo son una mera variación del punto de reorden.

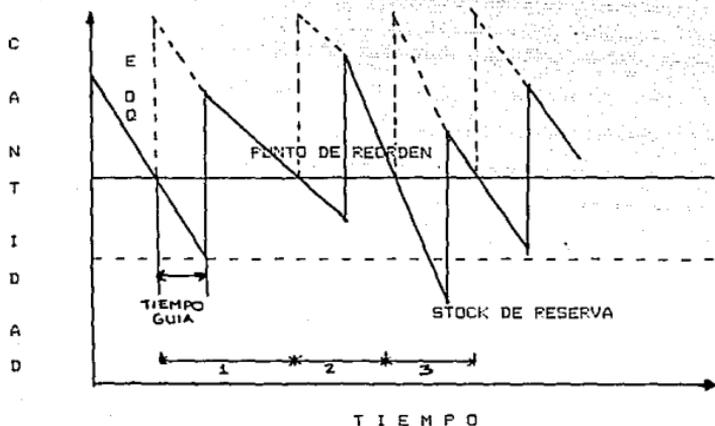
Los métodos más completos son punto de reorden y MRP. Utilizaremos punto de reorden pues es más compatible a nuestro estudio ya que el MRP maneja con mayor eficacia demanda dependiente. El punto de reorden es el mejor para enfrentarse a la incertidumbre en los sistemas de reordenamiento.

Consiste en una estimación de la demanda durante el tiempo guía, más un stock de reserva para proteger contra el hecho de que ni la demanda ni el tiempo guía pueden ser predichos con certidumbre. demanda es el nombre dado al requerimiento total de un artículo en un período dado de tiempo. El tiempo guía es el tiempo que corre desde el momento en que se decide que debe ponerse un pedido de reposición hasta que el material que cubre ese pedido se recibió en las existencias y está listo para su uso. La

reposición inmediata es necesaria.

En la mayor parte de las situaciones reales de inventario, ni el tiempo guía, ni la demanda pueden predecirse con exactitud.

Un problema mayor es entonces estimar cuánto stock de reserva se requerirá en el punto de orden.



Con esta técnica debe notarse lo siguiente:

1. Las cantidades EOD de pedido son por lo general fijas y recalculadas sólo cuando se esperan cambios significativos en la demanda.

2. En la práctica, los puntos de reorden son con demasiada frecuencia fijos y revisados solo esporádicamente.

3. Los intervalos entre los pedidos sucesivos de reposición no son constantes pero varían en relación inversa con la tasa de consumo.

4. La porción del stock de reserva del inventario se considera por lo general estar disponible en el promedio a lo largo del año.

5. La porción del inventario o stock de ciclo correspondiente a la cantidad de pedido completo se tendrá disponible sólo inmediatamente después de que se recibe. En promedio solo la mitad de la cantidad de orden estará en inventario a lo largo del año debido al supuesto de consumo uniforme.

6. El inventario total promedio planeado será igual a la mitad de la cantidad del pedido más el stock de reserva.

La demanda esperada durante un periodo de tiempo debe determinarse por alguna clase de pronóstico. El problema de determinar el stock de reserva adecuado es difícil. La cantidad requerida de stock de reserva es función que consiste principalmente de los siguientes elementos:

1. Habilidad para pronosticar con exactitud la demanda
2. Extensión del tiempo guía
3. Habilidad para pronosticar o controlar con exactitud el tiempo guía
4. Nivel de servicio deseado.

La variabilidad de la demanda es por lo general mayor para artículos de bajo volumen o cuando menor cantidad de clientes piden el artículo.

Un método razonablemente confiable para determinar los stocks de reserva basado en pequeñas muestras de datos se hace por medio del concepto de distribución normal.

Dos características de las distribuciones normales son de interés en el cálculo de los puntos de orden:

1. El valor medio o promedio. Corresponde al punto superior de la curva de campana y es el valor que más puede presentarse.

2. La variación o dispersión de los valores en relación con el promedio, medida por la desviación standard. Corresponde a la amplitud de la curva de campana y mide la proximidad con que los valores individuales se amontonan alrededor del promedio.

Los datos utilizados en el estudio deben ser unimodales y la distribución de la demanda simétrica.

Si el pronóstico es razonablemente exacto, la demanda será menor al promedio alrededor del 50 % del tiempo en el largo plazo y con el equivalente a una desviación standard se tendrá un inventario adicional para cubrir un 34 % más. La segunda desviación standard del stock de reserva cubrirá otro 14 % de los casos, dando un total de aproximadamente 98 % de servicio.

Se puede determinar en una forma más sencilla por medio de la desviación media absoluta (MAD) el control de los inventarios.

La relación entre la desviación standard y la MAD es en forma aproximada:

$$\text{desv. std.} = 1.25 \times \text{MAD}$$

Se puede calcular una señal rastreadora, la cual pronto pondrá de manifiesto el hecho de que los errores del

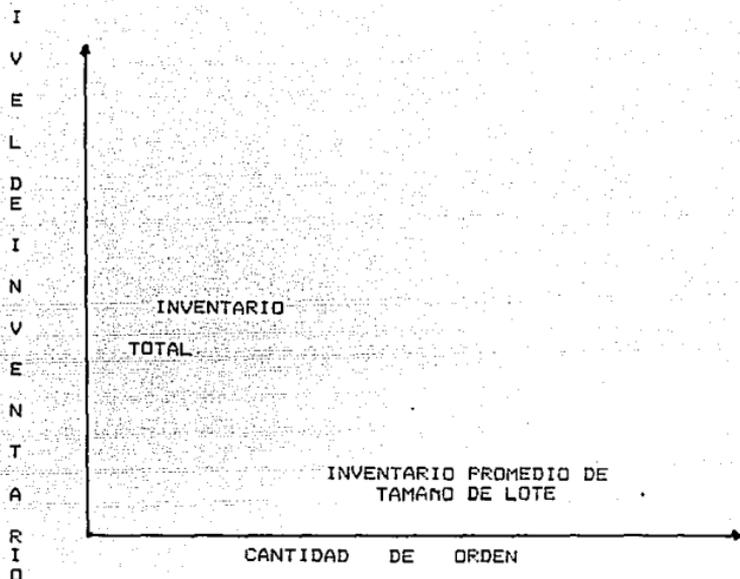
pronóstico se están acumulando en un lado de la distribución.

Conociendo las propiedades generales estadísticas de la distribución normal y habiendo calculado la desviación standard o la MAD del error del pronóstico, el cálculo de un punto de reorden es directo. El nivel de servicio está relacionado de manera directa con el número de desviaciones standard proporcionadas como stock de reserva o de seguridad; a este número se hace referencia por lo general como al factor de seguridad.

La relación entre la cantidad del pedido y el stock de reserva puede tomarse en consideración determinando el número de periodos de reposición que se presentarán y luego calculando el nivel de servicio deseado como el número de periodos de reposición durante el cual no se desean agotamientos de existencias.

Al calcular los tamaños de lote económico, a menudo se supone que con una reducción de la porción de ese tamaño del inventario disminuirá en forma equivalente el inventario total.

Pero no sucede exactamente así. Las reducciones en la cantidad de orden dan por resultado una exposición más frecuente al agotamiento de existencias y requieren stocks mas grandes de reserva con el mismo nivel del servicio al cliente como se ve en la gráfica siguiente:



Cuando se calculan los tamaños de lote independientemente de los stock de seguridad, no hay certeza de que el inventario total sea necesariamente el inventario más bajo del nivel especificado de servicio.

Este refinamiento de técnica estadística podrá valer la pena en el valor más alto de los artículos A, pero seguramente no en la mayor parte de los artículos, pues el ahorro será muy pequeño para el esfuerzo desarrollado en su logro.

Otro problema encontrado con frecuencia en la práctica al calcular los stocks de reserva estadísticos surge debido a que el intervalo del pronóstico no es el mismo que el período

del tiempo guía. El stock de seguridad o reserva debe aumentar conforme el tiempo guía pero que el incremento no es directamente proporcional al aumento de éste último.

Ejemplo:

El acero AISI 304 en material no americano en la medida de 1250mm de ancho por 6mm de espesor tuvo los siguientes consumos el año de 1990:

ENERO	181	FEBRERO	182
MARZO	140	ABRIL	224
MAYO	130	JUNIO	249
JULIO	240	AGOSTO	380
SEPTIEMBRE	227	OCTUBRE	114
NOVIEMBRE	163	DICIEMBRE	223

Con los datos anteriores procedemos a encontrar su stock de seguridad mínimo, primero calculando su desviación standard.

MES	VENTA	DESVIACION	D*D
ENE	181	23	529
FEB	182	22	484
MAR	140	64	4096
ABR	224	20	400
MAY	130	74	5476
JUN	249	45	2025
JUL	240	36	1296
AGO	380	176	30976
SEP	227	23	529

DCT	114	90	8100
NOV	163	41	1681
DIC	223	19	361

---

TOTAL	2453	633	55953
-------	------	-----	-------

VENTA PROMEDIO= 204 T.M. N=12

$$\text{SIGMA} = \sqrt{\frac{D+D}{N-1}} = \sqrt{\frac{55\ 953}{11}} = \sqrt{5\ 095.6} = 71.33 \text{ T.M.}$$

La siguiente es una tabla de factores de seguridad para varios niveles de servicio de la distribución normal utilizando la desviación standard.

El servicio al cliente se determinará de acuerdo al producto o a los mercados a donde irá dirigido el producto.

NIVEL DE SERVICIO ( % )	DESVIACION STD
-------------------------	----------------

---

50.00	0.00
75.00	0.67
80.00	0.84
84.13	1.00
85.00	1.04
90.00	1.28
95.00	1.65
97.72	2.00
99.00	2.33
99.86	3.00
99.99	4.00

y a continuación mostramos una tabla de factores para ajustar la desviación standard cuando el tiempo guía no iguala al intervalo del pronóstico (nuestro caso en intervalos trimestrales de tiempo guía) y pronósticos mensuales).

INTERVALO DE PRONOSTICO = 1 Y EL DESVIACION STD DEBE  
 POR: INTERVALO DEL TIEMPO GUIA ES: MULTIPLICARSE

---

2	1.63
3	2.16
4	2.64
5	3.09
10	5.01
15	6.66
20	8.14

Si la cantidad de pedido fuera de 500 t.m. y nuestro servicio del 95 % (1.65) y tomando en cuenta que el tiempo guía será de 3 meses, tenemos que:

stock de seguridad = factor de seguridad x desviación std.

para nosotros:  
 desviación standard = desv std original x factor ajuste

entonces:

desviación standard = 71.33 x 2.16 = 154.07  
 t.m.

inventario seguridad = 1.65 x 154.07 = 254.21

t.m.

y el punto de reorden es:

Punto de reorden = demanda en tiempo guía + stock  
seguridad  
tenemos:

$$\begin{aligned}\text{Punto de reorden} &= (204 \times 3) + 254 \\ &= 612 + 254 = 866 \text{ t.m.}\end{aligned}$$

Teniendo 866 toneladas métricas en almacén en el momento de poner el nuevo pedido nos daría una seguridad de no tener agotamientos de las existencias en un 95 % de las veces.

Si este método se sigue se evitarán muchos problemas en el futuro y se tendrá sin duda una mayor eficiencia.

## Inventarios.

Por la experiencia durante los años de trabajo de la compañía se calcula que se necesita tener en inventarios tres meses de consumo.

De éstos se considera que dos meses deben de estar en el inventario de Planta y un mes más debe de estar en tránsito.

Este razonamiento tiene su causa principal en el tiempo de respuesta de los proveedores para surtir el material. Como casi en toda la industria del acero este tiempo es muy largo. Se considera normal que después de la primera cotización en trámites administrativos y negociaciones se tomen 15 días, posteriormente se lleve otros 15 días a un mes en que el proveedor lo programe en sus campañas o lotes de producción. Casi un mes más en la producción y otro mes en la travesía por mar normalmente y el movimiento terrestre a Planta, tomando también en cuenta el trámite de importación del material.

### III.5 PROVEEDORES.

La habilidad para seleccionar buenos proveedores es prueba de una acción de compras eficiente. Muchos ejecutivos de empresa continúan buscando un sistema de valuación matemático que elimine las conjeturas de las decisiones comerciales, y la valuación de los proveedores es un área que cada día está mereciendo más atención.

La estabilización de la calidad a niveles máximos es esencial, y el costo de los materiales irá bajando a consecuencia de la mejora de la calidad y de la disminución de los materiales desperdiciados o dañados.

Hay una distinción bien definida en lo que respecta a los dos usos del sistema de valuación del proveedor: directamente con el proveedor y por el comprador cuando valda al proveedor.

Ningún sistema puede ser de valor alguno a menos que resulte en una mejor actuación de los proveedores. Ni tampoco puede funcionar bien a menos que la gente que interviene en él, lo comprenda y esté convencida de su utilidad.

Existen cuatro responsabilidades de Compras básicas y son: el precio, el tiempo, la calidad, y la cantidad. Si se mide la actuación de llevar a cabo estas cuatro responsabilidades fundamentales, se habrá medido la actuación general básica de compras así como la de sus proveedores.

Cada una de estas cuatro responsabilidades es en sí un compuesto de varias mediciones. Además se debe tomar en

cuenta la categoría dentro de la industria donde nos encontremos. El acero, es una categoría donde las reducciones de precios son difíciles de conseguir aún con el más perfecto conocimiento de compras, el factor precio será muy bajo al evaluar.

Una de las cosas más importantes para la compañía consumidora es el costo total de todos los factores. El costo total es la suma de todos los factores de costo al punto de consumo, incluyendo el precio, el transporte y los cargos por trabajos rehechos no recuperables.

Quizá el sistema con mayor atracción popular es el que trata de reducir todos los factores básicos a un porcentaje numérico, conocido como índice de actuación de compras. Los porcentajes varían de acuerdo con la importancia que se conceda a cada área en relación con el total. Una valuación de esta clase está generalmente compuesta de factores subjetivos y objetivos.

Esta técnica permite mantener actualizada la forma de comportamiento de un proveedor determinado, y permite evaluar las características de mayor importancia para nosotros de este y todo proveedor, haciendo uso de su historial.

Se puede y debe usar cada vez que se vaya a hacer un nuevo negocio con un proveedor con quien ya hemos tratado y consiste en asignar un valor a cada uno de los elementos, que se obtiene de ordenar y procesar la información que de cada proveedor hemos acumulado en el transcurso de nuestras negociaciones con él.

La idea es implantar en la empresa la capacidad de

llegar a un resumen que nos indique de un "vistazo", que proveedor es el más conveniente para determinado negocio. Para llegar a este resumen, se debe fijar una política que defina que elemento es el de mayor peso.

Los porcentajes propuestos pueden ser:

Apreciación de Costo (precio)	32 %
Valuación de Servicio (entregas)	28 %
Valuación de Calidad	40 %

A continuación se muestra una tabla, la cual nos permitirá darnos una idea de las diferentes combinaciones de porcentajes, de acuerdo a la importancia que queremos darle a cada uno de los elementos, y que variará como mencionamos, de acuerdo a las condiciones, aplicación, cantidad a comprar, etc., factores que debemos determinar para una distribución de porcentajes correcta para todos los tipos de materiales o partes a comprar.

P R O V E E D O R

	A	B	C	D	E	STD
	PORCENTAJES		ASIGNADOS			
PRECIO	30	40	50	35	27	32
SERVICIO	30	25	20	20	38	28
CALIDAD	40	35	30	45	35	40
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Ejercicio de Valuación de Modelo.

Se están solicitando nuevas cotizaciones trimestrales para la adquisición de acero inoxidable tipo AISI 409 usadas

por la planta para venta a productores de escapes, filtros cataliticos donde la calidad no es tan importante como en otros tipos de acero por su uso, donde el precio no varia tanto al ser un tipo de acero sin Niquel y en cambio el servicio (entrega) es muy importante para satisfacer a tiempo a los clientes de partes automotrices que deben cumplir con las disposiciones del gobierno:

**PORCENTAJES UTILIZADOS**

PRECIO	27 %
SERVICIO	38 %
CALIDAD	35 %

**EVALUACION DE PRECIOS**

PROVEEDOR	A	B	C	D
PRECIO (T.M.)	830	850	820	900
TRANSPORTE	--	--	55	--
OTROS	10	10	20	--
TOTAL	840	860	895	900
VALUACION	27	26	25	25

Fórmula:  $(\text{Precio M\u00ednimo} / \text{Precio cotizado}) \times 27$

Ejemplo:  $(840 / 860) \times 27 = 26.3$

EVALUACION DE SERVICIO

PROVEEDOR	A	B	C	D
ENTREGAS	25	33	45	40
INCUMPLIDAS	8	10	13	10
% INCUMP.	32	30	28	25
CALIFICACION	30	32	34	38
- INCOMPLETOS	1	2	4	7
VALUACION	29	30	30	31

Fórmula:  $[(\% \text{ mínimo} / \%) \times 38] - \text{incompletos}$

ejemplo:  $[(25 / 32) \times 38] - 1 = 29$

EVALUACION DE CALIDAD

PROVEEDOR	A	B	C	D
DEFECTOS MAYORES	10	6	5	8
DEFECTOS MENORES	5	2	6	6
ENTREGAS	25	33	45	40
PORCENTAJE MAYORES	40	18	11	20
PORCENTAJE MENORES	20	6	13	15
CALIF MAYORES	7	15	25	14
CALIF MENORES	3	10	5	4
VALUACION	10	25	30	18

La evaluación de calidad tiene un valor de 35 % del total. De estos 35 puntos se tomaron 25 para evaluar los defectos mayores y 10 para los menores; sumándose los subtotaes para la valuación total.

Fórmula:  $[(\% \text{ mínimo} / \%) \times 25] + [(\% \text{ mínimo} / \%) \times 10]$

Ejemplo:  $[(11/18) \times 25] + [(6/6) \times 10] = 15 + 10 = 25$

PROVEEDOR	RESUMEN DE EVALUACION			
	A	B	C	D
PRECIO	27	26	25	25
SERVICIO	29	30	30	31
CALIDAD	10	25	30	18
TOTAL	66	81	85	74

Como puede verse, el mejor proveedor en este caso particular es el C, a pesar de que aparentemente D por su servicio y número de entregas era el indicado. B podría ser buena opción si mejorara su índice de defectos mayores que es más elevado que C.

El grado de validez de las valuaciones es algo a discutir. El precio es probablemente el factor al que es más difícil asignarle un valor. Algunos expertos aconsejan que se concedan todos los puntos al proveedor con el mejor precio y ninguno a los restantes. Otros proponen una fórmula que da matemáticamente el índice ideal.

El servicio es algo de lo que todos los vendedores hablan. Es difícil asignarle un valor relativo, salvo quizás en el área de las promesas de entrega, cumplidas o rotas. Los factores intangibles que hay que considerar incluyen el

tipo de ayuda que proporciona el proveedor y los servicios de investigación y de desarrollo ofrecidos, tales como especialistas de ingeniería para consulta. El servicio se medirá siempre, en parte, sobre la base del juicio personal.

Se debe requerir a Control de Calidad un reporte estadístico más concreto y detallado, de cada proveedor y según los defectos encontrados, asignar porcentajes. La exactitud está limitada nada más por la corrección de los informes de los materiales rechazados; las mediciones sólo puedan hacerse más complicadas o precisas diferenciando entre rechazos menores, mayores o críticos. Una vez que el gerente de compras progresista ha reconocido la importante labor de la gente del departamento de control de calidad y coopera en todo con ella, tendrá uno de sus mejores aliados posibles en el mundo de los negocios.

Si Compras trata con desprecio los informes del departamento de control de calidad, y no toma la acción que los mismos exigen, estará haciendo un mal servicio a la compañía compradora. La mejor práctica es actuar prontamente y canalizar la acción correctiva a través de compras. La gente de control de calidad tiene que recibir cooperación; si no la obtienen de los compradores, entonces tiene que ir directamente con los proveedores y corre el riesgo de crear una fricción interminable.

Naturalmente, de vez en cuando, Control de Calidad puede estar fuera de base o equivocado, y en este caso Compras debe

proteger la relación justa con el Proveedor.

Existen áreas problema que deben vigilarse como la definición de la persona autorizada a dictaminar los porcentajes de importancia en la evaluación, cuando reevaluar a los proveedores, etc. Y todas estas posibles situaciones de conflicto deben ser analizadas al poner en marcha el sistema.

Uno de los sistemas que se han sugerido es valorar sólo los factores estadísticamente conmesurables. Surge la pregunta si es aceptable la valuación donde no se toman en cuenta todos los factores.

Pueden usarse una, dos o hasta tres valuaciones sobre los diversos factores, basada cada una de ellas en un total de 100 puntos. Si diversas personas aportan datos -calidad, inspectores, etc.- estas valuaciones serán más objetivas y, por consiguiente, más útiles para el comprador.

Una buena idea es tener como muchas compañías grandes, un sistema muy sencillo de lista para cotejo. Esta lista está ideada para facilitar la valuación y sirve para hacer que el comprador se detenga un momento y reflexione. Contiene preguntas esenciales que debe cubrir el proveedor para ser considerado en nuestros planes como capacidad técnica, servicio después de ventas, disponibilidad, ayuda en ventas, confianza, etc. La administración general espera que la gente en Compras den su parecer cuando la ocasión lo exija, espera que piensen.

Una de las ventajas de las valuaciones es que el solo hecho de discutir las valuaciones con el proveedor, hace que se dé cuenta que su actuación se está vigilando. Y, en la mayor parte de los casos, tratará de ajustarse más estrechamente a los requisitos si las apreciaciones son válidas. Las valuaciones sin explicación pocas veces resultarán en una acción correctiva.

Aplicar demasiado esfuerzo a un sistema elaborado de valuación puede robar el tiempo valioso requerido para llevar a cabo la importante labor de negociación y de compras.

Las gráficas y estadísticas no deben seguirse ciegamente, en una gran parte de las valuaciones, el juicio humano sigue siendo el blanco contra el cual se hacen las comparaciones. Y tenemos que continuar confiando en el juicio subjetivo.

La estabilidad financiera de los proveedores es un punto importante a tomar en cuenta, en especial en casos donde los proveedores son nuevos o sabemos de dificultades financieras. El gerente de compras no puede estar completamente seguro de haber escogido una fuente digna de confianza hasta que no esté satisfecho en cuanto a la estabilidad financiera de la compañía y en nuevos proveedores a su habilidad técnica.

Muchas ocasiones puede conseguirse una valuación de Dun & Bradstreet (D & B) o el ejecutivo de crédito de la compañía puede ayudar al gerente de compras, de la misma manera que ayuda al de ventas para analizar los proveedores.

Generalmente en el mercado en el que estamos no suceden casos como el que podría ocurrir en un mercado donde empresas pequeñas son un porcentaje elevado del total de productores. De cualquier manera es importante siempre tener en cuenta la estabilidad del proveedor.

El gerente de compras debe ser capaz, por lo menos, de detectar los problemas potenciales entre sus fuentes de suministro. Esta es una parte básica de su trabajo.

### III.5 PROVEEDORES.

La situación actual, en cuanto a proveedor se refiere es la siguiente:

Se tiene dos tipos de proveedores por el origen del material. Los proveedores americanos y los proveedores no americanos.

Los proveedores americanos son productores de acero inoxidable con muchas limitaciones más que las del resto del mundo. Esto se debe principalmente a lo antiguo de sus plantas con tecnología vieja y poca automatización.

Por estas razones sus precios son más elevados y solo pueden competir por el proteccionismo en su país.

Sus productos son casi en su totalidad austeníticos, que son más sencillos en su proceso de fabricación. Compañías fabricantes de acero inoxidable del resto del mundo están adquiriendo estas fábricas y renovándolas para poder competir dentro de Estados Unidos de América.

En los proveedores no americanos tenemos otra subdivisión. Uno de ellos es socio de la empresa y por lo tanto los volúmenes de compra y la relación con él son mayores. El resto de estos proveedores son competitivos aunque algunos de ellos difieren por su calidad, tiempo de entrega, precios, etc.

Tienen alta tecnología en su mayoría y producen más tipos de acero inoxidable.

## Ubicación y características internacionales.

La siguiente recolección de datos de diferentes empresas productoras del acero en el mundo, pretende proporcionar una idea general de como se encuentra actualmente el mercado, las características de los procesos, plantas y equipos que actualmente se utilizan.

Sin embargo no fue posible obtener los mismos parámetros dentro de cada empresa para poder efectuar una mejor comparación, aunque algunas de ellas si presentan datos sobre los mismos conceptos. Esta información no sólo nos proporciona una idea del comportamiento internacional del acero en diferentes tipos, también nos muestra distintas características que pueden ser representativas de cada país, así como datos financieros y productivos.

Todos los datos nos enmarcan una perspectiva más amplia de la industria acerera. El número y tipos de empresas escogidas y presentadas representan solamente una pequeña parte de todas las existentes. Sin embargo se busca presentar las más representativas o de mayor importancia. Por otra parte, de cada una de ellas únicamente se da una visión global en cuanto a su localización, características en general y productos que desarrollan. Sería inmenso el detallar exactamente cada una de las características de las mismas, además que la finalidad de este estudio no es cubrir esa información, sino proporcionar únicamente una visión mas

general e involucrarse con información que puede ser familiar para el desarrollo de temas posteriores y que nos pueden servir de referencia como puntos de comparación .

PROVEEDORES INTERNACIONALES

Nombre	Localizacion	Caracteristicas	Equipo
J & L SPECIALITY PRODUCTS CORPORATION	CUATRO PLANTAS LOCALIZADAS EN OHIO, PENNSYLVANIA Y MICHIGAN, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.	UTILIZA EL PROCESO INTEGRADO DE CONTROL PARA ASEGURAR ENTREGAS A TIEMPO CON PRODUCTOS DE CALIDAD SUPERIOR PARA LOS CLIENTES Y MINIMIZANDO LOS COSTOS DE PRODUCCION. TRATAMIENTO DEL AGUA DE LA PLANTA, DISENADO PARA REPROCESSAR TRES MILLONES DE GALONES DE AGUA PERDIDA POR DIA.	FUNDICION. UTILIZAN HORNOS DE ALTO PODER DE 110 TONELADAS. REFINACION. RECIPIENTE DE ARGON-ORIGENO DESCARBURIZADO. MOLDES. CONTINUO SISTEMA DE MOLDES DE PLANCHAS.
CHEMIRITE LTD, JAPON IRON & STEEL EXPORTERS ASSOCIATION, KAWASAKI STEEL CORPORATION, KOBE STEEL CORPORATION, NISSHIN STEEL CO., NISSHO IWAI CO., NKK CO., SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.	PRODUCCION JAPONESA DE HIERRO BRUTO. TOKIO, JAPON.	PRODUCCION JAPONESA DE HIERRO BRUTO NACIONAL DE 79.3 MILLONES DE TONELADAS EN 1988. LA PRODUCCION DE ACERO CRUDO ALCANZA LOS 105.68 MILLONES DE TONELADAS EN 1988, REPRESENTANDO UN 7.3 % MAS QUE EN 1987, FUNDIDOS EN OXIGENO BASICO FUERON 74.25 MILLONES DE TONELADAS, MIENTRAS QUE FUNDIDAS EN HORNO ELECTRICO FUERON 31.43 MILLONES DE TONELADAS.	SE ENCUENTRAN EN OPERACION 78 HORNOS DE OXIGENO BASICO. EL RATE DE REFINACION DE ACERO EN LA INDUSTRIA AUMENTO A 71.7% PARA HORNOS DE OXIGENO BASICO Y 53.5% PARA HORNOS ELECTRICOS.
ROLDAN S.A.	PLANTA UBICADA EN LEON, ESPANA. OFICINAS GRALES. EN MADRID, ESPANA.	SE CONSTITUYO EN 1957, SIENDO EL PRIMER FABRICANTE DE ACERO INOXIDABLE EN ESPANA. SUS EXPORTACIONES SE HAN EXTENDIDO A 45 PAISES EN LOS ULTIMOS ANOS, REPRESENTANDO EL 75% DEL TOTAL DE SU PRODUCCION. ENTRE SUS AREAS DE INFLUENCIA DESTACA: EUROPA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA, CANADA, EXTREMO ORIENTE, SUDAMERICA Y TODO EL SURESTE ASIATICO.	SU PROCESO INTEGRAL DE FABRICACION CUENTA CON LOS EQUIPOS Y TECNOLOGIAS MAS AVANZADAS DE ACERIA, COLADA CONTINUA HORIZONTAL, TRENES DE LAMINACION Y TALLERES DE ACABADO.
FABRICA DE HIERRO CHALEROI	CHARLEROI, FRANCIA.	ESTABLECIDA EN 1873. CUENTA CON UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD APROVADO POR EL ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS).	SU PRODUCCION CONSISTE DE DOS HORNOS DE ACERO ELECTRICO DE 200 TONELADAS ALIMENTADAS CON 100% DE SU MATERIA PRIMA SELECCIONADA. MAQUINA DE 12 METROS DE RADIO QUE PRODUCE PLANCHAS DE ACERO DE HASTA 300 MM DE ESPESOR, 2.15 DE ANCHO Y 14 TON. DE PESO.

PROVEEDORES INTERNACIONALES

Nombre	Localizacion	Caracteristicas	Equipo
FINSIDER, GRUPO IRI.	ROMA, ITALIA.	COMPANIA PRODUCTORA DE ACERO QUE FORMA PARTE DEL GRUPO IRI, ESTABLECIDA EN 1937 CON EL PRINCIPAL PROPOSITO DE LA CREACION DE HIERRO Y ACERO INDUSTRIAL PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL MERCADO ITALIANO. SU ESTRUCTURA SE CONFORMA DE VARIAS COMPANIAS INTEGRADAS DENTRO DEL GRUPO FINSIDER: NUOVA ITALSIDER (TUBOS Y TUBERIA EN GRAL.); DALMINE (PRODUCTOS DE ACERO INOXIDABLE); TERMI (PRODUCTOS ESPECIALES); DELTSIDER (PLANTA INGENIERIL); ITALPIANTI (ACTIVIDADES DIVERSAS).	UTILIZACION AL MAXIMO DE MOLDES Y HORNOS CONTINUAMENTE, INCREMENTANDO LA PRODUCCION DE ACERO DE UN 31% EN 1980 A UN 69% EN 1985.
METALCOM SRL. PARTE DE BRITISH STEEL CORPORATION.	MILAN, ITALIA	SU ORGANIZACION COMERCIAL SE PRESENTA DENTRO DE TODO EL PAIS, A TRAVES DE SU GRUPO DE STAFF O DE SUS PROPIOS AGENTES. POSEEN UN MODERNO SISTEMA DE COMPUTO. LAS ENTREGAS A CLIENTES SON REALIZADAS COMO ELLOS LAS REQUIERAN. SU SUMINISTRO DE MATERIALES ES CERTIFICADO POR UN ANALISIS QUIMICO.	MODERNAS LINEAS DE ALTA VELOCIDAD QUE LES PERMITEN PRODUCIR TIRAS DE CUALQUIER ANCHURA HASTA UN MAXIMO DE 1500MM. CON UN ESPESOR QUE VARIA DE 0.20 MM A 3.0 MM LAS FASES SUBSECUENTES DE SU PROCESO DE PRODUCCION SON HECHAS POR LINEAS AUTOMATICAS DE EMPACADO.
ACERINOX, S.A.	MADRID, ESPAÑA	CONSTITUIDA EN 1970, TENIENDO COMO ACCIONISTA MAYORITARIO AL BANCO ESPAÑOL DE CREDITO. CUENTA CON UNO DE LOS COMPLEJOS INDUSTRIALES MAS COMPLEJOS Y AVANZADOS DEL MUNDO EN EL SECTOR DE PRODUCTOS PLANOS DE ACERO INOXIDABLE. 30 % DE SU PRODUCCION VA DESTINADA A LAS NECESIDADES DEL MERCADO ESPAÑOL. EL 70 % A LA EXPORTACION A 60 PAISES DE LOS 5 CONTINENTES.	POSEE DIVERSOS LABORATORIOS (QUIMICO, ESPECTROMETRICO, MECANICO, METALGRAFICO Y DE CORROSION. DOS HORNOS ELECTRICOS CON CAPACIDAD DE 65 Y 100 TON RESPECTIVAMENTE. SU CAPACIDAD DE ACERO ASCIENDE A 350 MIL TON. POR AÑO.
THYSSEN HGHILIGHTS THYSSEN AKTIENGESELLSCHAFT.	DUISBURG, ALEMANIA.	ENCABEZA UN COMPLETO DE GRUPO DE COMPANIAS PRODUCTORAS DEL GRUPO THYSSEN EN EL CENTRO DE EUROPA. OPERA CON MAS DE 50 PLANTAS EN LA REPUBLICA FEDERAL ALEMANA Y EN SUS ALREDEDORES. POSEE SUBSIDIARIAS EN E.U.A. Y CANADA: BUDD COMPANY.	MANEJA TODO EL RANGO COMPLETO DE ACERO LAMINADO, SECCIONES PESADAS, MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION DE NUEVAS PLANTAS, LAMINADO PLANO.

## PROVEEDORES INTERNACIONALES

Nombre	Localizacion	Caracteristicas	Equipo
POLARIT OUTOKUMPU STAINLESS STEEL	TORNO, FINLANDIA	INDUSTRIA INTERNACIONAL EXPERTA EN MINAS Y METALURGIA. ES LA MAS GRANDE EN ESTE RAMO EN FINLANDIA DONDE CUENTA CON 10 MINAS Y 4 PLANTAS METALURGICAS. EL GRUPO OUTOKUMPU HA ESTABLECIDO COMPANIAS DE MERCADOTECHIA Y PUBLICIDAD EN 13 PAISES. EMPLEA ALREDEDOR DE 15 MIL GENTES DE LAS CUALES 6000 TRABAJAN FUERA DE FINLANDIA.	PRODUCCION ELECTROLITICA DE NIQUEL. DESDE 1968 HA PRODUCIDO TAMBIEN FERRO-CROMO Y EN 1976 INICIO LA PRODUCCION DE ACERO INOXIDABLE. PRODUCE SUS PROPIOS RECURSOS MINERALES COMBINANDO CON LA CREACION DE PLANTAS CON LOS MAS ALTOS ESTANDARES DE TECNOLOGIA.
POHANG IRON & STEEL CORPORATION LTD POSCO.	KYONGSANGBUK-DO, KOREA.	FUNDADA EN 1968 CON UNA CAPACIDAD ANUAL DE ACERO CRUDO DE 9.1 MILLONES DE TON. CUENTA CON 16 REPRESENTANTES EN DISTINTAS PARTES DEL MUNDO Y 6 SUBSIDIARIAS.	MOLINO DE ACERO EN KWANGYANG EN LA COSTA DEL SUR DE COREA CON UNA CAPACIDAD DE PRODUCCION DE ACERO CRUDO DE 2.7 MILLONES DE TONELADAS.
ARMCO	NEW JERSEY, U.S.A	SUS VENTAS EN EL AÑO DE 1989 FUERON DE 2,422.7 MILLONES DE DOLARES, COMPARADAS CON 3,227.3 MILLONES DE DOLARES EN 1988. POR LO QUE TRANSFIRIO SUSTANCIALMENTE TODAS SUS PROPIEDADES DE ESTE PARA UNIRSE Y ACEPTAR COMO SOCIO A KAWASAKI STEEL CORPORATION.	LAMINADOS PLANOS DE ACERO, BARRAS, Y CABLES, ACERO LAMINADO AL CARBON, HOJAS ELECTRICAS E INOXIDABLES DE ACERO, SISTEMAS INGENIERILES, MOLDES RESISTENTES A LA CORROSION, PRODUCTOS MANUFACTURADOS DEL ACERO EN GENERAL.

### III.6 CONTROL DE CALIDAD.

El compromiso con la calidad total va mucho más allá de lograr un producto bien hecho. Implica una cultura de mejoramiento continuo.

Su objetivo es la constante satisfacción del cliente. Así se propicia el desarrollo integral de los empleados y trabajadores y se eleva su calidad de vida.

La Calidad Total es mucho más que el uso de un conjunto de herramientas o tecnologías. Es un enfoque directivo, una estrategia de negocios, una filosofía de vida y, sobre todo, un conjunto de creencias y valores.

En el contexto actual de la apertura comercial y mercados globales, donde la supervivencia y el desarrollo dependerán de nuestra capacidad competitiva, la Calidad Total se vuelve un reto estratégico, prioritario, urgente e impostergable para todas las empresas mexicanas.

La Calidad Total es un forma de pensar, de como manejar y organizar el trabajo en un proceso, entendiendo por proceso la relación que existe entre gente, materia y servicios, los cuales producen y reciben; es una secuencia de actividades caracterizadas por tener entradas medibles, valor agregado y salidas medibles.

La Calidad de cualquier producto o servicio tiene muchas escalas. Más que ser atractivos a los consumidores los productos o servicios y venderese: deben dar y mantenerse en

servicio.

La fuerza que mantiene este concepto, son aquellos valores que son compartidos por todos los empleados:

- Calidad del producto y servicio.
- Satisfacción del cliente.

El Dr. Deming es uno de los muchos miembros asociados con el concepto de Calidad Total, en esencia su filosofía es: "La mejora del proceso conlleva a un incremento de calidad y a una uniformidad del producto final, reduce el trabajo y los errores, reduce pérdidas de mano de obra, tiempo de máquinas y materiales, y así, incrementa el producto o servicio con menos esfuerzo".

Beneficios de esta calidad mejorada son: costos menores, mejor posición competitiva, gente más satisfecha en el trabajo y mayor cantidad de trabajos alcanzados a través de una mejor posición competitiva de la compañía. Considera que el último cliente (consumidor), es la parte más importante en una línea de producción.

Deming establece que el punto de partida hacia la implantación de la Calidad Total es el entrenamiento en estadística y en métodos analíticos modernos, y así poder identificar y definir las necesidades de los clientes.

La Estadística es la ciencia que se ocupa de recopilar, organizar, representar y analizar la información contenida en un conjunto de datos.

La primera regla de la Estadística dice: "La variación existe en todo lugar". En todo proceso existen diversas fuentes de variación, no es posible encontrar dos productos o

características exactamente iguales; estas diferencias pueden ser tan grandes, o tan pequeñas que no sea posible medirlas, pero siempre están presentes. Estas fuentes de variación pueden causar pequeñas diferencias en periodos cortos, o bien mostrar una tendencia en periodos más largos.

Para manejar un proceso y reducir su variación, esta debe de ser rastreada hasta sus orígenes, para lo cual es necesario hacer la diferencia entre los dos tipos de causas que la producen:

-- Causas comunes: están referidas a diversas fuentes de variación dentro del proceso que se haya bajo control. Se comportan como un sistema constante; al medirlas individualmente, todos los valores son diferentes, pero como grupo tienden a formar un patrón que se puede describir como una distribución.

-- Causas especiales: están referidas a cualquier factor externo al sistema que causa variación y que no puede ser explicada adecuadamente por una distribución a la salida del proceso.

La distribución es el patrón de variación que muestra la información, y se representa gráficamente por medio de histogramas.

Al ir midiendo la variación, esta generalmente sigue el mismo patrón en forma de campana, mejor conocido como "Distribución Normal". En las distribuciones de este tipo, la media y el promedio tienen el mismo valor.

La "Desviación Estándar", es una medida de la variación, de que tanto se desvían los datos con respecto a la media.

La estrategia esencial que sigue la filosofía de la Calidad Total es la de la mejora continua, que implica la prevención de defectos en lugar de su detección (Control Estadístico no inspección en masa).

Dtro concepto de igual importancia en Calidad Total, pero que es casi siempre olvidado y subestimado por todos aquellos que creen profundamente en la práctica de la Calidad Total, es la necesidad del "aprendizaje continuo".

Son siete la herramientas básicas de Control de Calidad:

- PARETO : Para decidir que problema atacar primero.
- HUESO DE PESCADO: (Fishbone) para identificar causas, no conformidad y variación en el proceso.
- RUN CHART: (Diagrama de tendencia) para determinar cómo manejar información: intervalos, cantidad, parámetros.
- HISTOGRAMA: Para checar a proveedores, materia prima, determinar la capacidad del proceso y el porciento fuera de especificaciones.
- GRFICOS DE CONTROL X Y R: Para conservar un parámetro en el proceso, control estadístico.
- GRAFICOS C: Para encontrar razones por los paros de maquinaria.
- DIAGRAMA CAUSA-EFECTO: Para encontrar la relación "causa efecto" entre dos variables.

Existen dos tipos de estudio; el enumerativo, en el cual se evalúan las características numéricas dentro de un marco y no se busca las causas, y el estudio analítico, que busca

las causas que modifican al marco y en él se basan las tomas de decisiones.

Una vez que se tengan detectadas las fallas, se implementarán los planes de acción. Para poder implementar planes de acción que sean efectivos se usa el modelo de "Mejora Continua" de Deming, en donde se lleva a la práctica cada una de sus partes:

-Planear, este paso se logra definiendo la oportunidad desde dos puntos de vista:

Operación. Involucrando a clientes y proveedores en el entendimiento de las necesidades del cliente.

Teoría. Obteniendo la información y haciendo predicciones racionales basadas en la teoría.

-Hacer, en este paso se prueba la teoría, para observar si se logra incrementar la satisfacción del cliente y mejorar el entendimiento de sus necesidades.

-Verificar, en este punto los métodos estadísticos son de gran ayuda, sin embargo hay que observar cuantitativa y cualitativamente cualquier agente que pudiera influir en la predicción hecha.

-Actuar, es decir, poner en práctica lo aprendido durante el experimento para poder lograr que el producto (o servicio) salga con las mejoras deseadas.

Al reducir la variabilidad mejora la Calidad y por consiguiente también mejora la productividad. Es una reacción en cadena cuya estrategia esencial es la "Mejora Continua".

Este mejoramiento de la Calidad incluye a toda la línea de producción, desde que se reciben los materiales hasta llegar al último cliente (consumidor), el rediseño del producto y el servicio a futuro. El énfasis en la importancia del consumidor junto con la reacción en cadena, son los puntos claves para iniciar la transformación.

Durante esta última década del siglo XX, México se enfrenta al desafío de la competencia internacional que ahora es mundial o global. Para sortear las dificultades y problemas y lograr el éxito en este empeño que conducirá a nuestro país al siglo XXI y a nuevos niveles de bienestar y mayor calidad de vida para toda la población debemos conocer con mayor rigor y precisión nuestras fuerzas y debilidades. Estas se encuentran tanto en nuestro carácter nacional y cultural, cuanto en la estructura productiva de nuestra economía.

Se puede llegar a varias conclusiones utilizando el enfoque de Calidad Total:

1. Ante la crisis que amenaza a la empresa privada, se requiere Calidad Total para sobrevivir, crecer, exportar, competir.
2. La Calidad es Gratis; lo que cuesta son los errores y defectos.
3. El costo de la No-Calidad (defectos) es alto, pero puede reducirse.
4. Los defectos no sólo son corregibles, sino evitables.
5. Cero defectos es hacer las cosas bien desde la primera vez.

6. Todo programa de Mejoría de Calidad tiene que comenzar por el cambio de actitud de Todos hacia la Calidad Total.
7. Esta filosofía puede adaptarse y aplicarse a nuestra cultura, lo cual no cambia el que requiera esfuerzo sostenido para ser exitosa.
8. La metodología es simple, enfocada hacia la acción, fomenta la participación e integra los diversos niveles empresariales.
9. Los resultados que se logran son espectaculares en ahorros, imagen corporativa y comunicaciones, siempre y cuando el programa se mantenga a través del tiempo.
10. Los que mejor entiendan y se adapten a los retos de nuestra década, serán los que mejor sobrevivan y dominen el futuro.

## Impacto de la calidad en Materia Prima.

Muchos de los problemas que ocurren en nuestro proceso se originan a partir de nuestra materia prima. Esto es debido a que no todos nuestros proveedores se rigen bajo estándares de calidad uniformes y satisfactorios para la realización de nuestros productos. El impacto de estas deficiencias puede ser en gran parte reducido mediante el estudio o implantación de un sistema de control de calidad por parte del departamento de compras. Este nos brindará la información necesaria para efectuar una mejor selección de nuestros proveedores, definiendo niveles de calidad aplicables a los mismos para su cumplimiento y para la ejecución de reclamaciones con bases más sólidas.

Existen una infinidad de deficiencias posibles, para su control contamos con diferentes métodos de control de calidad para dar seguimiento a estas variables como se explicó anteriormente. La aplicación de estos métodos nos llevó en primera instancia a detectar sobre cuales de las variables ejercer mayor control y también cuales de ellas atacar primero.

Para el inicio de nuestro estudio se optó por desarrollar un "fishbone" o diagrama de Hueso de Pescado para centralizar en base a una discusión con gente de diferente experiencia y conocimiento las causas de nuestros problemas con la materia prima.

En el desarrollo primero se enlistan los posibles problemas con una breve explicación:

Oxidación. En la materia prima recibida se observa muy comunmente la apariencia de manchas debido a la oxidación producida por el medio ambiente antes de recibirse en la Planta.

Materia prima de proveedor deficiente. En ocasiones algunos proveedores utilizan para la fabricación de sus lingotes materia prima deficiente que al irse procesando tiene problemas en su apariencia o composición.

Rutas Críticas de Transporte. El proveedor no coordina adecuadamente sus rutas de transporte ocasionando que el material viaje tiempo ocioso y distancias innecesarias en su recepción.

Problemas Sindicales. Si el proveedor por sus políticas presenta un constante problema en la relación con sus empleados sindicalizados provocará diversos problemas como retrasos, huelgas, improductividad que se reflejarán en sus entregas.

Bajo Peso de rollos. Debido a el tipo de maquinaria que la empresa en estudio posee, para una mejor eficiencia de su planta productiva necesita rollos de alto peso que algunos proveedores tienen dificultad en producir.

Cambio de Precios por Variación de Mercado. Ya que el precio de algunos elementos del acero fluctúan en forma considerable algunos proveedores tratarán de modificar sus precios sin respetar lo acordado anteriormente.

Falla en la composición de mezcla. Uno de los problemas más graves pues el material no se comportará como lo especificado en el tipo de acero referido.

Tiempo de Entrega. Muchos proveedores no cumplirán el tiempo de entrega por ellos ofrecido poniendo en peligro el inventario de seguridad de la Planta, así como su producción.

Proceso Burocrático de Pedidos. Los pedidos deben ser cerrados y sus medidas especificadas mucho tiempo antes de su producción debido a un proceso burocrático dificultando las labores de Compras.

Ancho y espesor de Rollos. Si los proveedores surten material más ancho se producirá más chatarra, si el espesor es diferente provocará ineficiencia al tener que laminar más tiempo o inclusive se tendrá que desechar material.

Poca planeación en el departamento productivo. No todos los pedidos que el proveedor surte son totalmente saldados debido a planeación inadecuada de la capacidad de su proceso productivo.

Comunicación Deficiente. Al tener representantes en México los proveedores internacionales tienen un intermediario más que en ocasiones no facilita la información inmediatamente causando problemas de diversa magnitud.

Superficie dañada. La materia prima recibida puede presentar la superficie dañada por causas de transporte o de producción.

Proceso Lento de Facturación. Causa retrasos al recibir el material en territorio mexicano para su importación.

Documentación errónea. Causará diferencias en los pedimentos de importación y en dar de alta el material en las computadoras de la Planta.

Uso de Maquinaria Obsoleta o Falta de Mantenimiento. Provocará limitaciones de producción como dimensiones, baja calidad y fallas de equipos con retrasos.

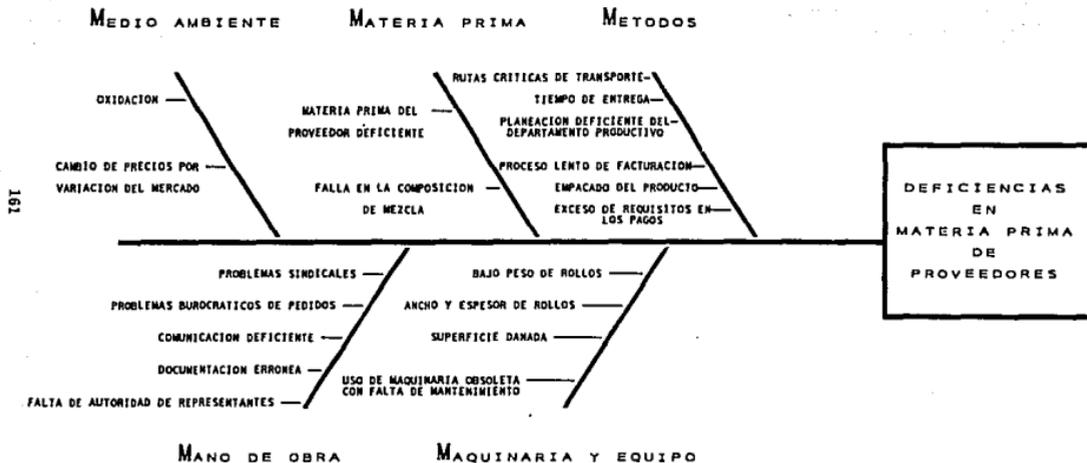
Empacado de producto. Sin empaque adecuado se tendrán problemas para el movimiento del material y para su preservación.

Falta de autoridad de Representantes. No se podrá negociar con el representante y sólo serán un intermediario más en nuestras comunicaciones.

Exceso de Requisitos en Pagos. Causará demoras en el proceso de aperturas de créditos y pagos.

# CONTROL DE CALIDAD

## DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO



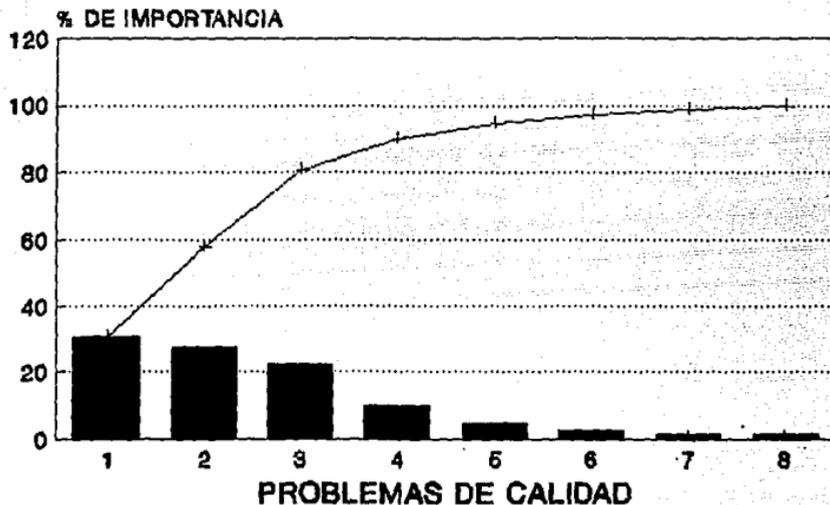
# PROBLEMAS DE CALIDAD

## ORDEN DE IMPORTANCIA      PROBLEMA

- 1 TIEMPO DE ENTREGA
- 2 OXIDACION
- 3 BAJO PESO DE ROLLOS
- 4 SUPERFICIE DAÑADA
- 5 ANCHO Y ESPESOR DE ROLLOS
- 6 DEPARTAMENTO PRODUCTIVO
- 7 COMUNICACION DEFICIENTE
- 8 DOCUMENTACION ERRONEA

# CONTROL DE CALIDAD

## DIAGRAMA DE PARETO



Control de calidad.

Una vez realizado nuestro diagrama de hueso de pescado, se empieza a decidir cuales de esos conceptos son los que nos afectan más, utilizando la técnica de tormenta de ideas para realizar nuestro diagrama de pescado y una votación normal para dar peso a cada concepto que nos afecta.

Una vez realizada esta votación, pasamos a realizar nuestro Pareto para determinar los porcentajes en los cuales somos afectados por estos conceptos, comprobando a su vez que el 20% de los conceptos nos provocan alrededor del 80% de nuestros problemas.

Considerando el resultado de nuestro Pareto, podemos determinar 3 parámetros básicos que definen en gran parte los grandes problemas a los que nos enfrentamos con nuestros proveedores.

Es aquí donde ayudandonos de un sentido más analítico y de algunas herramientas estadísticas podemos plasmar más evidentemente el comportamiento de algunos de nuestros proveedores, y en base a esto poder emitir un mejor juicio en nuestra selección de compras. Sin embargo, la utilización de algún método analítico no descarta las características que rigen nuestro medio ambiente, las cuales también deben de ser consideradas y en algunos caso son determinantes. Algunas de estas características pueden ser:

a) Decisiones a nivel directivo: tasas de disponibilidad,

- máximo capital invertido.
- b) Conducción operativa.
- c) Políticas de la empresa.
- d) Políticas externas (regionales o nacionales)

Sin embargo, dejando a un lado estas características y retomando los parámetros que rigen nuestro Pareto encontramos como principales causas a nuestros problemas: Tiempo de entrega, Oxidación del producto, y Bajo peso en rollos:

#### 1. Tiempo de entrega.

La forma en que proponemos analizar este punto es realizando un registro donde se lleve un record histórico del tiempo de entrega de cada proveedor y llevar una base estadística de cada uno de ellos. Con estos registros podemos analizar el comportamiento del proveedor durante el año. Otro tipo de registro que podemos utilizar es una estadística por el material comprado.

Con el primer registro podemos revisar si existe una relación causal entre un proveedor, ya sea por el tipo de producto que nos entrega o por el mes de año en que nos entrega. Una gráfica nos puede indicar si a algún proveedor le cuesta más trabajo entregar en determinada época de año.

Con el segundo registro podemos determinar si algún producto en especial constantemente da problemas en cuanto a su tiempo de entrega por determinada fecha del año.

Todos estos parámetros nos sirven para crear un mejor juicio al efectuar una compra. Se puede incluso obtener la

media del tiempo de entrega de cada producto, para estimar un aproximado en algún momento. Esta es la visión que debemos tener para poder emitir juicios de compra más correctos. Algunos de ejemplos de estos registros se muestran a continuación.

## 2. Oxidación.

Para tratar de controlar este parámetro, si requerimos que el departamento de control de calidad de la empresa colabore con nosotros. Necesitamos personal calificado que aleatoriamente escoja muestras de todo material recibido en planta, efectúe revisiones visuales y algunas pruebas de laboratorio específicas para cada material.

Al encontrar algún lote que no cumpla con nuestras especificaciones, es necesario que se nos de aviso para hablar inmediatamente con el proveedor y rechazar su entrada. Es aquí donde se debe interactuar con el proveedor para tratar de buscar la solución al problema y no solo descartarlo y perderlo. Se puede llevar un registro histórico de los lotes rechazados y entregados por cada proveedor.

## 3. Bajo peso en rollos.

En este parámetro si podemos ayudarnos de un histograma por proveedor que determine el control de peso que él tiene en el material de entrega.

Una vez obtenido el histograma, podemos observar la

media y la desviación estandar que sufre el proceso, y podemos calcular la probabilidad que existe en determinado proveedor para que su material caiga dentro o fuera de nuestra aceptación.

Por ejemplo, para determinar la probabilidad de que este proveedor tenga material fuera de especificación, calculamos:

Probabilidad de que el ancho de rollos sea mayor a 4.05mm.

$$\text{Fórmula: } Z = \frac{X - \bar{X}}{S} = \frac{4.05 - 3.66}{0.33} = 1.159$$

De una tabla de distribución normal obtenemos el valor para  $Pz = 1.1593$ , cuyo valor = 0.0559

Por lo tanto existe un 5.59% de probabilidad de que el proceso, o el material de este proveedor caiga fuera de nuestra especificación, que es mayor a 4.05 mm de ancho.

De esta forma podemos calcular los porcentajes del producto que puede estar mal y determinar cuales de nuestros proveedores tienen su proceso fuera de control, se les puede llamar la atención para que ellos traten de corregir su proceso en la línea de producción.

Por lo tanto los objetivos del departamento de compras son el poner a disposición con suficiente antelación el material para el departamento de producción y el de ventas, el minimizar el capital invertido en almacenamiento y asegurar la adquisición del material con mejor calidad para nuestro proceso.

# HISTOGRAMA

## ANCHO DE ROLLOS

VALOR MAXIMO = 4.83  
 RANGO = 1.34  
 AMPLITUD = 0.26

VALOR MINIMO = 2.99  
 INTERVALOS = 5.00

I	A	M. DE C.	F.A.	F.A.A.	F.R.	F.R.A
1	2.99-3.26	3.12	2	2	0.11	0.11
2	3.26-3.52	3.39	3	6	0.17	0.29
3	3.53-3.79	3.66	6	10	0.29	0.69
4	3.80-4.06	3.93	6	16	0.29	0.88
5	4.07-4.33	4.20	2	17	0.11	1.00

I=INTERVALOS  
 MDE C=MARCA DE CLASE  
 F.R.=FRECUENCIA RELATIVA  
 F.A.A.=FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA  
 A=AMPLITUD  
 F.A.=FRECUENCIA ABSOLUTA  
 F.R.A.=FRECUENCIA RELATIVA ACUM.

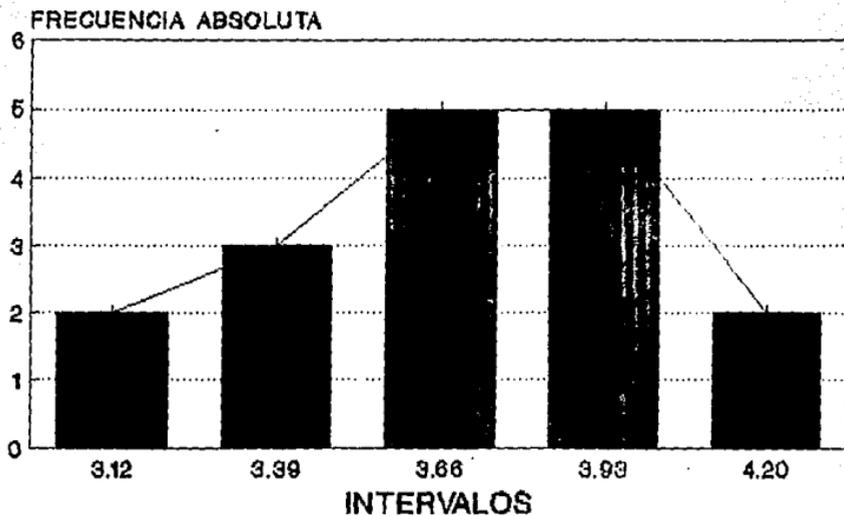
# MUESTREO INTERNO ANCHO DE ROLLOS

NO. DE MUESTRA	RESULTADO	NO. DE MUESTRA	RESULTADO
1	3.40	11	2.99
2	3.66	12	3.61
3	3.11	13	4.06
4	3.63	14	3.50
5	3.64	15	3.67
6	3.47	16	3.48
7	3.96	17	4.07
8	4.33	18	3.69
9	3.96	19	3.71
10	4.01	20	3.98

EN MILIMETROS

# HISTOGRAMA ANCHO DE ROLLOS

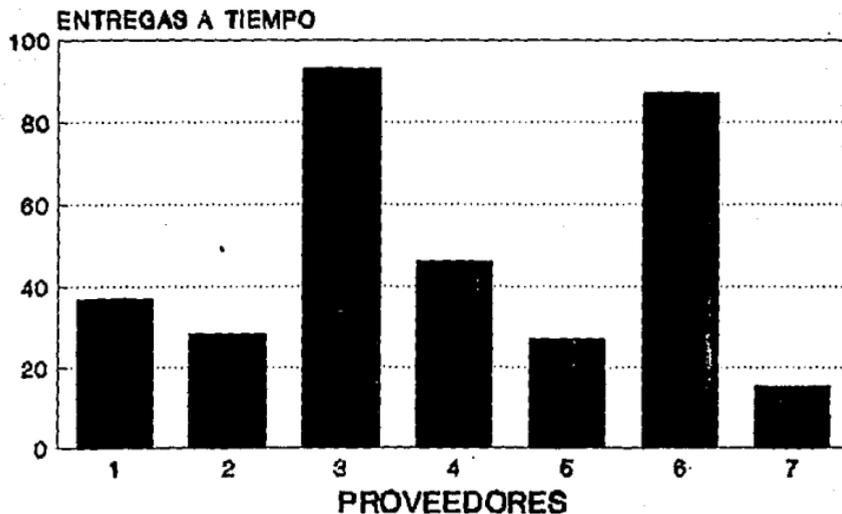
170



EN MM

# ESTADISTICA POR MATERIAL

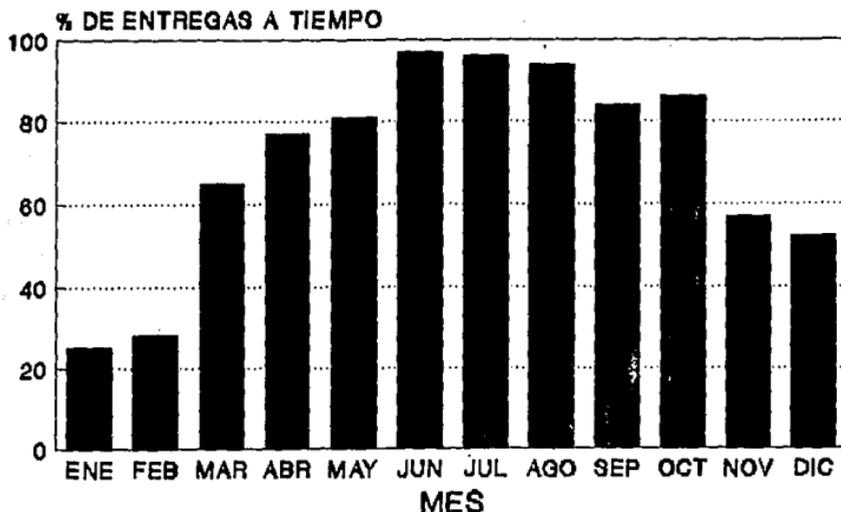
## MATERIAL: ACERO 301G



ENTREGAS A TIEMPO

# REGISTRO POR PROVEEDOR

## PROVEEDOR: ROLDAN S.A.



ENTREGAS A TIEMPO

# ESTADISTICA DE PROVEEDORES

<u>PROVEEDOR</u>	<u># DE ENTREGAS</u>	<u>MES</u>	<u>ENTREGAS</u>	<u>RETRASO</u>	<u>RETRAS</u>
			<u>A TIEMPO</u>	<u>MINIMO</u>	<u>ALTO</u>
X	6	1	3	2	0
Y	4	1	4	0	0
Z	2	1	0	1	1
X1	6	1	2	2	1
Y1	3	1	1	2	0

### III.7 SEGUIMIENTO.

El seguimiento a todas las actividades desarrolladas en el departamento de compras tiene un caracter primordial. El actualizar todos los reportes como por ejemplo el de proveedores nos es de extrema urgencia pues solo de esta manera sabemos que situación guarda el posible proveedor, y de este modo tenemos una visión clara y real para tomar una decisión correcta.

El seguimiento de los pedidos en su entrega es una tarea que compras no puede dejar a nadie más. No solo es verificar que las facturas recibidas concuerdan con la recepción de material, también es el llevar una situación de las posibles entregas parciales de uno de nuestros pedidos abiertos y estar atentos porque aún y con toda la planeación precisa de los pedidos, podemos tener agotamientos de existencias si un proveedor considera saldado un pedido y no lo tenemos en mente.

Las cantidades de pedido económico, y el punto de reorden deben de ser revisados periódicamente para incluir en cálculos futuros los cambios más recientes.

A continuación tenemos algunos ejemplos aplicados en la práctica de los sistemas propuestos y que servirán como herramienta en la toma de decisiones.

Para los siguientes ejemplos utilizamos la ayuda de un sistema de computadora como lo es Quattro para poder automatizar y facilitar las operaciones.

Se tomaron en cuenta los datos estadísticos reales y las mismas bases mencionadas en la sección de Control de Inventarios.

DETERMINACION DEL PUNTO DE REORDEN

EJEMPLO 1

AISI 304

1219 X 3

MES	VENTA	DESVIACION	D*D
ENERO	404	5	25
FEBRERO	325	84	7,056
MARZO	306	103	10,609
ABRIL	216	193	37,249
MAYO	828	419	175,561
JUNIO	557	148	21,904
JULIO	324	85	7,225
AGOSTO	266	143	20,449
SEPTIEMBRE	268	141	19,881
OCTUBRE	526	117	13,689
NOVIEMBRE	547	138	19,044
DICIEMBRE	345	64	4,096
TOTAL	4,912		336,738

VTA PROMEDIO= 409 N = 12

DESV STD= 175 F. SERVICIO= 0.95

DESV STD MODIF= 378

INVENTARIO DE SEGURIDAD= 624

PUNTO DE REORDEN (T.M.)= 1852

DETERMINACION DEL PUNTO DE REORDEN

EJEMPLO 2

AISI 304

914 X 6

MES	VENTA	DESVIACION	D*D
ENERO	459	65	4,225
FEBRERO	52	342	116,964
MARZO	350	44	1,936
ABRIL	411	17	289
MAYO	509	115	13,225
JUNIO	584	190	36,100
JULIO	578	184	33,856
AGOSTO	154	240	57,600
SEPTIEMBRE	596	202	40,804
OCTUBRE	118	276	76,176
NOVIEMBRE	494	100	10,000
DICIEMBRE	418	24	576
TOTAL	4,723		391,751

VTA PROMEDIO= 394 N = 12

DESV STD= 189 F.SERVICIO= 0.95

DESV STD MODIF= 408

INVENTARIO DE SEGURIDAD= 673

PUNTO DE REORDEN (T.M.)= 1853

DETERMINACION DEL PUNTO DE REORDEN  
 EJEMPLO 3                      AISI 430                      1000 X 3

MES	VENTA	DESVIACION	D*D
ENERO	172	21	441
FEBRERO	78	73	5,329
MARZO	252	101	10,201
ABRIL	116	35	1,225
MAYO	98	53	2,809
JUNIO	298	147	21,609
JULIO	195	44	1,936
AGOSTO	153	2	4
SEPTIEMBRE	104	47	2,209
OCTUBRE	109	42	1,764
NOVIEMBRE	112	39	1,521
DICIEMBRE	120	31	961
TOTAL	1,807		50,009

VTA PROMEDIO=                      151                      N =                      12  
 DESV STD=                      67                      F.SERVICIO=                      0.95  
 DESV STD MODIF=                      146

INVENTARIO DE SEGURIDAD=                      240  
 PUNTO DE REORDEN (T.M.)=                      692

DETERMINACION DEL PUNTO DE REORDEN

EJEMPLO 4

AISI 430

1000 X 3

MES	VENTA	DESVIACION	D*D
ENERO	172	21	441
FEBRERO	78	73	5,329
MARZO	252	101	10,201
ABRIL	116	35	1,225
MAYO	98	53	2,809
JUNIO	298	147	21,609
JULIO	195	44	1,936
AGOSTO	153	2	4
SEPTIEMBRE	104	47	2,209
OCTUBRE	109	42	1,764
NOVIEMBRE	112	39	1,521
DICIEMBRE	120	31	961
TOTAL	1,807		50,009

VTA PROMEDIO= 151 N = 12

DESV STD= 67 F.SERVICIO= 0.80

DESV STD MODIF= 146

INVENTARIO DE SEGURIDAD= 122

PUNTO DE REORDEN (T.M.)= 574

DETERMINACION DEL PUNTO DE REORDEN

EJEMPLO 5

AISI 430

1000 X 3

MES	VENTA	DESVIACION	D*D
ENERO	172	21	441
FEBRERO	78	73	5,329
MARZO	252	101	10,201
ABRIL	116	35	1,225
MAYO	98	53	2,809
JUNIO	298	147	21,609
JULIO	195	44	1,936
AGOSTO	153	2	4
SEPTIEMBRE	104	47	2,209
OCTUBRE	109	42	1,764
NOVIEMBRE	112	39	1,521
DICIEMBRE	120	31	961
TOTAL	1,807		50,009

VTA PROMEDIO=	151	N =	12
DESV STD=	67	F.SERVICIO=	0.99
DESV STD MODIF=	146		

INVENTARIO DE SEGURIDAD=	339
PUNTO DE REORDEN (T.M.)=	791

DETERMINACION LOTE ECONOMICO DE COMPRA (EOQ)

EJEMPLO 1	AISI 304	1219 X 3
-----		
CONSUMO TRIMESTRAL EN USD		1,963,200
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES		1,227
COSTO DE PEDIDO (USD)		50
COSTO TENENCIA INVENTARIO		20.00%

$$EOQ = \sqrt{\frac{S \cdot Q \cdot S}{I}}$$

EOQ (USD) = 62,661

EOQ (UNIDADES) = 39

DETERMINACION LOTE ECONOMICO DE COMPRA (EOQ)

EJEMPLO 2	AISI 304	914 X 6
-----		
CONSUMO TRIMESTRAL EN USD		1,891,200
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES		1,182
COSTO DE PEDIDO		50
COSTO TENENCIA INVENTARIO		20.00%

$$EOQ = \sqrt{\frac{S \cdot Q \cdot S}{I}}$$

EOQ (USD) = 61,501

EOQ (UNIDADES) = 38

DETERMINACION LOTE ECONOMICO DE COMPRA (EOQ)

EJEMPLO 3	AISI 430	1000 X 3
CONSUMO TRIMESTRAL EN USD		375,990
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES		453
COSTO DE PEDIDO (USD)		50
COSTO TENENCIA INVENTARIO		20.00%

$$EOQ = \sqrt{\frac{8 Q S}{I}}$$

EOQ (USD)= 27,422

EOQ (UNIDADES)= 33

DETERMINACION LOTE ECONOMICO DE COMPRA (EOQ)

EJEMPLO 4	AISI 316L	1219 X 6
CONSUMO TRIMESTRAL EN USD		777,000
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES		420
COSTO DE PEDIDO		50
COSTO TENENCIA INVENTARIO		20.00%

$$EOQ = \sqrt{\frac{8 Q S}{I}}$$

EOQ (USD)= 39,421

EOQ (UNIDADES)= 21

DETERMINACION LOTE ECONOMICO DE COMPRA (EOQ)

EJEMPLO 5                      AISI 430                      1219 X 6

---

CONSUMO TRIMESTRAL EN USD	1,279,860
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES	1,542
COSTO DE PEDIDO (USD)	50
COSTO TENENCIA INVENTARIO	20.00%

$$EOQ = \sqrt{\frac{8 Q S}{I}}$$

EOQ (USD) = 50,594

EOQ (UNIDADES) = 61

DETERMINACION LOTE ECONOMICO DE COMPRA (EOQ)

EJEMPLO 6                      AISI 410                      1219 X 6

---

CONSUMO TRIMESTRAL EN USD	274,120
CONSUMO TRIMESTRAL UNIDADES	356
COSTO DE PEDIDO	50
COSTO TENENCIA INVENTARIO	20.00%

$$EOQ = \sqrt{\frac{8 Q S}{I}}$$

EOQ (USD) = 23,415

EOQ (UNIDADES) = 30

### III.8 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION Y RELACIONES

Mediante una organización eficaz, el esfuerzo del gerente de compras puede multiplicarse muchas veces. La comprensión de los tipos básicos de organización y los medios para representarlos gráficamente, pueden ayudar considerablemente al gerente a crear un grupo de trabajo eficiente.

Cuatro Modelos Principales de organización son: de línea, de y asesoría, funcional, de comité. En la práctica, los departamentos de compras son combinaciones de estos cuatro tipos. Son representados ordinariamente por tres clases de organigramas: cuadrangular, escalar y circular. Son de gran ayuda al fijar las líneas de autoridad y responsabilidad tanto para los compradores como para los gerentes, y también al representar las líneas de comunicación formal. Los defectos de una organización pueden muchas veces detectarse mediante el uso de organigramas bien preparados.

1. De línea. El concepto de la organización de línea está tomado, naturalmente, de los militares. Puede resultar muy práctico en las compañías pequeñas o medianas.

2. De línea y asesoría. Es la que prevalece en los negocios y la industria. Existe una tendencia en la práctica comercial a combinar la línea y la asesoría en una organización "fusionada".

3. Funcional. Algunas compañías que fabrican una gran variedad de productos consideran que la organización por función se adapta mejor a sus necesidades particulares.

4. De Comité. Se incorpora un comité a una organización existente cuando una función o proyecto especial requiere que la capacidad y los esfuerzos de varios sectores de la compañía se coordinen.

Un organigrama es sólo una fotografía de la estructura existente, tiene que ponerse periódicamente al día.

La "centralización" aplicada a compras tiene dos connotaciones. La primera se refiere a la concentración de la autoridad de compras para una sola fábrica dentro del departamento de compras. Hay situaciones donde un artículo de primera necesidad puede ser comprado por un funcionario de la compañía, hasta por el presidente, debido a las grandes repercusiones que puede tener en la supervivencia del negocio.

La otra connotación más común del término "centralización" lleva implícito el control central de compras, ordinariamente en las oficinas generales, aunque haya diversas fábricas en distintos lugares, que en nuestro caso no se podría aplicar.

Un departamento es "descentralizado" cuando hay varios grupos independientes de compras.

Entre las ventajas de la centralización cabe mencionar que es posible mantener un mayor control sobre el compromiso total de dinero de compras. Un comprador puede ofrecer un conjunto de compras de más volumen al vendedor, lo que redundará en mejores contratos de compras. Un departamento muy centralizado ofrece excelentes puestos que garantizan salarios altos y por lo mismo atraen personal de calidad.

Utiliza menos hombres para compras de rutina, puede tener más especialistas asesores que presten servicios hasta entonces inalcanzables, permite procedimientos uniformes y un mayor control sobre ellos. Las relaciones comerciales también son más sencillas.

En el caso de la descentralización se puede reaccionar más rápidamente en situaciones urgentes si se tienen varias fábricas.

Pueden formarse más gerentes y por consiguiente la pérdida de un hombre clave no es tan seria. Es cierto que cuando las decisiones se toman a un nivel inferior si se tienen errores no son tan graves, pero también es difícil que la alta gerencia los escuche y sus decisiones podrán incluso ser tomadas por otros departamentos más fuertes que no están conscientes de la influencia de compras en las utilidades.

Cada organización de compras tiene que conformarse al plan general de la compañía. Lo ideal es crear el tipo de organización que tenga más probabilidades de alcanzar una buena actuación. En ocasiones es funcional que de la misma manera que los inventarios se llevan dedicando el mayor esfuerzo al 20 por ciento del volumen que representa el 80 por ciento del inventario total, dedicar gran parte de su esfuerzo al 20 por ciento de los artículos que constituyen el 80 por ciento aproximadamente de sus compras.

La amplitud de control está determinada por el número de compradores u otro personal que reporta directamente al gerente de compras. No debe haber una amplitud de control

Los títulos del departamento han adquirido ultimamente la importancia debida y ya podemos encontrar vicepresidentes y directores del Área de compras.

Las descripciones de puesto sirven como guías, donde se especifican las principales actividades del puesto, sus responsabilidades y sus relaciones con otros puestos. Debe tenerse cuidado en que la descripción no sea tomada como una limitación de la responsabilidad del interesado.

### III.9 FLUJO.

De acuerdo al requerimiento de la empresa, el flujo de la información desde su origen como necesidad hasta satisfacerla, debe pasar por una serie de pasos que a continuación se sugieren y detallan:

#### Planeación de ventas.

De acuerdo a un estudio sobre las posibilidades de venta, así como de las ventas por medio de planeaciones concretadas con clientes regulares, se crean necesidades de acero inoxidable en los diferentes mercados, los cuales deberán ser recabados por el Área de la Dirección Comercial. Especificando tipos de acero, medidas si fuera posible y entregas a cliente aproximadas. Esta tarea de la Dirección Comercial es un punto crucial para iniciar con los posibles tratos con los proveedores indicados. No es fácil de lograrlo pues se argumenta con cierta razón que los mercados de exportación conocidos como terceros países son irregulares en consumo y en medidas, y al ser un mercado nuevo no se tienen datos confiables hasta el momento.

Es lógico que en todo caso se debe de tomar en cuenta la capacidad total de la planta pues podría darse el caso que la demanda total entre los diversos mercados sea mayor a las posibilidades de producción. Cuando esta situación empieza a suceder o se prevee, se debe de estudiar la opción de ampliaciones.

#### Planeación de abastecimiento.

De acuerdo a la planeación de ventas proporcionada por la Dirección Comercial al Área de Compras de Materia Prima crea un primer Plan General de Compras.

Este Primer Plan General de Compras comenzará por tomar en cuenta los tipos de acero necesarios y los mercados que lo requieren para de este modo poder iniciar la selección de los posibles proveedores.

Ya que el mercado del acero inoxidable está basado en Compra-Venta por trimestre, se podrán tener cifras aproximadas para que en el momento indicado se comience a negociar toneladas y precios base.

Este tipo de compra trimestral obedece a la lenta respuesta de producción en este tipo de industria, a la necesidad de tener un proceso continuo en su producción y para el cliente el poder obtener mejores cotizaciones de precios.

Más adelante se podrá detallar la información en un contacto estrecho entre Ventas y el departamento de compras, principalmente en lo concerniente a pedidos ya firmados. En el caso de pedidos especiales se procederá a llenar directamente una requisición de material. Para cambios en pedidos se utilizará siempre un Memorandum.

## Solicitud de materiales (Requisición).

Es un documento interno que maneja la empresa y, en él plasman las necesidades que tiene el departamento de producción o alguno de sus departamentos a través del almacén. C.í. ocasiones la requisición en realidad vendrá como reflejo de pedidos de los distintos departamentos de Ventas nacionales e internacionales.

Es recomendable que en este caso, que la descripción de los materiales requeridos se haga con toda la claridad posible y en forma minuciosa, para evitar confusiones al departamento de compras al efectuar las cotizaciones con proveedores. Es muy común que debido a las exigencias y costumbres de los diversos mercados las definiciones y la validez de terminos semejantes sean diferentes y esto pueda causar problemas a futuro. Es por eso importante usar sistemas universales de códigos, normas y de especificar medidas del material requerido ya sea para su uso final o para la compra de éste.

Los elementos básicos que debe contener, son:

1. Persona que solicita el material
2. Departamento
3. Sucursal
4. Fecha en que se formula la requisición
5. Número
6. Cantidad Requerida
7. Descripción clara y exacta del material solicitado
8. Clave
9. Partida
10. Unidad de medida
11. Nombre y firma de la persona que formuló la solicitud y el Vo. Bo. del Departamento correspondiente.
12. Observaciones

## Proveedores

Normalmente la elección de los proveedores se considera de acuerdo a los siguientes puntos:

1. Su capacidad financiera
2. Su capacidad técnica
3. Su capacidad de producción
4. Origen del Productor

Dé hecho así es hecha pero en nuestro caso se lleva ya una historia de los proveedores de tiempo y solo se necesitará actualizar e investigar la de las nuevas posibles opciones. En este renglón no se tienen demasiados proveedores ya que precisamente de los pocos posibles se ha ido haciendo un estudio práctico.

## Registro de proveedores

La organización del Departamento de Compras debe basarse en informaciones completas y amplias de todas las fuentes de abastecimiento por lo que es útil tomar en cuenta:

1. Formar un expediente de cada proveedor, que deberá contener:

Nombre y dirección

Giros principales

Procesos en Inoxidable que realiza  
reputación internacional e histórica

condiciones de pago actuales que ofrece

condiciones de entrega que ofrece o posibles a negociar  
descuentos

Correspondencia con el proveedor

Pedidos surtidos con anterioridad

Reclamaciones Pendientes

La clasificación podrá hacerse por orden alfabético, geográfico, cronológico, numérico, o alguna combinación.

### Solicitud de cotización.

Normalmente el departamento de compras, después de haber consultado su registro de proveedores y conocer quién puede vender el material requerido, elabora una solicitud de cotización (que podrá ser por teléfono en casos de urgencia o de pequeñas cantidades de material en especial de placa con acabados terminados). Normalmente se enviará la forma via telefax. Esta forma deberá contener:

1. Número de Referencia
2. Fecha de la Solicitud
3. Descripción del artículo solicitado
4. Norma y Código del Tipo de acero
5. Dimensiones
6. Acabados
7. Cantidades
8. Unidad de Medida
9. Condiciones de Pago
10. Condiciones de entrega
11. Condiciones Especiales (documentos requeridos, etc)
12. Nombre y Firma de quien solicitó la cotización (solo estarán autorizadas a realizarlas algunas personas)
13. Observaciones.

En el caso de pedidos por trimestre se especificarán cantidades mensuales probables y no será necesario tener tipos de acero ni medidas listas.

### La cotización.

Es la respuesta del proveedor a la solicitud y en ella manifiestan a sus posibles clientes las condiciones que están dispuestos a ofrecer para ganar el pedido. Normalmente contiene los siguientes datos:

1. Número de Referencia
2. Fecha
3. Descripción del material cotizado

4. Precio Unitario
5. Condiciones de Pago
6. Condiciones de Entrega
7. Disponibilidad del material
8. Validez de la cotización
9. Nombre y Firma de quien efectua la cotización

#### Cuadro comparativo de cotizaciones

Puede ser una forma impresa o en dado caso un documento diseñado con el propósito de resumir las principales características que ofrecen los proveedores (ventajas), y de esta manera tener una forma analítica para tomar una acertada decisión de compra.

La información a continuación es la de mayor importancia:

1. Nombres de Proveedor
2. Descripción del Artículo cotizado (Tipo, medidas, acabados)
3. Precio Unitario Comparativo
4. Comportamiento Reciente del Proveedor (Precios, entregas, etc.)
5. Disponibilidad
6. Condiciones de Entrega
7. Condiciones de Pago
8. Observaciones
9. Sugerencias

#### Negociaciones

Una de las cualidades que diferencian al hombre de compras profesional del simple empleado es la habilidad de analizar los precios, de tomar decisiones económicas inteligentes basadas en hechos y de negociar buenos arreglos con los proveedores.

La licitación competitiva es tan útil como siempre cuando se compran artículos estándar disponibles en el

mercado, pero, en menor grado, cuando se requieren artículos especiales.

La industria privada también reconoce las ventajas de la licitación competitiva; sin embargo, el gerente de compras tiene muchas veces que renunciar a estas ventajas y recurrir a la negociación para fijar los precios de los artículos que adquiere. Naturalmente, hay casos en que los precios están tan rígidamente fijados que por mucha habilidad o negociación que intervenga no podrán cambiarse.

La negociación en las compras puede definirse como el arte de llegar a un compromiso y acuerdo aceptable, para ambas partes respecto a la compra de bienes o de suministros y servicios. Unas buenas técnicas de negociación permiten la fijación de precios justos, con una utilidad razonable para el proveedor. Ya que sin ésta, el proveedor no puede seguir en el negocio por mucho tiempo.

El comprador debe decidir en primer lugar la calidad que desea y luego debe proceder a buscar el mejor precio para el artículo.

Las personas que producen un artículo, ordinariamente no tienen idea del precio y con frecuencia se desprecupan de él. El comprador tiene que poder juzgar tanto la calidad como el precio. Para ello, tiene que saber cómo fija los precios el proveedor.

Hay dos conceptos muy amplios en la fijación de los precios. Uno está basado en los costos verdaderos, más los

gastos generales y una ganancia justa; mientras que el otro está basado en lo que soporta el mercado. Pero los costos son difíciles de determinar y las opiniones difieren mucho en cuanto a lo que constituye una utilidad justa.

A muchos proveedores les gusta decir que sus precios están basados en los costos. Es lógico naturalmente que los precios tengan una relación razonable con los costos, pero hay muchos otros factores a considerar, entre ellos, la demanda del producto, la disponibilidad de experiencia práctica y las expectativas del mercado. Además de que si los costos determinan los precios, entonces nos podemos preguntar por qué los márgenes de utilidad de diferentes productos varían tanto dentro de una compañía.

El gerente de compras debe estar al corriente de las tendencias del mercado y debe de tomar en cuenta que no hay dos proveedores que produzcan un artículo en condiciones idénticas. Hay diferencias en el equipo usado, la alimentación y la velocidad de las máquinas varía, los procesos de producción son distintos y la mano de obra no es la misma. La negociación solo puede aprenderse con la práctica y la experiencia.

De cierta forma la posición de un comprador puede considerarse como un "regulador" en las situaciones de oferta y demanda. Los proveedores deben estar conscientes de que sus intereses son tenidos en cuenta, pero es una buena táctica mantener informado al proveedor de que tiene

competencia y de que puede perder el negocio si no presta un buen servicio a su cliente.

Tan pronto como se han recibido los precios, se pueden iniciar las negociaciones. Hay diferentes clases de negociación, incluyendo los puntos a tratar garantías, contra la baja de precios, materiales empleados, métodos, descuentos, condiciones de cancelación, etc.

Hay muchas clases de contratos que se descomponen en tres categorías principales: precio fijo, al costo adicional, y orden abierta.

**Precio Fijo.** El tipo más común, puede usarse para comprar cualquier cosa.

**Al Costo Adicional.** La utilidad del proveedor es un porcentaje de los costos o un honorario fijo.

**Orden Abierta.** El comprador coloca una orden de compra por artículo, por periodo, resulta magnifico para ahorrar tiempo. Los pedidos parciales pueden hacerse en formularios simplificados que son controlados, si se desea, por el departamento usuario. Este, al tramitar por si mismo las órdenes de sus mercancías, está en condiciones de satisfacer sus necesidades a medida que se van presentando.

Es muy importante saber el comportamiento del mercado del acero inoxidable, así como el de los metales. Con esta información y conociendo las tendencias futuras se logrará un mejor precio. Normalmente se podrá obtener una mejor oferta

con pedidos abiertos con cantidad definida o también llamados planeación concertada. El pedido fijo será útil para pedidos pequeños de urgencia y para placa de acero para venta inmediata.

Se deberá tener la restricción de tener que comprar a nuestro socio alemán al menos 3,000 tons de material por trimestre pero se le podrá siempre discutir acerca del precio que ofrece. En el caso extremo de no llegar a un acuerdo se podría incluso romper el trato en el trimestre y nivelar las compras en futuros periodos.

#### Selección de los proveedores.

Después de que el departamento de Compras ha elaborado un cuadro comparativo, que se ha negociado con los representantes de los proveedores competitivos analizando a cada uno de los cuales están en posibilidad de surtir el material requerido y tomando en cuenta las restricciones existentes para las compras de material americano- no americano, el tonelaje fijado de compra al socio, etc. Toca al Director de Compras decidir quienes podrán surtir el material y se informa al Área de cuentas por pagar como a la de costos, con el fin de que consideren los nuevos precios, tanto para pagos con una vigencia establecida, así como para costear el producto terminado y considerarlo en su oportunidad para las correspondientes nuevas cotizaciones a clientes.

## La orden de compra

La orden de compra o pedido es un contrato consagrado por las prácticas comerciales y que puede variar en su forma o extensión. Se necesitará especificar:

1. Número de Pedido
2. Número de Pedido
3. En Atención de que persona está escrito el pedido
4. Fecha del Pedido
5. Condiciones de pago
6. Condiciones de Entrega
7. Tiempo de entrega
8. Normas y códigos utilizados
9. Descripción del Material (espesores, anchos, largos, diámetros internos, pesos mínimos y máximos, etc.)
10. Precio Unitario
11. Unidad de Medida
12. Observaciones
13. Firmas de ambas partes

Las órdenes de compra se convierten automáticamente en contratos de Compra-Venta, en el momento en que firman tanto el comprador como el proveedor dicho documento, y por tal razón se generan obligaciones y derechos para ambas partes.

También puede darse el caso de contratos fijos, cuando las especificaciones se amplian en forma de pacto o convenio por tiempo determinado. Como este será nuestro caso más común se debe de estar en comunicación directa y constante con el proveedor para la definición de cantidades y medidas de cada entrega mensual y tratar de que el proveedor pueda esperar un poco más esta información para tener mayor seguridad en el material que le definimos.

Para evitar posibles equivocaciones y para no dar lugar a dudas respecto a la forma de interpretar una orden de

compra, se deberá hacer un formato con todas las instrucciones invariables como por ejemplo:

1. Proporcione los datos que se solicitan y entréguese de inmediato a nuestra área de revisión de facturas.
2. En caso de cualquier retraso en el surtimiento de la orden de compra, comuníquese inmediatamente al Departamento de Compras.
3. En toda correspondencia deberá citar necesariamente nuestro número de orden de compra.

#### Seguimiento de las ordenes de compra

Cuando el Departamento de Compras de Materia Prima ha financado una Orden de Compra o Pedido a un Proveedor, debe de tomar en cuenta la gran importancia que tiene el verificar que éste cumpla con las condiciones de entrega pactadas (En especial el tiempo de entrega), Las especificaciones en cuanto a calidad, y cantidad.

##### a. Condiciones de Entrega

Se puede dividir primeramente en la revisión de que si embarque haya sido efectuado con los términos pactados, es decir, FOB, C+F, CIF, etc. especialmente por la cuestión de costos adicionales en movimiento del material y por la aseguración del mismo en el trayecto

La segunda parte como ya la hemos mencionado anteriormente es el tiempo de entrega. Ya que el Tiempo de Respuesta en la industria del Acero Inoxidable es muy lenta se debe de tener especial cuidado en la existencia de

suficiente material para poder surtir a la planta. Por esta razón se debe de presionar a los proveedores en la entrega a tiempo.

#### b. Cantidad Solicitada

Las cantidades solicitadas son aproximadas, y permiten un margen de +/- 10 % en su entrega. Esto se entiende cuando se conoce el proceso que ya hemos visto y nos damos cuenta de que es prácticamente imposible el poder producir una cantidad exacta de material.

Debido a las campañas o lotes de producción de las acerías, muchas veces aún y cuando se solicite material por coladas completas no será posible obtener el total solicitado debido a otras entregas anteriores pendientes, por material defectuoso en especial en primeros y últimos rollos, etc.

Por estas razones el proveedor embarcará la cantidad que tenga lista en la siguiente remesa y por consiguiente será necesario llevar un control en cuanto al material embarcado y los saldos de cada pedido. Este control deberá ser por Proveedor, por Pedido, por tipo de acero, por medidas y por embarques realizados.

#### c. Calidad

La calidad del material recibido será controlada en diversas ocasiones y por esta razón si existen problemas con un material, la reclamación normalmente no será inmediata.

La primera inspección se realizará en cuanto llegue el material a la Planta y será una revisión únicamente física. Es decir, se medirán espesores, anchos, pesos, y aspecto superficial. Se anotará el estado del empaque y de existir corrosión el grado que tenga.

La siguiente inspección se hace visualmente cuando el rollo inicia y termina de pasar por la línea de recocido y decapado. Al comienzo se podrá ver si se tiene corrosión interna y al final se puede revisar si con el decapado se eliminó o si se necesitará otro proceso adicional.

De todo el estudio de calidad el responsable será el Departamento de Control de Calidad y de él dependerá el determinar si el problema se debe a causas inherentes al proveedor o no. En caso afirmativo valorará los costos extras por proceso y las pérdidas por diferencias en calidad del producto terminado.

Con estos datos finales el Departamento de Compras siendo el único contacto con el Proveedor se encargará de efectuar la presentación de la reclamación, de llevar a cabo todo el proceso necesario y de negociar en su caso para el cobro de la cantidad estudiada.

También deberá de tenerse un reporte por proveedor de porcentajes de material defectuoso por tipos de acero y de ser posible por medidas y de importes pagados con el plazo y trámites llevados a cabo. Con esta información se tratará de

evitar la compra a futuro del material señalado en el caso de que se salga del margen considerado como normal.

#### Recepción y comprobación de las entregas.

Dependiendo del tipo de compra efectuado la recepción del material se podrá comprobar en el puerto de llegada del material por el agente aduanal al efectuar el trámite con los documentos necesarios, si el material es de origen extranjero, y en planta el departamento de Recepción de Materiales (o almacén) cuantificará, registrará y certificará los lotes de material recibido, descargando éste de la debida orden de compra o autorización de entrega correspondiente. Aquí radicará la detección de probables errores en lo que a embarques de material se refiere, en donde se deben tomar acciones y decisiones importantes.

Por otra parte el departamento de compras debe controlar a fondo los pedidos, comprobando que todo esté correcto antes de que el departamento de contabilidad pague o abone las facturas correspondientes,

El departamento de compras debe exigir al departamento de almacén que las mercancías entregadas por parte de los proveedores sean precisamente las solicitadas en la orden de compra y que por ninguna razón haya variaciones considerables entre uno y otro. Para este motivo las hojas de control de recepción de materiales se usan y contienen:

1. No. del pedido
2. Cantidad entregada

3. Descripción del artículo entregado
4. Proveedor
5. Unidad de medida
6. Observaciones (faltantes, variaciones en medidas, etc)
7. Nombre y firma de quien recibe
8. Fecha de recepción

Se aneja en ocasiones un acuse de recibo para considerarlo al momento de revisar los documentos del proveedor y efectuar el pago correspondiente al proveedor.

#### Revisión de documentos y pago de facturas

El departamento de compras como parte iniciadora de las adquisiciones, debe participar también del cierre y vigilancia de las compras.

El departamento de compras recibe como primer documento del proveedor su confirmación de producción. Este documento le servirá antes que nada para saber que el productor del acero inoxidable está tomando en cuenta para su producción el material solicitado. Además en él se pueden revisar todas las especificaciones dadas para el material y verificar coincidan con las solicitadas en nuestro pedido. Normalmente el proveedor pedirá se devuelva una con la firma del departamento de compras para estar seguro que no existen malentendidos.

Como en la mayoría de los casos el material adquirido es un material de importación, si el pago se pacta por carta de crédito se reciben los documentos solicitados por correo y vía el Banco. -En caso de pago directo se recibe un solo juego vía correo-.

Normalmente se recibirán antes los enviados por correo

especializado, y con éstos el departamento de compras debe cerciorarse que se tengan todos los documentos necesarios para internarlos al país y que el material recibido sea precisamente el solicitado en el pedido. Debe de recibir las facturas para su revisión, comparándolas con la orden de compra y con la entrada de almacén. Debe esperar que Control de Calidad informe que el material se encuentra en condiciones aceptables y recibir su reporte debidamente firmado. En el caso de que el material esté rechazado, se cuantificará la importancia del material y determinar si se se reclama o se negocia con el proveedor la naturaleza del problema o bien los cargos por concepto de procesos adicionales, chatarra excesiva, etc. Si se aprueba todas las partidas, se pasará al Área de cuentas por pagar con la autorización, indicando la fecha en que se vence según las condiciones pactadas en las operaciones. El Banco también por su cuenta revisará los documentos y dará su visto bueno o levantará reservas según el caso.

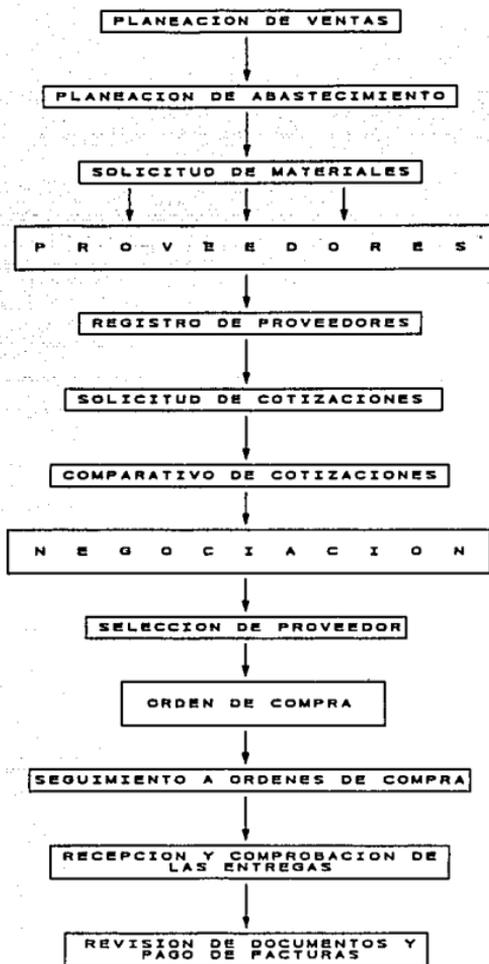
Es de suma importancia la comunicación existente entre el departamento de cuentas por pagar y Compras, ya que es aquí donde se detectan un sinnúmero de situaciones especiales que requerirán acción inmediata. Tal puede ser el caso de inconsistencia en el precio facturado con el precio autorizado por Compras, lo cual puede ser debido a un sinnúmero de causas, como descuentos, cargos especiales, errores, etc.

El Departamento de Cuentas por pagar elaborará la correspondiente cuenta por pagar, siempre y cuando corresponda a la factura presentada por el proveedor (Banco en caso de carta de Crédito), en donde checará una vez más que las cifras coincidan.

Tesorería presenta a Compras una relación de Pagos mensual y en otros casos semanal, y si fuera necesario por una situación financiera deteriorada Compras negociaría plazos extras de financiamiento o documentos adicionales. Tratando siempre de no dañar futuras negociaciones.

Por último, cuando se efectúan pagos a proveedores la intervención de Compras podrá ser importante en caso de diferencias en importes que el proveedor desconozca.

## FLUJO DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS



# FORMATO DE COMPRA

REQUISICION DE COMPRA			
NOMBRE DE LA EMPRESA			
SOLICITA: DEPARTAMENTO:		NO. : FECHA:	
CANTIDAD	DESCRIPCION	CLAVE	UNIDAD DE MEDIDA
OBSERVACIONES:			
_____ NOMBRE Y FIRMA			

#### IV. IMPACTO A OTRAS AREAS.

##### IV.I PRODUCCION.

Por definición, control significa medir el rendimiento (desempeño) real (y se llama retroalimentación), comparar este último con el plan, descubrir las desviaciones significativas y tomar medidas correctivas. Un sistema de control de producción tiene dos circuitos de retroalimentación: uno de las prioridades (materiales) y el otro de la capacidad.

El empleo del plan de producción para controlar los niveles de productividad son un ejemplo de una buena retroalimentación que compara el progreso con la ejecución del plan. Un pronóstico de la demanda y el cambio deseado en el nivel de inventario sirven para determinar las tasas de producción.

El control de insumos también exige retroalimentación sobre la información relativa a ventas e inventario, a fin de indicar exactamente cuáles artículos deben empezarse a producir. El control de salida, el cual incluye la aplicación de procesos, expedición y despacho, requiere una retroalimentación periódica de la información acerca de lo que ha sido producido, la localización de los trabajos en proceso y las áreas problemas que exigen atención. Las medidas correctivas pueden significar volver al plan original, revisarlo o alguna combinación de ambas cosas.

El control de fabricación (producción) es primordialmente una operación del sistema de información. Ello no significa que

debe ser una función pasiva que consiste simplemente en generar informes; por el contrario, significa que el fundamento del control es la información y que el departamento tiene la responsabilidad de generar la información apropiada, de modo que la planta pueda ser administrada para que cumpla con las metas. Establecer las metas de la operación de la planta, vigilar el progreso para comprobar si se están cumpliendo esos objetivos y recomendar las medidas correctivas idóneas es sumamente difícil.

Los gerentes de materiales a menudo se encuentran en dificultades porque el servicio a clientes, los niveles de inventario y los gastos de operación de la planta están fuera de control.

Hay tres eslabones en la cadena del control de producción. Los tres deben estar presentes y colaborar eficientemente a fin de lograr un buen control, estos son:

1. Un sistema de planeación y control, o sea un método para manejar información que es completa, integrada y exacta.
2. Uso del sistema por personal calificado de planeación y control para generar información oportuna.
3. Uso de esa información por personal competente de la operación de la planta para dirigir con eficiencia las operaciones de producción.

El sistema ha de estar diseñado para presentar información en términos significativos y útiles a quienes se encargan de tomar las medidas pertinentes.

Por ejemplo, un problema de control de calidad que está impidiendo la entrega debe comunicarse de inmediato al

departamento de control de calidad o al personal de línea que puede tomar la medida correctiva correspondiente. La información habrá de darse en forma objetiva y brevemente, aportando las mejores recomendaciones que el personal de planeación y control puede ofrecer para resolver el problema. Esta relación existe con otros grupos de la organización, por ejemplo: con ingeniería industrial, ingeniería de diseño del producto, mantenimiento, etc.

Los informes de inventario que muestran la condición del stock (existencias) tal como esta 2 o 3 días antes son una violación frecuente del principio de la oportunidad. Es imposible tener control sobre cosas que ya sucedieron; sólo puede ejercerse sobre las que aún no han ocurrido. Una información obsoleta de control no es información en absoluto.

La existencia de un sistema de información bien diseñado y su uso eficiente por parte del personal de planeación y control no logra nada, mientras el personal de línea no tome medidas pertinentes.

La función principal del personal de línea de producción es realizar el plan, haciendo suficientes productos de alta calidad sin rebasar el costo apropiado.

Los pedidos que están atendiéndose (aún cuando hay órdenes repetidas por parte de los clientes) requieren mayor ingeniería, herramientas y supervisión porque se realizan con menor frecuencia que los pedidos en una planta de producción para almacenar. Muchas de las plantas de producción conforme a pedido realizan un elevado porcentaje de sus transacciones en pedidos nuevos, que deben comenzar con ingeniería individual y

herramientas especiales para cada trabajo.

Establecer puntos de comprobación mediante la programación de las operaciones constituye una de las primeras mejoras que suelen hacerse en una operación de producción conforme a pedido. La mayor parte de las empresas efectúan la siguiente transición: primero hacen que los expeditores se ocupen exclusivamente de los trabajos que han aparecido en la lista de fechas vencidas (trabajos todavía en la planta, rezagados a la fecha de embarque prometida al cliente) y luego adoptan un sistema que establece una fecha cuando las operaciones críticas deben terminarse y toman medidas para lograr que las operaciones intermedias se realicen a tiempo, a fin de cumplir con la fecha prometida.

El siguiente paso consiste en comunicar de inmediato al cliente los cambios inevitables de programa, de modo que esté prevenido. Si bien ello exige un valor que rara vez tiene, generalmente da origen (a la larga) a relaciones mucho mejores con los clientes que proporcionarles información sólo cuando la pidan, aún cuando el pedido ya está atrasado.

La generalidad de las compañías con plantas de producción de acuerdo a la orden consiguen una gran ventaja competitiva, si cuentan con tiempos guía más cortos y si cumplen con los plazos prometidos.

Por ejemplo, a medida que aumentan los pedidos pendientes antes de principiar las operaciones, las alternativas de la administración son relativamente escasas y todas ellas son desagradables:

a. Utilizar tiempos guía más largos, y comenzar así el "círculo

vicioso".

b. Rechazar algunas transacciones (muchas compañías que no habían cambiado sus tiempos guía cotizados, al aumentar sus pedidos pendientes, perdieron su reputación de buen servicio pues no cumplieron con las promesas de entrega que habían hecho).

c. Aumentar el nivel de producción.

Si se decide incrementar el nivel de producción, ello significa: trabajar horas extras, contratar más personal, subcontratar o algunas combinaciones de las dos posibilidades anteriores.

Suministrar la información que permita a la administración incorporar al personal de ventas y de mercadotecnia, al personal de operación de la planta, al del departamento de ingeniería, al de control de calidad y a otros elementos importantes de la compañía en un equipo eficaz de operación constituye uno de los grandes retos que afronta la función de planeación y control de todas las plantas.

Cuanto más dependa una compañía de los componentes adquiridos en la fabricación de su producto, mayor importancia tendrá contar con una buena retroalimentación de los proveedores. En una empresa de producción conforme a pedido es de particular importancia hacer un seguimiento de los vendedores para cerciorarse de que todo el material se recibe lo más cerca posible de la fecha fijada. Esta responsabilidad suele asignarse al departamento de adquisiciones, pero cada día un número mayor de compañías la asigna al control de materiales, de este modo el departamento de compras tiene más tiempo para encontrar fuentes más satisfactorias. Cada proveedor debe ser evaluado conforme a

su rendimiento en la entrega, a la calidad y también al precio. Esos tres criterios han de ser un elemento fundamental en la selección de los proveedores.

El personal de compras realmente profesional admite las ventajas de ejercer la mayor presión posible para reducir los tiempos guía de los proveedores.

Pero más importante aún es la necesidad de que el departamento de adquisiciones establezca sistemas de retroalimentación mediante los cuales los proveedores le comuniquen con anticipación las entregas que sufrirán retraso; de ese modo al departamento de control de materiales se le puede informar y todos colaboran en acciones que contrarresten esta situación.

La relación entre el departamento de control de materiales y el de adquisiciones y entre la cantidad y tipo de información por retroalimentación que se necesita entre ellos también depende de la clase de empresa. En una empresa de producción de acuerdo a la orden, las fechas de entrega tienden a ser más firmes una vez establecidas; en una empresa de producción para almacenar, tienden a cambiar y, por lo mismo hay que dar prioridad a la capacidad de los proveedores para ajustarse a los nuevos plazos.

Como en el caso de las operaciones internas, las entregas a tiempo de materiales exige asegurarse de que la capacidad del proveedor será adecuada, llenando las órdenes con fluidez y escogiendo productos específicos en el último momento posible. La retroalimentación deberá medir la velocidad de producción por período y ajustarse además al programa en las órdenes individuales.

#### IV.2 VENTAS.

Es conveniente hacer resaltar la importancia que tiene el estudio de mercado en el desarrollo de un proyecto. Una cuantificación errónea del volumen de ventas o del precio del producto conduciría a una estimación inadecuada de la capacidad de la planta y a una proyección de los ingresos y egresos alejada de la realidad, lo que podría dar origen al fracaso económico de la empresa que se integre para llevar a cabo el proyecto.

En algunas ocasiones quienes realizan el estudio de mercado de un proyecto industrial tienden a ser muy conservadores, lo que da por resultado que la capacidad de la planta que se instala resulte insuficiente para satisfacer la demanda del mercado desde los primeros años de operación.

También se presenta el caso de que una estimación demasiado conservadora del mercado obliga a quienes estudian la ingeniería y el diseño de la planta a seleccionar procesos y equipos tradicionales, en lugar de otros más evolucionados y eficientes porque los datos del mercado potencial indican niveles inferiores al mínimo económico para estos últimos.

Por el contrario, una estimación del mercado que proporcione cifras superiores a las que en realidad habrán de alcanzarse, dará origen a la instalación de una planta de gran capacidad, mediante una fuerte inversión, que al no aprovecharse totalmente incidirá desfavorablemente en el costo del producto terminado y en la economía de la empresa.

Los principales conceptos involucrados en un estudio de

mercado son los siguientes:

-- Mercado. Sitio de convergencia de la oferta y la demanda de productos, en que se establece un precio único.

-- Demanda. Necesidad o deseo de adquirir un bien o un servicio unida a las posibilidades de adquirirlo.

-- Consumo. Demanda efectiva actual que equivale al volumen total de transacciones de un producto o servicio a un precio determinado, dentro de un área, en un momento dado.

-- Demanda potencial. Volumen probable que alcanzaría la demanda real por el incremento normal a futuro o bien si se modificaran ciertas condiciones del medio que la limitan.

-- Oferta. Cantidad de un bien que los productores están dispuestos a llevar al mercado de acuerdo con los precios que pueda alcanzar y teniendo en cuenta su capacidad real de producción.

-- Precio. Valor de intercambio de los bienes y servicios que se establece entre el comprador y el vendedor.

-- Elasticidad. Variación relativa que experimenta una función o variable dependiente ocasionada por la variación relativa de un factor.

#### Comercialización.

Se entiende por comercialización el conjunto de actividades relacionadas con la transferencia de bienes y servicios desde los productores hasta el consumidor final. En el estudio de comercialización de los productos que se planea eleaborar, debe incluirse la determinación de las especificaciones que para los mismos exige el mercado, y también debe incluirse el análisis de

las preferencias de los consumidores.

La comercialización requiere de la existencia de un canal que permita la transferencia de los productos desde la planta elaboradora hasta el consumidor. Los gastos de comercialización son función del grado de complejidad de este canal, el cual puede adoptar distintas modalidades en cada proyecto industrial.

#### Precios de venta.

Las series estadísticas sobre los volúmenes de venta del producto deben ser complementadas con las correspondientes series de precios para los diversos niveles de venta: en el origen, al distribuidor y al consumidor.

El conocimiento de los precios en el origen (compras), los correspondientes a los distribuidores y consumidores finales, permite realizar estimaciones sobre los costos de comercialización, así como determinar los márgenes de utilidad en cada nivel de venta. El conocimiento de estos últimos permitirá prever el alcance de la reacción de las empresas ya establecidas, tendiente a proteger su participación en el mercado, impidiendo, a través de reducciones en sus precios u otras medidas, la penetración de la producción de la nueva empresa.

A este nivel de estudio de mercado es importante para el investigador realizar una revisión de los cambios ocurridos en el marco económico dentro del cual se analiza el desarrollo del mercado para el producto considerado. Para este propósito se debe contar con serie de índices de precios que permitan determinar los efectos inflacionarios o deflacionarios sobre los

precios del producto con respecto a un año base.

#### Materias primas.

El volumen y las características de las materias primas disponibles y, en general, de todos los insumos que requiere una planta industrial, son aspectos de suma importancia, ya que influyen de manera significativa en la determinación tanto del tamaño de la planta como en la selección del proceso y los equipos que deben instalarse. La disponibilidad de los insumos, junto con sus precios de adquisición, influyen en alto grado sobre los resultados económicos de la empresa.

Como primer paso es necesario determinar cuáles son las materias primas básicas para elaborar el producto que se desea producir en la planta proyectada y cuáles son las características o especificaciones que estas materias primas deben exhibir, a fin de permitir : a) obtener el producto deseado con la calidad y las características requeridas y b) que el costo del producto elaborado esté en armonía con su precio de venta.

Desde el punto de vista económico una de las características de mayor interés es el grado de percibilidad de las materias primas porque los deterioros o mermas durante su almacenamiento y transporte vienen a incrementar los costos de producción, situación que podría implicar en algunos casos la necesidad de incluir en el proyecto la instalación de unidades de acondicionamiento de la materia prima que vengan a alargar su período de vida, o bien diseñar la planta con la capacidad necesaria para que pueda procesar toda la materia prima en un período suficientemente corto para que el deterioro de la materia

prima no tenga significación en la economía de la empresa.

La localización de las zonas productoras de las materias primas, la dimensión de las mismas, su grado de dispersión y su infraestructura de vías de comunicación y transporte son aspectos importantes sobre los cuales es necesario obtener amplia información.

A fin de estimar la disponibilidad futura global de las materias primas se requiere obtener series estadísticas de los volúmenes de producción para periodos suficientemente amplios, que permitan hacer proyecciones confiables a pesar de las fluctuaciones esporádicas o periódicas que pudieran haberse presentado en dichos volúmenes.

En el caso de materias primas que se importan, en adición a la información sobre volúmenes de producción es necesario obtener series estadísticas sobre volúmenes de importación e información sobre las características de las materias primas importadas y sobre los proveedores de las mismas.

Las series estadísticas de volúmenes de producción de las materias primas deben ser complementadas con las correspondientes series estadísticas de precios, en los diversos lugares de venta; a) precio pagado al productor, b) precio de venta del comisionista o intermediario y c) precio de venta a planta. El conocimiento del precio de venta a esos niveles permitirá determinar los costos de manejo y transporte y el importe de las comisiones que inciden en el costo de la materia prima. Esta información servirá de base para diseñar los mecanismos de adquisición que deba adoptar la planta.

Una vez conocido el origen y los volúmenes de producción de las materias primas debe determinarse su destino. En algunos casos, las materias primas se consumen localmente sin ninguna transformación, en otros se exportan en otros más se industrializan y aún se da el caso de que no esten siendo utilizadas. El conocimiento del destino de las materias primas permitirá prever el volumen que podrá captarse para el proyecto y los mecanismos que deberán establecerse para este propósito.

Para que una planta industrial pueda captar la materia prima que requiere, necesita ofrecer como mínimo, a quienes la producen, los mismos precios y la misma agilidad de pago que los ofrecidos por la competencia. En algunas ocasiones las plantas que cuentan con las mejores facilidades de recepción son las que captan los mayores volúmenes de materias primas. En otras ocasiones la captación de la materia prima está subordinada al financiamiento previo de su cultivo por parte de la planta interesada. La recabación de esta información es imprescindible para prever los mecanismos de adquisición (compras), diseñar las instalaciones de almacenamiento y recepción de la planta, y estimar la parte del capital de trabajo que se requiere para la captación de materia prima.

### IV.3 FINANZAS.

Las empresas deben tener activos para hacer ventas, y si las ventas han de crecer, los activos también deben aumentar. Una expansión de ventas requiere una inversión inmediata en nuevos activos circulantes y, a medida que se agote la capacidad total, también deben añadirse nuevos activos. Estos nuevos activos deben ser financiados y el nuevo financiamiento implica compromisos y obligaciones para servir al capital obtenido.

Parte del capital requerido puede obtenerse reteniendo utilidades, pero si la tasa de crecimiento es alta, aun una empresa muy rentable necesitará capital externo. Por tanto, aun las empresas rentables pueden tener problemas de flujo de efectivo, a menos que el financiamiento querido sea conocido y planeado por un lapso considerable hacia el futuro.

El proceso de planeación es una parte esencial del trabajo del administrador financiero. El punto de partida para estimar los requerimientos de efectivo en el pronóstico de ventas generalmente empieza con una revisión de las ventas habidas a lo largo de los cinco a diez últimos años, y las expresa en forma de gráfica.

Desde luego, debe acumularse una gran cantidad de trabajo para que un pronóstico de ventas sea bueno. Las compañías deben proyectar el estado de la economía nacional, las condiciones económicas dentro de sus propias áreas geográficas y las condiciones en los mercados de los productos a que atienden. Además, deben considerar sus propias estrategias de precios,

políticas de crédito, programas de publicidad, limitaciones de capacidad y demás aspectos similares. Las compañías también deben considerar las estrategias y las políticas de sus competidores: la introducción de nuevos productos, o una fijación de precios más agresiva por parte de otras compañías, que podrían afectar seriamente al pronóstico de ventas.

Actualmente se usan complicados modelos de computadora para pronosticar las ventas y, dado el pronóstico de ventas, para estimar los requerimientos de inversión. Sin embargo, estos modelos se construyen tomando como base las metodologías fundamentales que presenta el método de porcentaje de ventas. Este método depende de ciertas relaciones, particularmente causalidad y estabilidad.

La causalidad se refiere a la relación entre las ventas y las inversiones en activos: la demanda de ventas es la causa de que las empresas hagan inversiones. Sin embargo, las relaciones entre las ventas y las diversas cuentas de activos se vuelven complejas debido a los plazos de tiempo hacia el futuro y hacia el pasado que implica este análisis. En especial, se deben hacer inversiones en activos fijos antes de que empiece la producción, y por lo tanto estas inversiones deben hacerse bajo la anticipación de ventas más elevadas. Las inversiones en inventarios también son consecuencia de las ventas.

Además de identificar las relaciones causales básicas, un modelo de pronóstico requiere estabilidad relativa en las relaciones entre variables.

Los modelos de computadora se usan frecuentemente para analizar los efectos de las complejas interacciones entre las

ventas y los requerimientos de inversión. Sin embargo, algunas metodologías relativamente sencillas son : adecuadas para establecer los patrones generales de las relaciones y útiles desde el punto de vista de la comprensión de lo que esta sucediendo en un sentido general.

El enfoque más sencillo para pronosticar los requerimientos financieros, llamado método del porcentaje de ventas, empieza por expresar las diversas partidas del balance general como porcentajes de las ventas anuales de la empresa.

Primero se aíslan aquellas partidas del balance general que pueden esperarse varien directamente con las ventas, este paso se aplica a todas las categorías de activos: un nivel de ventas más elevado necesita más efectivo para las transacciones, más cuentas por cobrar, niveles de inventarios más elevados y capacidad adicional en la planta fija.

En el lado de los pasivos, se espera que las cuentas por pagar y los pasivo acumulados aumenten a medida que se incrementen las ventas. Las utilidades retenidas también crecerán en tanto la compañía sea rentable y no pague como dividendos el 100% de las utilidades, aunque el porcentaje de aumento no es constante. Sin embargo, ni las acciones comunes ni los bonos hipotecarios aumentan espontáneamente con un incremento en las ventas. Las partidas que puede esperarse que varien directamente con las ventas se expresan como porcentaje de la ventas.

Consecución de los requerimientos financieros externos. Ordinariamente, la elección de la fuente externa que se debería usar se haría sobre la base de los costos relativos de diferentes tipos de valores. Sin embargo, en muchos casos se imponen restricciones sobre las cantidades máximas de deudas a corto y a largo plazo en las que la empresa puede incurrir. Tales restricciones formarían parte de todos los contratos de préstamo a largo plazo, y son establecidas para proteger a los obligacionistas del riesgo incremental que acompañaría a decisiones administrativas imprudentes.

Segun estos límites y, consecuentemente, las deudas máximas adicionales a corto y a largo plazo que la empresa podría usar, el administrador financiero puede calcular la cantidad de fondos externos requeridos que puede obtenerse mediante deudas. El resto, en caso de existir, se obtiene con la emisión de nuevas acciones comunes.

Este proceso puede expresarse en forma de ecuación, donde EFR (external funds required) significa fondos externos requeridos:

$$EFR = \frac{A_s}{S}(AS) + \frac{A_f}{S}(AS) - \frac{D_s}{S}(AS) - m b (S)$$

Donde:

$A_s/S$  = Activos a corto plazo que aumentan espontáneamente con las ventas como un porcentaje de éstas. Generalmente todos los activos se encuentran dentro de esta categoría.

$A_f/S$  = Activos fijos que aumentan "a brincos", como las nuevas plantas manufactureras, y que consecuentemente podrían tener un exceso de capacidad en cualquier punto en el tiempo, como un porcentaje de las ventas.

$Ds/S$  = Aquellos pasivos a corto plazo que aumenten espontáneamente con las ventas como un porcentaje de éstas.

$S_1$  = ventas totales proyectadas para el próximo año.

$\Delta S$  = cambio en ventas =  $(S_1 - S)$ .

$m$  = margen de utilidad sobre las ventas.

$b$  = razón de retención de utilidades =  $(1.0 - \text{razón de pago de dividendos})$ . Por tanto  $m(b)(S_1)$  son las utilidades que serán retenidas durante el año y que se usarán para ayudar a financiar el incremento en ventas.

Las inversiones en activos fijos pueden ocurrir en incrementos "a brincos" más que en incrementos suavizados, y el exceso de capacidad puede existir inmediatamente después de que una nueva planta haya sido abierta y hasta que el volumen haya sido suficiente para absorber la capacidad.

Las tasas pequeñas de aumento en ventas pueden ser financiadas con fuentes internas, pero las tasas más elevadas de crecimiento requieren del financiamiento externo.

El método de porcentaje de ventas para pronósticos de requerimientos financieros no es sencillo ni mecánico, aunque una explicación de su utilidad requiere de ilustraciones sencillas. La experiencia en que la aplicación de esta técnica en la práctica indica la importancia de entender: la tecnología básica de la empresa en cuestión y la lógica de la relación entre sus ventas y activos.

Observese también que el método de porcentaje de ventas es más adecuado para pronosticar cambios en las necesidades financieras dentro de un plazo de tiempo relativamente corto.

# FINANZAS

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990  
(MILES DE PESOS)

ACTIVOS		PASIVOS	
EFFECTIVO	74'271,098	CUENTAS POR PAGAR	353'284,699
CUENTAS POR COBRAR	37'355,690	IMPUESTOS Y SUELDOS	139'351,612
INVENTARIOS	233'979,674	BONOS HIPOTECARIOS	257,000
ACTIVO FIJO (NETO)	935'785,027	CAPITAL COMUN	442'891,639
		UTILIDADES RETENIDAS	---
ACTIVO TOTAL		TOTAL PASIVOS Y CAPITAL	935'785,027

PARTIDAS DEL BALANCE GENERAL EXPRESADAS COMO  
PORCENTAJE DE VENTAS  
(31 DE DICIEMBRE DE 1990)

VENTAS TOTALES: 67,854 TONELADAS = 169'635,000 DOLARES = 5.089 X 10<sup>11</sup> PESOS MEXICANOS

ACTIVOS		PASIVOS	
EFFECTIVO	0.14 %	CUENTAS POR PAGAR	0.59 %
CUENTAS POR COBRAR	0.07 %	IMPUESTOS Y SUELDOS	0.27 %
INVENTARIOS	0.43 %	BONOS HIPOTECARIOS	(NO APLICA)
ACTIVO FIJO (NETO)	1.15 %	CAPITAL COMUN	(NO APLICA)
		UTILIDADES RETENIDAS	(NO APLICA)
ACTIVO COMO PORCENTAJE DE VENTAS	1.83 %	TOTAL PASIVOS Y CAPITAL	0.96 %

	ACTIVOS COMO PORCENTAJE DE VENTAS	→	1.83 %
MENOS	AUMENTO ESPONTANEO EN PASIVOS	→	0.96 %

---

PORCENTAJE DE CADA PESO ADICIONAL DE VENTAS QUE  
DEBE SER FINANCIADO 0.87 %

**CALCULOS DE FONDOS EXTERNOS REQUERIDOS  
POR AUMENTO EN LAS VENTAS**

			TONELADAS	PESOS
VENTAS	1990	→	67.854	5.039 x 10 <sup>11</sup>
PRONOSTICO VENTAS	1991	→	73.250	5.490 x 10 <sup>11</sup>

$$\Delta S = \text{CAMBIO EN VENTAS (S1 - S)}$$

$$\Delta S = 5.49375 \times 10^{11} - 5.08905 \times 10^{11} = 4.047 \times 10^{11}$$

**EFR = EXTERNAL FOUNO REQUIRED (FONDOS EXTERNOS REQUERIDOS)**

$$EFR = \frac{AS}{S} AS + \frac{AF}{S} AS - \frac{DS}{S} AS - mb SI$$

$$EFR = (.66) (4.04 \times 10^{11}) + (1.15) (4.04 \times 10^{11})$$

$$- (.96) (4.04 \times 10^{11}) - (0.07) (0.5) (5.49 \times 10^{11})$$

$$EFR = 1.51 \times 10^{11} = 15,100,000,000 \text{ PESOS MEXICANOS}$$

**DATOS : 1 DOLAR AMERICANO (USD) = 3000 PESOS MEXICANOS APROXIMADAMENTE  
PARIDAD PROMEDIO HASTA JULIO 1991.**

## CONCLUSIONES

Se puede pensar que la acción de compras puede pasar como una función rutinaria y sencilla, de características totalmente administrativas. La idea del presente trabajo fue el de mostrar el aspecto profesional que en realidad tiene y el lugar que en las empresas líderes mantiene compras como productor de utilidades.

Se ubicó el estudio en una empresa que ha tenido un crecimiento rápido pero donde no ha sido el desarrollo de las diferentes áreas al mismo paso. También se dió idea de la situación de compras en el contexto de la compañía y la misma que no le permite desarrollar todo su potencial.

Se ha propuesto un sistema general de compras para darle antes que nada un enfoque técnico-administrativo y se ha recomendado un equipo de gente dinámico y capaz para poder ampliar las funciones del departamento y para involucrarse más estrechamente con otras áreas de la empresa.

Un punto importante es el conocer las características que prevalecen actualmente para tener un punto de partida y así identificar nuestros objetivo.

Se intentó dar un enfoque donde el comprador debe de conocer las otras áreas para entender mejor su trabajo y para poder llevar una relación más productiva con los otros departamentos al tenerlos como aliados en nuestra negociación con el proveedor.

Fue necesario desarrollar un flujo base para conocer las funciones que por necesidad tienen que llevar un orden en el tiempo y para delimitar de alguna manera las funciones que realiza el departamento.

Es importante crear conciencia que el Área de compras es la principal interesada de que los materiales no tengan problemas de calidad y se tengan listos en el momento que sean requeridos.

En este sentido, se propuso un sistema de punto de reorden y de lote económico para controlar y evaluar constantemente las diferentes variables que intervienen en las decisiones. Es parte medular del trabajo su seguimiento.

Siempre estas técnicas ayudarán en las decisiones pero también siempre tendremos un grado de subjetividad que nosotros sabemos el ingeniero podrá correctamente dar por su capacidad de evaluación, estudio, conocimiento técnico, inventiva e ingenio como su nombre lo dice.

Podemos decir que el gerente de compras continuará progresando por el camino administrativo. Aprovechará en mayor grado las oportunidades para superarse, para comprender más a fondo la administración general de la compañía y la economía del mercado específico, de la nación, y el escenario mundial del que forma parte.

El ritmo del progreso tecnológico es tal que el cúmulo de conocimientos técnicos se duplica cada cinco años. El

gerente de compras tiene que seleccionar lo que lee, estudia y concentrarse en las ideas que parecen más prometedoras. El tiene que comprender algunos de los principios de la programación de máquinas, mejorar su habilidad matemática y estadística.

Desde luego, el ejecutivo de compras será cada vez más importante como miembro del grupo directivo de la compañía. En su papel de innovador y de persuasor, el especialista de compras visitará regularmente los proveedores, instalará la coordinación de los esfuerzos de investigación y de desarrollo para satisfacer las necesidades futuras.

Con el tiempo, irán creándose nuevos conceptos de la organización, pero la función de compras es tan básica que la labor seguirá siendo la misma. Las operaciones y las técnicas cambiarán, los especialistas también, pero las metas serán siempre las mismas.

Estos objetivos los debe cumplir de acuerdo a las siguientes actividades:

Una conducción operativa del material según pedidos.

Una planificación del material a corto y a largo plazo.

Tomar en cuenta el medio ambiente que influye como decisiones a nivel directivo, tasas de disponibilidad, máximo capital invertido.

Planificación de la producción: lista de piezas, plan de trabajo, comprobantes de uso, etc.

Considerar listas de piezas a fabricar, ordenes de producción, hojas de almacenamiento, datos básicos de movimientos, existencias y proveedores. Considerar la cantidad económica de pedido y el control de entradas y salidas de material.

Como se puede observar, la función del departamento de compras enfoca más de los conceptos que actualmente se piensa deben de tener. Es por ello que se propone al ingeniero industrial como una persona capaz de poder englobar y manejar todos estos conceptos para dar la fuerza debida al departamento de compras, que también es ahora parte fundamental del organigrama de cualquier empresa.

## BIBLIOGRAFIA

CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE INVENTARIOS  
PRINCIPIOS Y TECNICAS  
GEORGE W. PLOSSL  
PRENTICE HALL  
MEXICO D.F. 1987

PRINCIPIOS GENERALES DE COMPRAS  
LEONEL CRUZ MECINAS  
ED. CECSA  
MEXICO D.F. 1985

EL GERENTE DE COMPRAS Y SUS FUNCIONES  
VICTOR H. POOLER JR.  
EDITORIAL LIMUSA  
MEXICO D.F. 1990

VARIOS  
INFORMACION GRUPO MEXINOX  
Y PROVEEDORES

INFORMES DIRECCION GENERAL MEXINOX

VARIOS  
METAL BULLETIN  
WORLD STEEL AND METAL NEWS  
LONDRES, REINO UNIDO

LOS ACEROS INOXIDABLES  
GABRIELE DI CAPRIO  
ED. CAYFOSA  
BARCELONA, ESPAÑA

INGENIERIA ECONOMICA.  
LELAND BLANK, ANTHONY TARQUIN.  
EDIT. MC. GRAW HILL.  
MEXICO, 1987..

ENFOQUES PRACTICOS PARA PLANEACION  
Y CONTROL DE INVENTARIOS.  
GARCIA, 1983.

FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION FINANCIERA.  
F.J. WESTON, E.F. BRIGHAM.  
EDIT. MC GRAW HILL.  
MEXICO, 1990.

ESTADISTICA PARA ADMINISTRADORES.  
RICHARD I. LEVIN.  
EDIT. PRENTICE HALL.  
MEXICO, 1988.

FUNDAMENTOS DE MERCADOTECNIA.  
PHILIP KOTLER.  
EDIT. PRENTICE HALL.  
MEXICO, D.F. 1987.