



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



"CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES
(EMPRESAS E INSTITUCIONES DE
PRODUCCION Y DE SERVICIOS).
EL PAPEL DEL SUPERVISOR EN LA MEJORA
DEL PROCESO DE MOLIENDA EN LA
PRODUCCION DE PINTURAS, EN FUNCION
DE LA CARACTERISTICA DE PODER
TINTOREO".

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
IGNACIO CERVANTES VALDEZ

ASESOR: DR. ARMANDO AGUILAR MARQUEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO. 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

"Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones de Producción y de Servicios).

El papel del supervisor en la mejora del proceso de molienda en la producción de pinturas

en función de la característica de poder tintorno."

que presenta el pasante: Ignacio Cervantes Valdez

con número de cuenta: 7706578-0 para obtener el título de:

Ingeniero Químico

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 14 de Noviembre de 2001.

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I	Dra. Frida María León Rodríguez
II	Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez
III y IV	Dr. Armando Aguilar Márquez

Firma de la Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales

AGRADECIMIENTOS

**A mis padres por haberme apoyado
para el logro de esta meta.**

Para mi esposa por su ayuda incondicional.

**Para mis profesores y amigos de la facultad, que me brindaron sus conocimientos y amistad, por el
solo hecho de dar.**

**Para Armando por su franqueza y soporte
en la realización de esta meta.**

**Y para ti señor por haberme permitido
lograr este objetivo.**

INDICE

HIPOTESIS

OBJETIVOS

INTRODUCCION

	Página
CAPITULO I	
ASPECTOS BASICOS DE SUPERVISION	1
I.1. - Definición de Supervisión	2
I.2. - El Supervisor como Administrador	5
I.3. - El papel que juega el Supervisor en la Calidad y la Productividad	9
I.4. - Técnicas administrativas de Supervisión	14
I.5. - Comunicación	22
I.6. - Motivación y Liderazgo	27
 CAPITULO II	
EL PROCESO DE PRODUCCION DE PINTURAS AUTOMOTRICES	36
II.1. - Introducción al proceso de Pinturas Automotivas	37
II.2. - Predispersión o Premezcla	41
II.3. - Molienda y Tipos de equipos de molienda	47
II.4. - Influencia del Poder Tintoreo en el Entonado (Colorimetría)	53

CAPITULO III

MEJORA CONTINUA EN LA ETAPA DE MOLIENDA A TRAVES DE LA

CARACTERISTICA DE PODER TINTOREO

58

III.1. – Planteamiento del problema

59

III.2. – Plan de trabajo

61

III.3. – Toma y análisis de datos

67

III.4. – Implementación y resultados de la mejora

77

CONCLUSIONES

80

ANEXOS

82

BIBLIOGRAFIA

HIPOTESIS

DENTRO DE TODA EMPRESA EL PAPEL DEL SUPERVISOR ES PARTE IMPORTANTE Y FUNDAMENTAL EN LA IMPLEMENTACION DE LA MEJORA CONTINUA, COMO PARTE DE UNA NUEVA CULTURA DE CALIDAD. BASÁNDOSE EN ESTE PLANTEAMIENTO SE REVISARA EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE PINTURAS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, EL PROBLEMA DE LA OPTIMIZACION DEL PROCESO DE MOLIENDA DE INTERMEDIOS DE COLOR, BASADOS EN LA CARACTERISTICA DE PODER TINTOREO, TRATANDO DE DEMOSTRAR QUE EL SUPERVISOR AL CUAL LE LLAMAREMOS LIDER, PUEDE IMPLEMENTAR LA MEJORA DE LOS PROCESOS SIEMPRE Y CUANDO CUENTE CON UNA SERIE DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES Y UN NUEVO ENFOQUE HACIA LA CALIDAD.

OBJETIVOS

- 1. PRESENTAR UN PANORAMA DE LAS NECESIDADES ACTUALES DEL SUPERVISOR EN LAS EMPRESAS.**
- 2. PRESENTAR AL LIDER O SUPERVISOR COMO PROMOTOR, EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS Y MEJORA CONTINUA.**
- 3. PRESENTAR EL PROCESO DE PINTURAS PARA EL SECTOR AUTOMOTRIZ Y EN ESPECIFICO DOS ETAPAS IMPORTANTES DE LA PRODUCCION DE ESTAS PINTURAS.**
- 4. HABLAR DE TEMAS COMO PODER TINTOREO Y SU INFLUENCIA EN EL ENTONADO DE LAS PINTURAS.**
- 5. OPTIMIZAR EL PROCESO DE FABRICACION DE INTERMEDIOS DE COLOR LOS CUALES SON USADOS EN LA PRODUCCION DEL PRODUCTO FINAL A TRAVES DE LA CARACTERISTICA DE PODER TINTOREO.**

INTRODUCCION

Debido a la globalización de las economías, las organizaciones se enfrentan a mercados altamente competitivos y cambiantes. Ante tal situación las empresas deben poner especial énfasis en la calidad como un arma importante para adaptarse a estas situaciones. Conforme las empresas reconozcan el extenso alcance de la Calidad, su subsistencia estará asegurada y el camino hacia el éxito será más promisorio.

Actualmente, las empresas requieren de personas innovativas, con liderazgo, de fácil adaptabilidad y sobre todo con una filosofía enfocada hacia la Calidad Total. Es todo un reto seleccionar y capacitar personal con estas características, lo cual asegura, el trabajo en equipo y la mejora continua, que son principios importantes de la Administración por Calidad Total. En consecuencia los recursos humanos representan un papel muy importante en el desarrollo de las organizaciones.

Los grupos de trabajo requieren de la existencia de un líder para proporcionar guía y ejemplos en relación con comportamientos y prácticas, con lo cual el líder se convierte en impulso fundamental, para generar cambios en hábitos de trabajo que hasta la fecha habían funcionado bien, pero cuya vigencia ha sido rebasada por la dinámica evolución que caracteriza a nuestro tiempo.

El presente trabajo está dirigido a desarrollar un programa de mejora continua en un microproceso de producción de pintura para el sector automotriz, teniendo como promotor de la mejora al Supervisor, quien ejercerá las funciones del líder.

En la primera parte del presente trabajo se revisan y definen los conceptos más relevantes de la función de supervisor, como son; los administrativos, humanos y técnicos. En lo referente a lo administrativo, se revisa el papel y definición de un supervisor, continuando con las funciones administrativas y el rol que como administrador desempeña. En lo humano hablaremos de tres tópicos bien importantes que influyen significativamente no sólo en el desempeño del supervisor, sino también en la empresa, como son la comunicación, motivación y liderazgo, los cuales tienen una fuerte interrelación.

En la segunda parte se tratan los aspectos técnicos involucrados en el proceso de producción de pinturas para el sector automotriz, comenzando con una descripción del proceso de producción de pinturas automotivas, para posteriormente analizar las operaciones del proceso que influyen en la característica de poder tintoreo. Para finalizar esta parte se hace especial énfasis en el efecto que tiene la característica del poder tintoreo en otras características como es el color del producto final.

Por último, utilizando los principios de la Administración por Calidad Total (Mejora Continua), se hace un planteamiento para optimizar el microproceso de producción de intermedios, pastas de color, detectando el problema a resolver, para consecuentemente presentar el plan de trabajo, mostrando una experiencia práctica de la toma y análisis de datos, señalando la propuesta de mejora y evaluándola.

CAPITULO I

ASPECTOS BASICOS DE SUPERVISION

1.1 DEFINICION DE SUPERVISION

La supervisión es muy usada en las empresas u organizaciones, como una función administrativa necesaria para un buen desempeño, logro de metas y objetivos. La persona que lleva a cabo la supervisión en forma natural, se le conoce como supervisor o líder.

La revolución industrial trajo consigo la organización de la producción basada en la división del trabajo, es decir, a cada persona le corresponde realizar una tarea específica, además, lo realizado en una tarea particular será el insumo de la siguiente tarea, formándose así las cadenas de producción. Para que estas cadenas sean eficientes se hace necesario que las salidas de cada tarea cumplan con las especificaciones de las entradas de las tareas subsecuentes. Para conseguir esto, es necesario controlar a los productos y supervisar el trabajo en cada etapa.

Conforme las empresas han modificado sus modelos de organización de la producción, la función supervisión en lugar de desaparecer ha evolucionado, encontrando al supervisor en la parte operativa y administrativa de las empresas. Por otro lado el trabajo del supervisor, se ha vuelto mas especializado pues con el avance de la tecnología, los procesos se han vuelto más complejos, requiriendo un mayor conocimiento y eficiencia en el trabajo.

En sus orígenes, el supervisor era la persona que tenía como objetivo producir con el menor costo, para lo cual seleccionaba materiales, mantenía en buenas condiciones el lugar de trabajo, hacía inventarios, reclutaba, despedía y disciplinaba al personal a su criterio, etc.

Además, se consideraba al supervisor como un capataz, lo cual le daba una imagen negativa ya

que se consideraba que su autoridad la imponía por la fuerza.

El supervisor puede ser definido por las actividades que desarrolla o en sí por el propio significado de la palabra, la cual proviene de los vocablos latinos "supra" que significa arriba de o sobre de y "visor" que significa ver, con lo cual se deduce que el supervisor es una persona que ve mas allá de lo que otros ven. De acuerdo con lo mencionado, se deduce que el supervisor es una persona que vigila a un conjunto de personas, para que lleven a cabo un trabajo, que él define de acuerdo a experiencia y conocimientos.

Continuando con el concepto de "supervisión" encontramos que algunos autores lo definen como: el arte de realizar un trabajo a través de los esfuerzos y habilidades de otras personas; también como el administrar recursos humanos y materiales para la obtención de óptimos resultados, tanto en calidad como en cantidad; y como el arte, conjunto de funciones, de hacer operar el sistema de producción con la finalidad de alcanzar su objetivo de cantidad, calidad, costo y servicio con la mayor productividad de los recursos invertidos.

De las definiciones anteriores podemos concluir en una sola, que sería una mezcla de todas, pero es más importante saber que el supervisor necesita de un conjunto de conocimientos y habilidades para llevar a cabo su función, siendo esta de tres tipos: técnicos que es el conocimiento del proceso; humanos que es refieren a la interrelación e interacción que se da entre los humanos, para lo cual requiere habilidades como motivación, liderazgo y comunicación. Y por ultimo administrativos, con lo que se conseguirán procesos eficientes y eficaces. En el presente trabajo se desarrollan con detalle cada uno de estos tipos de conocimientos y habilidades, deseables en todo supervisor.

Como conclusión el supervisor en la actualidad como ente participante de las empresas requiere desarrollar habilidades hasta ahora no contempladas, como la creatividad para generar nuevas alternativas de acción y la intuición para tomar decisiones adecuadas, lo cual es de suma importancia para alcanzar los objetivos de calidad de la organización.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1.2 EL SUPERVISOR COMO ADMINISTRADOR

Como se menciono parte de las actividades de un supervisor es administrar, lo que hace obligatorio definir el termino Administración: entenderemos a la función administración como lograr que las cosas se realicen por medio de otros u " obtener resultados por medio de otros", lo cual concuerda y refuerza lo mencionado para la palabra supervisión.

Al llevar a cabo la función administración, el supervisor es la persona que esta en relación directa con el trabajo y con los hombres que lo ejecutan, siendo una pieza importante pues a través de su desempeño, los hombres que laboran en la empresa la juzgan y debido a su responsabilidad la empresa puede ir al éxito ó al fracaso.

La importancia del supervisor como administrador radica en la capacidad y habilidad que él desarrolla al tener en sus manos dos recursos importantes de toda empresa, siendo estos:

a) Recursos Humanos

y

b) Recursos Materiales

Algunos autores mencionan que la administración se puede dividir en 3 etapas, mientras para otros son cuatro. En este trabajo mencionaremos cuatro etapas, siendo estas las siguientes.

1.- Planeación

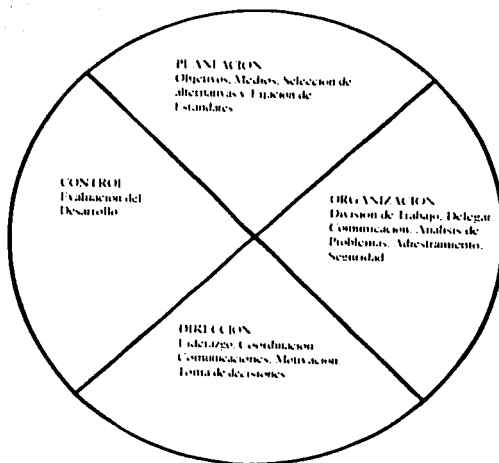
2.- Organización

3.- Dirección

4.- Control

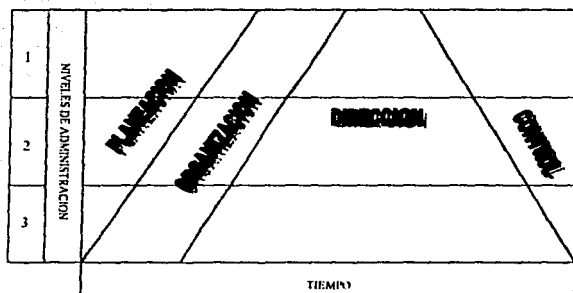
Cada una de las etapas de la administración están mostradas en la figura 1, llamado el Cielo de la Administración.

Figura 1



La manera en que se relacionan las cuatro etapas de la administración mostradas en la figura 1, con el tiempo que los diferentes niveles jerárquicos le dedican a cada una de estas etapas se muestra en la figura 2. En ésta se muestra que no únicamente la función de supervisión corresponde a la persona llamada supervisor, sino que esta también es llevada a cabo por niveles más altos en las estructuras organizacionales, como son Gerentes y Directores. La única diferencia es el puesto que han obtenido al tener mayor responsabilidad.

Figura 2



En la figura 2, el primer nivel corresponde a Directores, en el cual se observa como se distribuye el tiempo dedicado a las cuatro etapas de la Administración, ocupando el mayor tiempo para la Planeación y Control, enseguida para la Dirección y por último a la Organización. La distribución es correcta debido a que un directivo no tiene que dirigir a demasiadas personas, pero si planear y controlar en forma amplia. Con respecto a la organización, tiene que ocupar el mismo tiempo que

los otros niveles, pues a pesar de que delega varias funciones, no la puede olvidar como parte de su trabajo diario.

En el segundo nivel, aumenta el tiempo de dirección, debido a que el personal a cargo de este nivel aumenta, por lo cual tiene que dedicar menos tiempo a la planeación y control, necesitando el mismo tiempo para la organización que el primer nivel. A este nivel corresponde las jerarquías de Gerentes, Superintendentes, Jefes de Producción, etcétera.

En el tercer y último nivel, se encuentran los supervisores de línea siendo estos los que tratan directamente con el personal obrero, y por esto, tienen que dedicar aun más tiempo a la dirección, reduciendo su tiempo para planear y controlar. Aunque es el nivel que le dedica el menor tiempo a planear y controlar, no se puede olvidar de estas funciones, pues son muy importantes para cualquier nivel administrativo, no realizarlas tendría como consecuencia resultados bastante deficientes y tal vez ni resultados habría. En el aspecto organización dedica el mismo tiempo al igual que para cualquier nivel, y esto es debido a que todos tienen que organizar las funciones restantes de la Administración.

Como vemos, el administrar es una función prioritaria para el supervisor siendo la base de su trabajo. Además, la supervisión es ejercida por diferentes niveles jerárquicos en la empresa, no siendo una actividad exclusiva del individuo llamado supervisor.

1.3.- EL PAPEL QUE JUEGA EL SUPERVISOR EN LA CALIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD.

En la actualidad los conceptos de calidad y productividad han tomado una gran relevancia en el desempeño de las empresas, siendo dos términos primordiales para la competitividad y permanencia en el mercado, en el cual muchas organizaciones ofrecen el mismo producto, haciendo la diferencia estas dos palabras.

Para el supervisor como parte de la empresa, los términos antes mencionados se han vuelto los parámetros de evaluación de mayor trascendencia, pues a través de ellos se juzga su desempeño.

Para el término calidad existen una serie de definiciones las cuales han ido cambiando con el tiempo. En un inicio calidad se entendía como una serie de normas y especificaciones que debía cumplir un producto determinado, en la actualidad va mas allá, algo mucho más completo y con una visión nueva.

Actualmente la definición de calidad, es sobrepasar las necesidades y expectativas del cliente, a lo largo de la vida del producto.

Algo importante de hacer notar es el nuevo enfoque, en donde el punto principal y único es el cliente, por lo tanto todos los recursos que se involucren directamente e indirectamente en el proceso para la producción del producto, deberán estar encaminados hacia el nuevo concepto de calidad y por lo tanto al cliente.

En un macroproceso en donde, se tiene un cliente que es el más importante, también existen microprocesos como parte de este, donde tenemos clientes internos y proveedores internos que son términos que forman parte de una nueva forma de enfocar los procesos. Lo anterior conlleva el tener presente la calidad en cualquier actividad que se desempeñe dentro de la empresa, teniendo en mente que el siguiente en nuestra cadena productiva es nuestro cliente y el anterior es nuestro proveedor.

Como vemos esto es una visión nueva de la calidad que cualquier supervisor debe entender, difundir y poner en práctica, con la finalidad de tener un mejor desempeño.

La calidad se puede conceptualizar de las siguientes maneras:

- 1) Calidad del diseño y rediseño, es la investigación de un mercado con perspectivas y necesidades para la creación de un prototipo que satisfaga al cliente en el presente y a futuro. Dando como resultado final unas especificaciones del prototipo, las cuales se difunden en la empresa y entre los proveedores.
- 2) Calidad de la conformidad, esta es una medida de sobrepasar las especificaciones del diseño por parte de la empresa y sus proveedores para satisfacer las necesidades de los clientes.

- 3) Calidad del desempeño, es la determinación del comportamiento de los productos ó servicios de la empresa en la practica, siendo esta la base que determina rehacer un diseño si es necesario, por lo que podemos decir que la calidad del desempeño conduce a la calidad del rediseño siguiendo así un ciclo de mejoramiento continuo.

El segundo concepto de este tema es la productividad, la cual es un objetivo importante que cualquier empresa persigue, con la finalidad de competir en el mercado. La productividad permite a las empresas tener flexibilidad de abastecer la demanda y disminuir costos por unidad.

La productividad se define como el resultado de dividir lo producido entre los recursos empleados ó como el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para lograr los resultados predeterminados.

En las definiciones anteriores se observa la importancia de los recursos invertidos y la cantidad producida ó producción, que tienen un impacto directo en la productividad, la cual se puede modificar de las siguientes maneras:

- 1) Logrando la misma producción con menos recursos invertidos.
- 2) Aumentando la producción con los mismos recursos invertidos.
- 3) Aumentar la producción con menos recursos invertidos

Lo ideal es que la organización cuente con un índice de productividad igual a uno, lo cual indica que estamos utilizando el total de los recursos empleados, pero normalmente ni en los países altamente desarrollados se obtiene este resultado.

La capacitación y el adiestramiento representan un papel importante para mejorar la productividad en una organización.

Un objetivo de todo supervisor es conseguir altos índices de productividad, lo que demuestra, que tanto se aprovechan eficientemente y eficazmente los recursos disponibles.

Algunas formas de medir la productividad son las siguientes.

Producción(Kg) / horas hombre -- Piezas /horas -maquina -- Piezas /Kg -- Piezas/ m².

Para ejemplificar la obtención de la productividad basado en la, producción/horas hombre, se toma el valor de la producción de un mes ó un año determinado medido en kilogramos, y se relaciona con las horas hombre que tuvieron que ver directamente en la fabricación del producto en el mismo periodo, obteniendo de esta manera la productividad. Y para obtener el índice de productividad correspondiente se toma la productividad de un periodo en cuestión y se divide entre la productividad de un periodo base.

Después de revisar, el concepto de calidad y productividad, llegamos a la conclusión que no debe existir uno sin el otro, pues esto trae como consecuencia menor retrabajo y menor costo unitario.

La comprensión de estos dos conceptos es muy importante, al igual que el entendimiento de la relación que existe entre ambos, pues estos deben ser objetivos siempre presentes en la mente de todo supervisor, y los cuales le aseguran su lugar en la empresa.

1.4.- TECNICAS ADMINISTRATIVAS DE SUPERVISIÓN

Las técnicas administrativas usadas por el supervisor, son formas de hacer algo e instrumentos de los cuales se vale el supervisor para obtener resultados.

Estas técnicas son:

- a.- Planeación
- b.- Organización
- c.- Análisis de problemas y toma de decisiones
- d. - Análisis de problemas potenciales.
- e.- Adiestramiento
- f.- Seguridad e Higiene

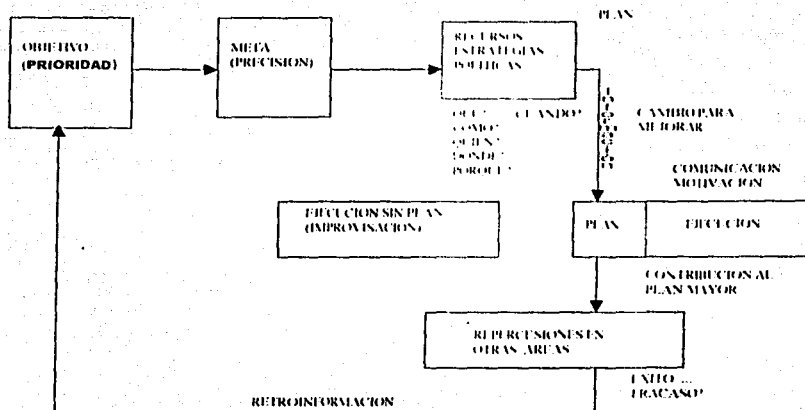
De hecho las técnicas están encaminadas a incrementar la calidad y productividad, siendo elementos de lo que se llama Administración.

PLANEACION

La planeación es una etapa básica para el supervisor, debido a que es el punto de partida, en donde se determinan los objetivos de su área, para fijar metas, definir estrategias y políticas.

La planeación la podemos definir como: "El proceso por medio del cual se fijan los objetivos y determinan los pasos que han de seguirse", de acuerdo a la dinámica de la planeación la cual se muestra en la figura 3.

Figura 3



En la figura 3, la planeación se inicia con la determinación del objetivo (prioridad), pero definido en espacio y tiempo, con esto se define el plan en donde se toman en cuenta los

TRABAJOS CON FALLA DE ORIGEN

recursos necesarios, se fijan estrategias, reglas y políticas. Una regla es un reglamento inflexible que debe acatarse siempre, y una política es una directriz para pensar y actuar.

Cuando ya se cuenta con el objetivo y el plan, se procede a recabar información haciéndose una serie de preguntas las cuales se muestran en la figura 3.

Como siguiente etapa, es la ejecución del plan, esto se lleva a cabo con una comunicación constante con otras áreas, y es un parámetro para ver el éxito o el fracaso, el cual sirve para la retroinformación de la dinámica de la planeación e inicio de nuevo con la determinación del objetivo.

Las ventajas que tiene el llevar a cabo la dinámica de la planeación son las siguientes:

1. - Obliga al supervisor a pensar en el futuro.
2. - El superior es obligado a pensar desde el punto de vista de objetivos específicos.
3. - Al hacer planeación se colocan las bases para hacer trabajo de equipo.
4. - La planeación ayuda a desarrollar las aptitudes del personal involucrado.

ORGANIZACIÓN

La organización es una etapa del proceso administrativo donde se asignan tareas y coordinan los esfuerzos del personal, con el fin de lograr las metas y los objetivos planeados.

La organización nace desde el momento que el hombre tuvo la necesidad de trabajar en equipo y al mismo tiempo aparece el dirigente o líder, el cual tuvo que tomar la responsabilidad de distribuir adecuadamente las actividades.

Se puede decir que la organización más sencilla es la mejor, y es aquella que conjunta al personal para el trabajo en equipo, con el fin de realizar un trabajo con calidad, rápido y con menor costo.

Toda empresa utiliza ciertos principios básicos de Organización, siendo estos los mostrados a continuación:

1. Cada individuo en una organización debe tener solo un jefe.
2. Debe existir una clara definición de los diferentes niveles de la organización.
3. Existe un número limitado de individuos que un supervisor puede controlar.
4. El líder debe transferir a sus subordinados el control sobre sus actividades diarias.
5. Al delegar responsabilidad no se debe perder la autoridad.
6. Asignar un administrador y un plan para todas las actividades que tienen un mismo objetivo.
7. Entre menos rotación de personal exista en un grupo mayor es la eficiencia.
8. Entre mayor involucramiento exista de los subordinados en la planeación y el control de su propio trabajo, mayor será su motivación.
9. Al asignar cualquier actividad la instrucción debe ser breve, clara y precisa.

Algunas características deseables en las organizaciones son las siguientes.

1. - Falta de control.
2. - Costos altos de operación.
3. - Llevar a cabo descentralización sin la delegación de autoridad ni responsabilidad.
4. - Formación de cotos de poder por parte de los subordinados.
5. - Mala comunicación, malos entendimientos.
6. - Ineficaz uso de los recursos.
7. - Tensión entre la dirección y los diferentes departamentos.
8. - Falta de planeación y decisiones oportunas.

ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES

Toma de decisiones y análisis de problemas son parte del día a día de un supervisor o líder. Para realizar eficientemente esta labor, cuatro preguntas deben hacerse siempre para cada situación, siguiendo patrones básicos de pensamiento.

1. - ¿Que esta ocurriendo?

Se necesita una aclaración, clasificación, un desglose de los sucesos actuales y tratar de poner orden en el caos o confusión. Para lo cual el Análisis de las Situaciones permite establecer prioridades, definiendo el ¿Qué?, (FASE I).

2. - ¿Por que ocurrió esto?

Indica la necesidad de pensar desde la perspectiva de Causa-Efecto para esto se hace un Análisis de los Problemas, lo que permite pasar de la observación del efecto de un problema a la comprensión de su causa. (FASE II)

3. - ¿ Que curso de acción deberíamos tomar?

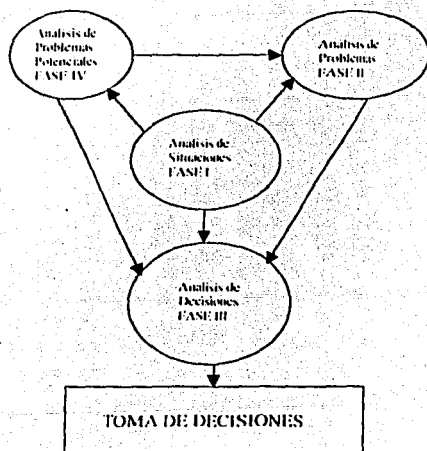
Esto implica que es necesario hacer una elección mediante un **Análisis de Decisiones** que permite tomar una decisión dando la oportunidad de alcanzar una meta específica. (FASE III)

4. - ¿ Que nos espera mas adelante?

Implica evaluar el problema que podría ocurrir y esta evaluación se realiza con un **Análisis de Problemas Potenciales**. (FASE IV)

El hacernos las cuatro preguntas anteriores sistemáticamente en cualquier situación tiene como resultado el tomar una o varias decisiones, y el comportamiento de estas cuatro fases del pensamiento se esquematiza en la figura 4.

Figura 4



ADIENTRAMIENTO

Adiestramiento es un punto importante para el buen desempeño del individuo en su trabajo, el cual es detectado por el supervisor a través de síntomas que presenta un trabajador en sus labores diarias, los cuales deben ser observados día a día.

Las maneras más comunes de poder detectar necesidades de adiestramiento son, desperdicio excesivo, aumento en el número de accidentes, aumento en índices de rotación, incapacidad para alcanzar la productividad, demasiados cuellos de botella, un cansancio excesivo por parte de los empleados.

Algunas otras razones para dar adiestramiento serían, nuevas asignación de labores, instalación de nueva maquinaria o establecimiento de nuevos procedimientos de trabajo.

SEGURIDAD E HIGIENE

En cuanto a la Seguridad e Higiene este es el primer punto en el cual debe fijar su atención cualquier empresa, porque es uno de los soportes de cualquier organización. Debido a esto, cualquier actividad u operaciones que se desarrolle dentro de la empresa deberá estar regidas por reglas claras de seguridad y higiene.

En la actualidad es tan importante este punto que existe toda una reglamentación por parte del gobierno en esta materia, además de contar con certificaciones en donde se avalan a una empresa que tiene y cumple con una serie de normas y procedimientos.

El supervisor tiene que tener en cuenta este aspecto, pues el debe ser uno de los mas preocupados que su grupo cumpla con los procedimientos o normas de Seguridad e Higiene, además, debe ser el principal promotor de ellas, para exigir que el cumplimiento no solo por el personal a su cargo, sino también por todos en la empresa.

A veces no basta con observar meticulosamente todas las disposiciones legales, procedimientos y directrices que en este rubro tienen las organizaciones. Muchas veces es necesario el someter los procesos de producción a un análisis minucioso en cuanto a los riesgos que conlleva, y para esto todo supervisor debe tener siempre una mente abierta y crítica, teniendo presente dos principios que lo guíen para llevar a cabo este examen.

1. Todo error susceptible de ser hecho, será cometido algún día.
2. En caso de que el error resulte en un siniestro o en un accidente grave, habrá que tomar las medidas técnicas indicadas para prevenir el error o bien para reducir sus consecuencias aun nivel razonable.

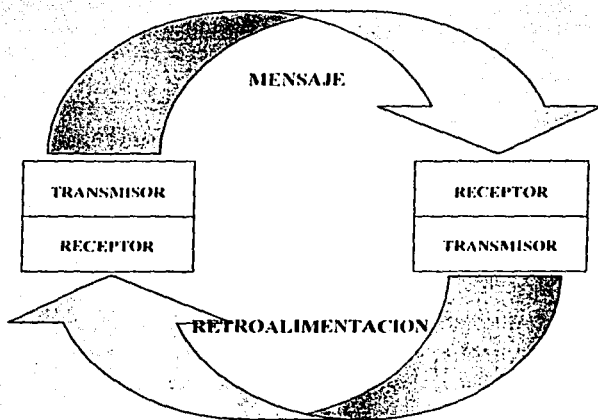
1.5. COMUNICACION

Dentro de las empresas es primordial la comunicación, como una actividad diaria y constante que ayuda a que todo fluya adecuadamente. Debido a la importancia que tiene la comunicación, en esta parte se muestra como mejorar habilidades para llevar a cabo una comunicación eficiente.

Para un supervisor como parte de la empresa, le es necesario saber como comunicarse eficazmente, pues en el proceso si existe una falla o ruptura de la comunicación, lo más probable es que tenga efecto sobre los resultados.

Comunicación es un proceso bidireccional de transmitir ideas o mensajes de un emisor hacia un receptor existiendo una retroalimentación como se muestra en la figura 5.

Figura 5



En el proceso de la comunicación, mostrado en la figura 5, encontramos los elementos de comunicación que son: emisor, receptor, mensaje, retroalimentación y el entorno que no se muestra en la figura 5, pero se puede decir que es el medio en donde se lleva a cabo la comunicación.

El mensaje se transmite en forma oral o escrita, siendo los medios de comunicación los que permiten la difusión.

La comunicación oral o verbal es rápida y tiene la ventaja que la retroalimentación es inmediata y es mejor si ocurre frente a frente, aunque también puede hacerse con un medio, por ejemplo el teléfono, el cual no es tan eficiente pues se pierden el tono y las expresiones corporales que le dan más énfasis al mensaje.

La comunicación escrita puede tomar varias formas como: memoranda, cartas, informes, folletos, boletines, directrices, procedimientos, etc. Para que este medio sea efectivo requiere ser conciso y explicar perfectamente el objetivo.

En la comunicación también puede haber errores, lo cual nos lleva a hacernos la pregunta ¿Cómo se logra una comunicación efectiva?. Esto se logra cumpliendo los siguientes puntos clave:

- a) Determinando el objetivo de la comunicación.
- b) Definiendo el medio conveniente para usar.
- c) Dar información en forma clara.
- d) Esperar confirmación.

TEJES CON FALLA DE ORIGEN

Para que la comunicación sea efectiva, primero tendremos que derrumbar barreras que no le permiten llevarse a cabo correctamente, siendo dos de las más usuales, la percepción y la inferencia.

La percepción es la visión que tiene la persona de la realidad, la cual puede ser de dos tipos sensorial o normativa. La percepción sensorial es la visión que tiene la persona de la realidad física, esto puede causar problemas porque las personas no siempre perciben lo que se les presenta literalmente, y es que todos tenemos la misma forma de percibir las cosas.

En cuanto a la percepción normativa es el punto de vista de las personas en cuanto a la realidad interpretativa y entra en juego cuando se trata de dar opiniones, pues cada individuo tiene en principio un punto de vista diferente en cuanto a su realidad, lo cual puede ser un obstáculo.

Ya sea realidad sensorial o normativa, es un hecho que cada persona percibe de forma diferente, lo cual nos lleva que la única forma de cambiar un punto de vista es dando retroalimentación adicional que ayude a aclarar las cosas y a mostrar como la otra persona puede obtener un beneficio.

La inferencia es una suposición o deducción de un mensaje por parte de quien recibe el mensaje. La inferencia es muy común cuando los mensajes no están completos y tienen lagunas que deben llenarse, lo que ocasiona que cada persona que recibió el mensaje pueda suponer cosas acerca del mensaje.

Para evitar este tipo de problema es conveniente promover siempre la retroalimentación aclarando dudas, pero lo importante es emitir mensajes verbales o escritos lo más completos y detallados posible.

La comunicación no siempre se lleva a través de canales formales, también existen sistemas de comunicación informales los cuales florecen en cualquier lugar y organización siendo estos los rumores. Los rumores en general tienen seis características importantes, siendo estas:

- a) Transmiten la información con rapidez
- b) Son de naturaleza oral o verbal principalmente
- c) Están orientados a la difusión de eventos extraordinarios
- d) Se orientan a personas más que a cosas
- e) Los trabajadores los controlan y nutren principalmente
- f) Sirven para motivar a los empleados

ES CON
FALLA DE ORIGEN

Mucha gente cree que los rumores son nocivos en una organización, pero esto no ocurre así pues casi siempre son sinceros y reflejan la opinión que los empleados tienen de la organización, además, ayudan a disminuir presión interna, pues se descargan ansiedades o frustraciones.

Si los rumores se convierten en un sistema informal de comunicación saludable, este promueve la compatibilidad social y crea un equipo de trabajo cooperativo.

En resumen, para lograr una comunicación efectiva es necesario poner especial atención en la retroalimentación y en el saber escuchar. Algunos consejos para tener una comunicación efectiva son:

1. La retroalimentación debe darse de inmediato y esta debe ser positiva.

2. Es importante en el mensaje el principio y el final, siendo estas las partes que se recuerdan por mas tiempo.
3. La retroalimentación es el único medio para saber lo que piensan y sienten las personas acerca de las cosas.
4. Escuchar siempre con mente abierta.
5. Centrar la atención en las ideas principales.
6. Poner atención y escuchar la totalidad del mensaje, sin anteponer sus emociones.

CON
FALLA DE ORIGEN

1.6.- MOTIVACION Y LIDERAZGO

MOTIVACION

La motivación es un punto relevante para todos en nuestra vida diaria y en las relaciones humanas, así como en la empresa donde laboramos. Principalmente, para un supervisor la motivación es un aspecto que le permite alcanzar los resultados a través de otros, pero la verdad es que no se puede motivar a nadie si este no lo quiere, por lo que nos abocaremos a tratar este aspecto.

El concepto y la comprensión de la motivación, resulta insuficiente en la actualidad, pues el supervisor o encargado de área, requiere además de lo mencionado el tener la habilidad para motivar a su grupo de trabajo, siendo esta función determinante en su trabajo diario.

Para la motivación existen varias definiciones como: es el deseo que tienen las personas para hacer algo; el impulso organizador y encausador de la conducta humana; es un conjunto de elementos racionales y emocionales que nos permite comprender por que nosotros respondemos a ciertos estímulos de nuestro ambiente social y no a otros, y por último, es la respuesta de un individuo o de nosotros a una necesidad percibida.

Todas estas definiciones muestran que cada individuo puede ser motivado por diferentes factores, por ejemplo, un trabajador que tiene como meta obtener cero desperdicio, puede tener la necesidad de conservar su trabajo, por lo tanto este trabajador esta motivado por el miedo de perder su empleo y responde obteniendo cero desperdicio.

TEORÍAS CON FALLA DE ORIGEN

Otro trabajador obtiene la misma meta tal vez por el reconocimiento que espera recibir de su superior por lo que este trabajador esta motivado por el estímulo del orgullo.

Para la comprensión y el estudio de la motivación se han propuesto una serie de teorías y modelos, las cuales tratan de explicar por que se motivan las personas. Algunos autores han clasificado estas teorías en: del contenido, del proceso y basadas en el entorno.

Las teorías del contenido desarrollan modelos de contenido, que describen como y porque las personas se motivan para realizar una actividad o trabajo, algunos de los autores más importantes de estos modelos son: Abraham Maslow, Douglas McGregor y Frederick Herzberg.

Abraham Maslow, decía que los individuos tienen una serie de necesidades físicas, psicológicas y sociales que deben de cumplir para sentirse bien con la actividad que realizan, por lo tanto el supervisor debe conocer cual son las necesidades del trabajador, para hacer lo posible para que se cumplan, con la finalidad de tener una más amplia colaboración del individuo.

Otro autor es Douglas McGregor, que desarrolla la Teoría X - Teoría Y. En la Teoría X, los individuos no están contentos con su trabajo por lo cual lo odian, entonces requieren una alta supervisión y control. En la Teoría Y, los individuos están motivados por lo que buscan responsabilidad, teniendo un alto grado de imaginación y creatividad. Basándose en lo anterior, el supervisor necesita clasificar a su grupo de trabajo en una u otra teoría para así tener un comportamiento definido.

Frederick Herzberg con su teoría de dos factores, habla de dos tipos de factores de mantenimiento y motivacionales. En cuanto a los factores de mantenimiento, son condiciones que los individuos han

llegado a esperar, por ejemplo, un nivel razonable de seguridad en el puesto, cierta supervisión y sueldo. un individuo en una situación como esta no está insatisfecho pero no existe ninguna motivación para trabajar más. Los factores motivacionales son reconocimientos, logros y la naturaleza misma del trabajo que no son tan tangibles, pero son aspectos importantes para muchos individuos que los llevan a la motivación.

En las teorías del proceso los modelos explican los procesos dinámicos de la manera que las personas hacen elecciones con el fin de obtener los premios deseados.

Algunos de los autores de estas teorías fueron Victor H. Vroom, Lyman Porter y Edward Lawler. Sus teorías se basan en rasgos, percepciones del individuo, condiciones y procesos mediante los cuales ocurre la motivación.

Las teorías de la motivación basadas en el entorno, son teorías muy prometedoras, pues intentan integrar métodos anteriores del control del comportamiento y las acciones, administrando el entorno inmediato con un enfoque más individual que nos dice si al individuo se le dan las oportunidades o confianza, las personas ejercitarán el autocontrol y tendrán confianza en sus habilidades.

En conclusión, para motivar se tiene que hacer un análisis de cada individuo, para encontrar cómo modificar su conducta, lo cual nos llevará a usar modelos que refuercen el cambio siempre hacia una creciente motivación, lo cual se traduce en la realización de las actividades en forma más eficiente.

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

LIDERAZGO

La mayoría de las personas tienden a seguir a aquellas individuos a los cuales perciben como un medio de lograr sus propios deseos y cumplir sus necesidades. Por lo tanto la esencia del liderazgo, es el deseo de ser seguido por los seguidores. Pero si el líder se esmera en todo y los seguidores deciden no seguirlo, entonces ahí se termina la función del líder.

El liderazgo hoy en día, es en gran manera un punto de éxito de las empresas, y se puede decir que la motivación y el liderazgo están interconectados, debido a que la motivación depende del grado de liderazgo eficaz y dinámico.

El liderazgo, lo definimos como el arte o el proceso de influir sobre las personas con el fin de alcanzar el éxito, siendo el esfuerzo voluntario. Y el ser líder, es guiar, conducir, dirigir y preceder, lo cual no significa empujar a su grupo a una acción, sino más bien es ponerse al frente y motivarlo para el logro de metas u objetivos.

Existen diferentes maneras de clasificar los estilos de liderazgo. En el presente trabajo comenzaremos por clasificarlos en: Autocrático, Democrático y "Dejar hacer".

Liderazgo Autocrático, en este estilo el líder fija sus objetivos, metas, define estrategias y políticas por sí mismo, además de conocer perfectamente su trabajo. Debido a esto a los subordinados les gusta trabajar con él, porque lo respetan y de él "aprenden", pero no permite interferencias. En este caso, el subordinado se desarrolla poco pues está limitado a seguir órdenes, lo cual elimina su creatividad e

iniciativa. La verdad es que el líder autocrático difícilmente desarrolla a su sustituto. Este estilo se recomienda en una situación crítica, pues la decisión debe ser rápida.

En el estilo Democrático, el líder es un experto en relaciones humanas, pues hace participar a todo su equipo en decisiones, sugerencias y opiniones, pero finalmente él selecciona la alternativa mejor decide y actúa. Reconoce los méritos de sus subordinados, los adiestra y los prepara. En general, este tipo de liderazgo es el mejor en cuanto a resultados.

El estilo Laissez-faire o "Dejar Hacer", el líder se basa en que los sus subordinados son capaces de actuar libremente y decidir totalmente, por lo que se limita a dar a conocer situaciones.

Este estilo de líder para ser funcional tiene que contar con personal altamente capacitado y motivado.

Otra manera, de clasificar a los líderes, es basados en la cantidad de dirección necesaria para los seguidores en la situación (conducta de tarea) y el apoyo socio-emocional que proporciona el líder (conducta de relación). Para esto es necesario tener presente el punto de madurez en que se encuentra el grupo o seguidores, para enfrentar la situación, a esto se le llama la Teoría del Liderazgo Situacional.

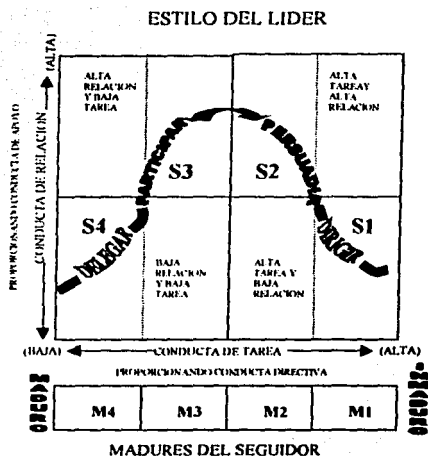
La madurez en la teoría del liderazgo situacional, se alcanza cuando se tiene la capacidad de establecer metas altas pero alcanzables (motivación del logro), se cuenta con disposición y habilidad para asumir responsabilidades, así como la educación y o experiencia hacia el trabajo de un individuo o grupo.

Lo cual nos lleva a que entre menor es la conducta de tarea y menor es la conducta de relación mayor es el grado de madurez de los individuos y el líder puede delegar más, pero recordando que delegar no es abdicar.

Por lo tanto si la conducta de tarea es alta y la conducta de relación es alta, son más inmaduros los individuos y el líder tiene que poner mas énfasis en persuadir y dirigir.

La manera de esquematizar el liderazgo situacional, se refleja en la figura 6.

Figura 6



Basándose en la figura 6, se observa cuatro tipos de líderes (S1, S2, S3 y S4), al igual que el mismo numero de niveles de madurez (M1, M2, M3 y M4).

Los cuatro estilos pueden ser utilizados por un líder y esto va a depender de la situación en la que se encuentre y el grupo o individuos que tenga a su cargo.

Es decir, por ejemplo si un individuo altamente motivado y competente (M4 y S4), como supervisor es ascendido a Jefe de producción, para lo cual tiene poca experiencia, es apropiado para su supervisor el cambiar de estilo proporcionándole inicialmente mas apoyo socio-emocional y luego aumentando la dirección y supervisión de sus actividades (estilo S4 a estilo S3 a estilo S2).

Este estilo, debe continuar de alta tarea/alta relación hasta que la persona pueda hacerse cargo de las nuevas responsabilidades y esto será gradualmente pasando por los diferentes estilos que es lo más apropiado.

Como hemos visto, de acuerdo a la situación en que se encuentre el líder será su forma de actuar, pero falta mencionar un líder crece y alcanza el éxito, pues llegar a ser líder lleva tiempo, experiencia y mucho aprendizaje.

Para esto se mencionan a continuación tres etapas y las características en cada una de éstas.

En la primera etapa los líderes están motivados por una necesidad básica de sobrevivir siendo sus características:

1. Necesitan total seguridad, fuerte apoyo y modelos.
2. Ponen mucha atención en lo que ocurre en su interior.

3. Tienen temor de decir o hacer algo incorrecto ante jefes y colegas.
4. Sienten una gran presión por las metas y objetivos.
5. Su objetivo principal es conseguir los resultados que le permitan permanecer en la organización.
6. Se acerca a personas que se adaptan a su estilo personal.
7. A los colegas los considera como adversarios.

En la etapa dos, después de meses de subsistir apenas, empieza a tener la repentina percepción de haber entrado en el "negocio", y el camino se torna conocido y predecible. Siendo las características de esta etapa:

- 1.- Alcanzan los objetivos y los superan.
- 2.- Se orienta al éxito.
- 3.- Conocen los secretos del sistema y todas las reglas.
- 4.- Evolucionan de la dependencia a la independencia.
- 5.- Resuelven problemas, satisfacen las necesidades del sistema.
- 6.- Tienen dominio del puesto.
- 7.- Su juego favorito es repetir el patrón de éxito.

En la etapa tres, los líderes se distinguen por su forma de pensar, más que su forma de actuar o hablar, además de desarrollar procesos estratégicos de pensamiento, siendo sus características:

- 1.- Sienten que están aquí para hacer cosas importantes, algo más que tener éxito.
- 2.- El dinero no es su motivación.
- 3.- Se relacionan con la excelencia.
- 4.- Nunca usan trampas o excusas para obtener ventajas.
- 5.- La credibilidad es parte de ellos, no sólo como gerentes sino como seres humanos.
- 6.- No creen en el fracaso.
- 7.- Al trabajo lo ven como una serie de experiencias de aprendizaje.
- 8.- Se ven ellos mismos como individuos creativos.
- 9.- Quiere dejar su huella, crear e innovar.
- 10.- Están siempre buscando grandes oportunidades.
- 11.- Saben pensar estratégicamente.
- 12.- Trabajan en la clase de relación de socios y amigos y es lo que siempre buscan establecer.
- 13.- Saben jugar en equipo.

Esta es la última etapa a la cual todo líder aspira a llegar, debido a que "Los líderes son personas comprometidas a crear un mundo, al cual otra gente quiere pertenecer".

"LIDERAR ES CREAR, CREAR ES CAMBIAR"

CAPITULO 2

EL PROCESO DE PRODUCCION DE PINTURAS AUTOMOTRICES

II.1 INTRODUCCION AL PROCESO DE PINTURAS AUTOMOTIVAS

El uso de las pinturas en la actualidad es muy extendido como un aspecto decorativo de la superficie donde es colocada, pero la pregunta es, ¿Qué es una pintura? Una pintura es un material de ingeniería el cual tiene una relación óptima de sus componentes, los cuales forman una mezcla.

Toda pintura tiene como fin recubrir la superficie deseada, cumpliendo con unas propiedades requeridas por una especificación. Sus funciones son básicamente dar protección a la superficie donde es colocada contra las condiciones del medio ambiente y dar una apariencia agradable a la vista.

Los principales materiales o componentes de una pintura automotiva, son los siguientes:

- Resinas
- Pigmentos
- Agentes de curado
- Solventes
- Aditivos
- Catalizadores
- Absorbedores de luz UV
- Agentes de control reológico

El proceso para la producción de pinturas automotivas consta en general de las siguientes etapas.

Premezcla o Predisposición: Mezcla de resinas, solventes, aditivos y pigmentos mediante un esfuerzo mecánico y bajo ciertas condiciones de proceso revisadas posteriormente.

Molienda o Dispersión: En esta etapa, la mezcla anterior, es pasada a través de un equipo llamado molino con la finalidad de desarrollar el poder tintoreo de los pigmentos. Esto se logra por disminución del tamaño de las partículas del pigmento, por medio de procesos mecánicos.

Completado y Ajuste: Al material resultante de la molienda, se le agregan los materiales faltantes de acuerdo a la fórmula, para posteriormente pasar a la etapa de entonado o ajuste de propiedades, marcadas por una especificación.

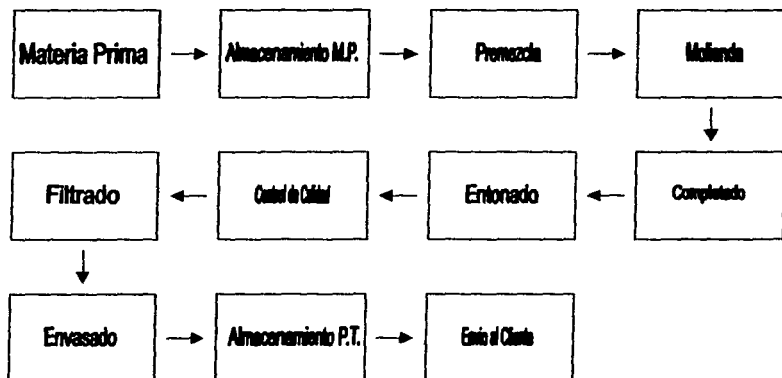
Entonado o Coloreo: Aquí el material es igualado a un estándar de color o tono, lográndose esto con la adición de intermedios de color producidos con anterioridad para este fin.

Filtrado y Envasado: Después que el material es evaluado en sus propiedades y es aprobado, el material pasa a esta etapa con la finalidad de eliminar material extraño y envasar en recipientes apropiados, requeridos por el cliente.

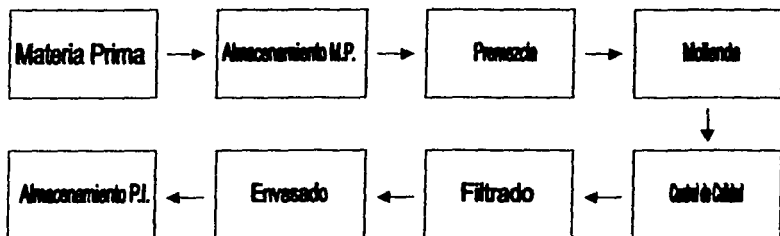
En la figura 7, se muestra el diagrama de flujo del proceso de producción de pinturas automotivas.

**FECHAS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 7



Para el caso de un intermedio de color o pasta, el proceso es más corto y se ejemplifica en la figura 8, mostrada a continuación:



Siendo las etapas más importantes para la propiedad de poder tintoreo, premezcla y molienda.

Cabe mencionar que el proceso de producción de pinturas automotivas tiene variantes, siendo la más común cuando se parte de un vehículo, el cual contiene resinas aditivos y solventes, para posteriormente agregar intermedios de color o pastas de acuerdo a una fórmula, continuando su proceso con el entonado o igualación de color contra un estándar. Siendo precisamente el momento de agregar las pastas cuando la característica de poder tintoreo cobra su real importancia.

II.2. - PREDISPERSION O PREMEZCLA

La premezcla o predispersión, es la primera etapa en el proceso de la producción de pinturas automotivas, y es donde se inicia la dispersión del pigmento. Como mencionamos una dispersión se compone básicamente de pigmento (un polvo fino que refleja toda la luz para dar un efecto de blanco o bien absorbe ciertas longitudes de ondas de la luz para dar un efecto coloreado), y un vehículo (se compone de resinas, solventes y aditivos principalmente).

El objetivo primario de la predispersión, es la incorporación de las partículas de pigmento dentro de un líquido (vehículo), para producir una distribución de partículas finas la cual es estable, y para lo cual se lleva inicialmente un proceso de humectación.

La humectación del pigmento se lleva a cabo con el desplazamiento de gases u otros contaminantes del pigmento que se encuentran en la superficie de éste por el medio humectante (vehículo). El proceso de humectación de cualquier pigmento se lleva a cabo en tres etapas:

- Etapa 1.- Se lleva a cabo un trabajo de adhesión entre el líquido y el sólido, pues ambos tienen diferente tensión superficial, la cual juega un papel importante en la humectación.
- Etapa 2.- Tenemos el trabajo de penetración, se empieza a ocupar el lugar de las impurezas principalmente y continúa el trabajo entre la tensión superficial de ambos.

- Etapa 3.- La última etapa es el trabajo de propagación, es decir, se termina de ocupar toda la superficie por el vehículo, terminando con la diferencia entre la tensión superficial de ambos.

El proceso de premezcla cuenta con varias etapas operativas, para la producción de intermedios o productos terminados coloreados, y son las siguientes:

1. Adicionar a un recipiente con agitación el vehículo, cuidando el orden de adición de acuerdo a una fórmula.
2. Adicionar con agitación el pigmento, con control de adición de éste (velocidad de adición).
3. Agitar la mezcla de ambos por un lapso de 30 a 45 minutos.
4. Evaluación de las condiciones de temperatura, viscosidad y finura (tamaño de partícula del pigmento).

El proceso de premezcla o predispersión puede tener problemas si no se lleva a cabo adecuadamente y los principales problemas son:

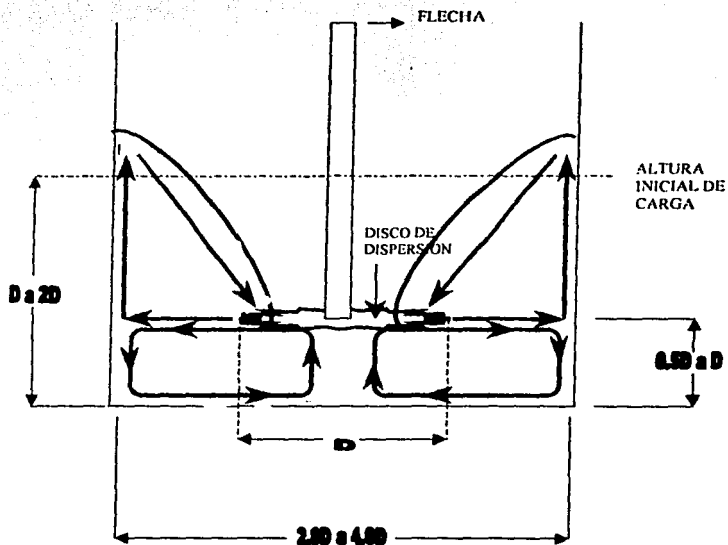
Aglomeración: Las partículas de pigmento se unen entre sí por varias de sus caras, teniendo un área superficial mucho menor que la suma de las áreas de cada una de las partículas componentes del aglomerado y en los espacios vacíos que dejan las uniones entre las partículas del pigmento, por lo general está lleno de aire.

Floculación: Las partículas se aglomeran con la diferencia que no existe aire entre los espacios del pigmento y esto se debe a dos causas, una por no tener una buena predispersión del pigmento (no haber disminuido el tamaño de la partícula del pigmento adecuadamente), o bien debido a las características del vehículo que no puede mantener las partículas del pigmento separadas.

Para evitar cualquiera de estos problemas, es imprescindible tener un buen proceso de predispersión, el cual tiene que cumplir con las especificaciones señaladas en la figura 9.

Figura 9

D = DIAMETRO DEL DISCO DE DISPERSION



Si se cumplen con las condiciones mostradas en la figura 9, en cuanto al tamaño del recipiente y altura del líquido a premezclar, y con la velocidad periférica, podemos garantizar una buena dispersión.

La velocidad periférica se define como la distancia recorrida por un punto en una circunferencia en función del tiempo, debiéndose el cambio a un proceso mecánico, y se puede calcular a partir de la siguiente expresión:

$$V = D \times \pi \times R.P.M.$$

Donde: V = Velocidad Periférica

D = Diámetro del disco de dispersión

$\pi = 3.1416$

R.P.M. = Revoluciones por minuto de la flecha

Para garantizar la velocidad periférica se tienen parámetros que se relacionan con las etapas de la premezcla. Para la operación de adición del pigmento se recomienda una velocidad periférica entre 458 y 610 metros por minuto, e ir aumentando la velocidad hasta llegar entre 914 y 1524 metros por minuto, hasta el término de la adición.

Los datos mencionados anteriormente, son variables del proceso que influirán en la característica de poder tintoreo, pues comenzaremos a tener influencia en el rompimiento del tamaño de partícula.

Al igual tenemos otra característica que también se tiene que controlar, que es la temperatura que aumentará por el esfuerzo mecánico del disco dispersor, y tendrá una influencia en el intermedio de color a producir en sus variables de color.

II.2 MOLIENDA Y TIPOS DE EQUIPOS DE MOLIENDA

Esta etapa es determinante en la obtención del poder tintoreo por la disminución del tamaño de partícula del pigmento, que tiene influencia sobre esta propiedad de un intermedio de color.

El proceso de molienda o dispersión, es un proceso mecánico el cual reduce el tamaño de la partícula del pigmento (cambios en la estructura cristalina), con la finalidad de desarrollar propiedades como finura, poder tintoreo, transparencia y color.

Finura, es el grado de dispersión requerido o el tamaño alcanzado de la partícula del pigmento, se evalúa el grado o tamaño a través de un aparato llamado grindometro.

Poder tintoreo, es el grado de desarrollo del pigmento debido a la disminución del tamaño de partícula, el cual se evalúa con un método de prueba.

Transparencia: En este caso el tipo de estructura del cristal del pigmento define la transparencia y esta puede ser cambiada por el desarrollo del tamaño de la partícula.

Color: este punto será visto con detenimiento posteriormente.

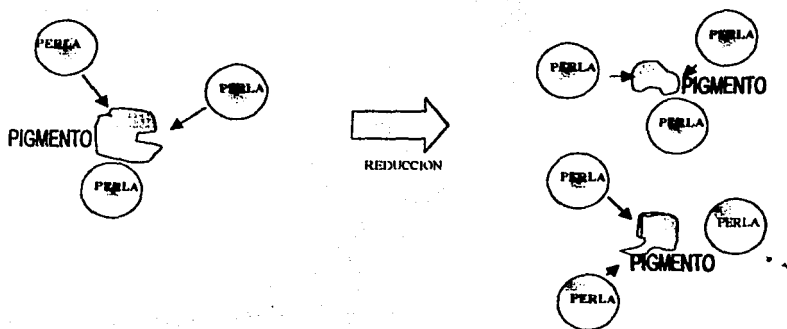
El método usado para la evaluación del poder tintoreo se resume a continuación:

1. Se pesan una cantidad de pasta blanca testigo y una cantidad del intermedio de color a evaluar, en proporciones previamente determinadas.

2. Para mejorar el proceso de mezclado de los dos ingredientes, se agregan una cantidad de perlas, poniendo a agitar el material resultante durante 5 minutos.
3. Al terminar, esta muestra es aplicada en dos vidrios a un espesor de película determinado y secados mediante un horno.
4. Al final se enfrían los vidrios y se comparan contra un estándar mediante un sistema de color de una computadora, observando el cambio de la intensidad de uno a otro.

El proceso de molienda consta de un medio de molienda (perlas) que se encuentran en una cuba, en donde por medio de discos o pinos son movidas las perlas, para producir choques entre ellas con la finalidad de golpear el pigmento y reducir su tamaño como se muestra a en la figura 10.

Figura 10



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

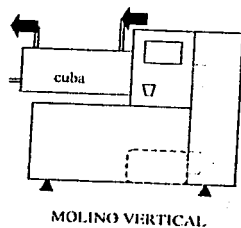
Como mencionamos los equipos que producen este proceso se llaman molinos. Los molinos utilizados se pueden clasificar en abiertos y cerrados. Las empresas que producen pintura automotriz en la actualidad, ya no utilizan molinos abiertos debido al impacto ambiental que se produce y a su alto costo.

Los molinos, también se pueden clasificar en horizontales y verticales, los cuales pueden tener discos o pinos para el movimiento de las perlas.

En el mercado, se encuentran diferentes diseños de estos molinos pero esto depende básicamente del fabricante y se componen por lo general de los siguientes elementos:

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Cuba con enfriamiento | 4. Flecha con discos o pinos |
| 2. Cuerpo soporte | 5. Medio de molienda (Perlas de vidrio, acero o cerámica) |
| 3. Bomba de carga | 6. Motor para la flecha |

Esquemas de estos elementos se muestran en la figura 11.



MOLINO
HORIZONTAL

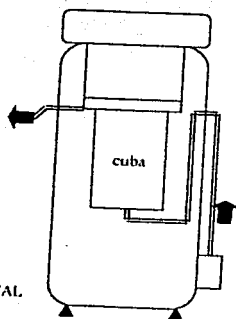
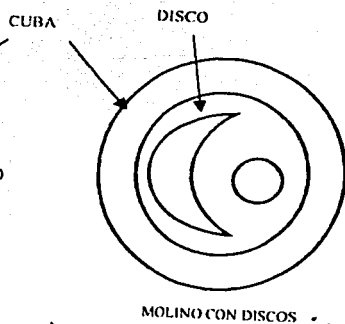
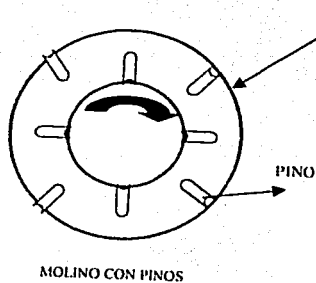


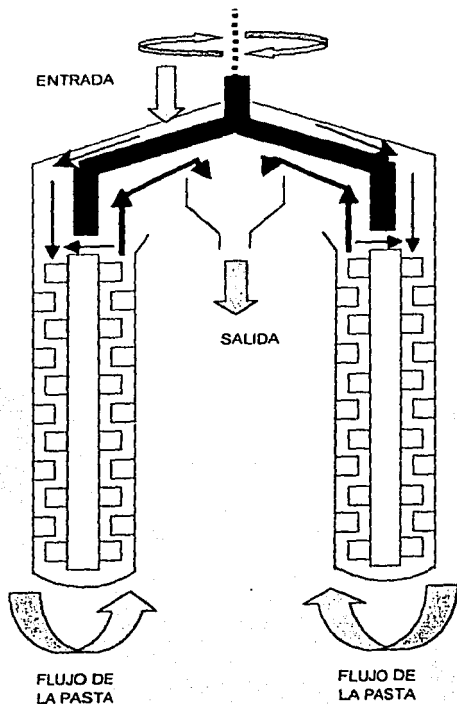
Figura 11



Actualmente se cuenta con molinos de mayor tecnología, los cuales son conocidos como molinos de alto flujo o de alta energía, pues su desempeño se mide en unidades de energía (Kw, Kw-Hr y Kw-Hr/Ton). En la figura 12, se muestra un esquema de molinos de esta generación.

Figura 12

SISTEMA DE UN MOLINO
DE LA NUEVA GENERACION



La eficiencia de este tipo de molino, aumenta debido a la recirculación y la doble cuba donde se lleva a cabo el proceso de molienda.

La razón, por la cual a estos molinos se le llama de alta energía o alto flujo es debido a que el proceso, desde que se inicia la molienda del intermedio hasta su termino se mide en unidades de energía por unidad de tiempo (horas). Así si la medida del proceso de molienda lo calculamos en Kilowatts-hora, esta será la energía consumida por el motor del molino, para hacer girar el rotor y dar movimiento a las perlas que están dentro de la cuba, y con esto producir choques entre las perlas, y disminuir el tamaño de partícula del pigmento.

Además, el alto flujo es por la recirculación que se tiene internamente dentro de la cuba, que molinos menos recientes no tienen. También debido a su doble sección de molienda, permite a estos molinos trabajar con mayor flujo que los anteriores.

II.3 INFLUENCIA DEL PODER TINTOREO EN EL ENTONADO (COLORIMETRIA)

La razón más importante por la que se controla el poder tintoreo, es que tiene influencia sobre la actividad de entonado. Y la influencia se ve incrementada, cuando el valor del poder tintoreo sale fuera de especificación, es decir, el valor es alto o bajo, pues el efecto se presenta de diferentes maneras:

- La variabilidad en los valores de poder tintoreo para un intermedio de color, tiene influencia sobre la repetibilidad de lote a lote en tono del producto terminado, esto es debido a que las cantidades de los intermedios de color usados cambian. Esto se debe a que en el desarrollo de formulas, usadas para producir el producto terminado son utilizados intermedios de color con valor de poder tintoreo en especificación. Además, la cantidad de adiciones requeridas es mayor por la incertidumbre, tomando mas tiempo en esta etapa y por lo tanto el tiempo de proceso aumenta y disminuye la productividad.
- El otro problema, es inestabilidad del intermedio por falta de molienda y por lo tanto causa problemas al ser adicionado en la igualación de tono en el producto terminado como retroceso de finura.
- La falta de molienda, así como el exceso tiene influencia sobre los valores L, a y b que son valores de color del intermedio, que tienen influencia en el producto final y esto puede causar que el producto no alcance el tono deseado produciendo material fuera de especificación.

Como vemos la influencia de la propiedad de poder tintoreo es determinante en el entonado. Esto quiere decir que tenemos que tener un control sobre esta propiedad en el proceso y principalmente en el molino.

También observamos una fuerte relación del entonado con el color, por lo que es indispensable detenemos en el color y algo de los sistemas de color usados para la igualación de color en pinturas.

Comenzando con algunas definiciones de color.



- Es una sensación personal
- Es el resultado de cantidad de estímulos producidos en el ojo provenientes de diferentes partes del espectro visible.
- La impresión que causa en la retina del ojo la luz reflejada por los cuerpos.

Tres requerimientos para la existencia de color son, una fuente de luz, un objeto y un observador.

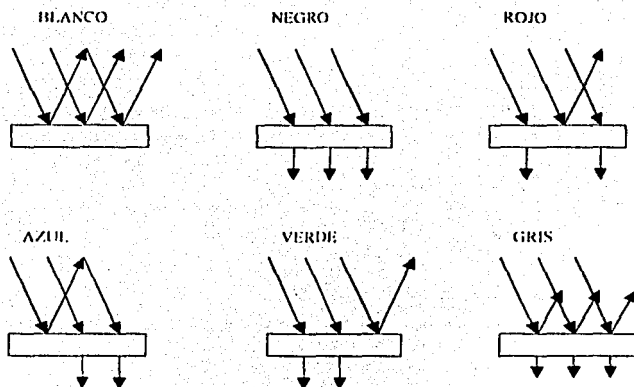
La luz y el color son inseparables, el color es luz y la luz es parte de la radiación electromagnética a la cual el ojo humano es sensitivo.

La longitud de onda de la luz visible esta situado en un intervalo de 400-700 nm., que corresponde a la parte visible del espectro, y para cada longitud de onda se observa un color.

Cada objeto tiene una absorción selectiva de la luz, esto es cuando los electrones vibran a diferentes frecuencias, la luz visible se absorbe selectivamente, en los pigmentos la selectividad es más específica.

A continuación se ejemplifica este comportamiento en la figura 13.

Figura 13



El espectro visible puede dividirse en tres bandas aproximadamente iguales que corresponden a los tres colores primarios los cuales son: rojo, verde y azul, que al mezclar estos colores forman la luz blanca a lo que llamaremos síntesis aditiva (transmisión).

De estos tres colores primarios se obtiene otros tres colores que son el cian, magenta y amarillo los cuales se obtiene por la suma de pares de los primeros, llamándole a esto síntesis sustantiva (reflexión) es aquí donde podemos encontrar los colores de los pigmentos.

SISTEMAS DE COLOR

Anteriormente para el entonado o igualación de tono a un estándar se hacía visualmente, es decir, se entrenaba a personas para la igualación, para esto debían contar con buenos ojos para percibir el cambio del color.

En la actualidad además de contar con esta habilidad, cuenta con aparatos que perciben los cambios de color que están basados en lo que llamaremos sistemas de color.

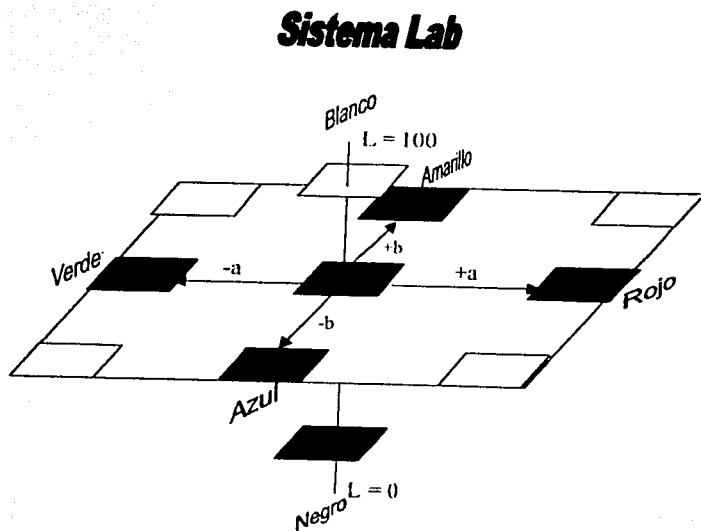
Los sistemas de color se basan en descripciones de color en función de tres coordenadas, y han sido desarrollados para definir el color, con el propósito de crear una comunicación, tomando como base curvas espectrofotométricas, que se han convertido en programas para computadora. Como partes complementarias, se tiene una fuente de luz, un objeto al cual se lee sus coordenadas.

Los dos sistemas de color más usados en la industria son el Sistema Munsell y CIE (International Commission on Illumination). En el Sistema Munsell las coordenadas usadas se llaman HUE, el cual define las diferencias entre el rojo, verde y azul, CHROMA define las diferencias en la intensidad del color, y VALUE definiendo las diferencias entre el blanco y negro. El sistema CIE es el más extendido en todo el mundo, además, que es utilizado para resolver problemas reales de color en la industria, este sirve como base para la creación de otros sistemas como el CIELAB, en donde las coordenadas son "L", a y b, representando, "L" los cambios en el claro oscuro, "a" define los cambios entre el rojo y verde, y "b" define los cambios entre el amarillo y azul.

Con estos programas el entonador aplica una muestra de una pintura y lo compara contra un estándar a igualar, y el programa da la diferencia entre uno y otro en función de coordenadas.

Algún tipo de coordenadas utilizadas se muestra a continuación en la figura 14:

Figura 14



CAPITULO III

**MEJORA CONTINUA EN LA ETAPA DE
MOLIENDA A TRAVES DE LA
CARACTERISTICA DE PODER TINTOREO**

III.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

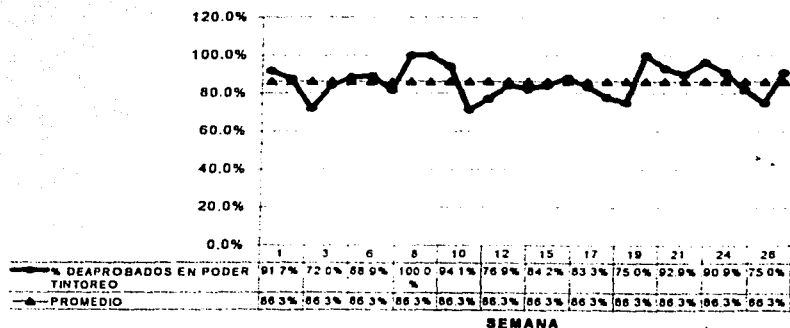
En el departamento de producción de intermedios de la empresa BASF Pinturas S.A. de C.V., la cual se dedica a la producción de pinturas para el sector automotriz, se tiene como objetivo de mejora el aumentar el porcentaje de materiales aprobados lote a lote, tomando como criterio de aceptación o rechazo, el poder tintoreo.

El objetivo es alcanzar un 95% de los lotes aceptados en la evaluación final de los intermedios de color (pastas).

Para el poder tintoreo se tiene una especificación de (95-105), la cual es óptima, pues se reducen grandemente las variaciones de color para la etapa de entonado.

A continuación se presenta el comportamiento histórico en el segundo semestre del año 2000. El comportamiento es medido semanalmente en porcentaje de lotes aprobados de poder tintoreo del total de intermedios de color producidos en el lapso de tiempo.

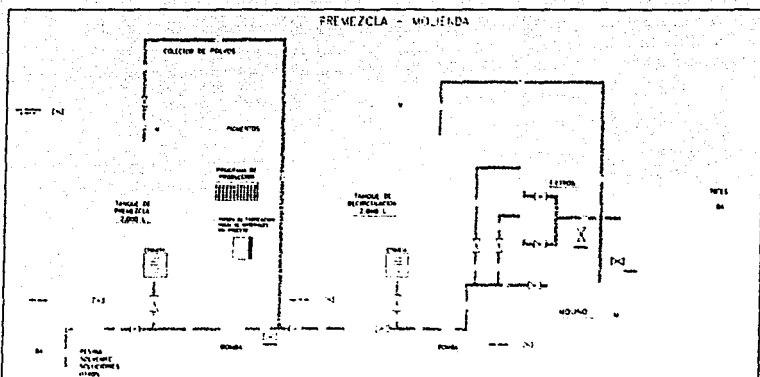
**COMPORTAMIENTO DE APROBACIONES DE PODER TINTOREO
2º SEMESTRE AÑO 2000**



Como observamos el promedio de lotes aprobados es del 86.3%. El objetivo es detectar los factores que influyen en la característica del poder tintoreo en el proceso, con el fin de aumentar éste porcentaje. Lo cual quiere decir que para alcanzar el objetivo (95.0%), se requiere una mejora que se traduzca en un 9.0% adicional aproximadamente.

Nuestro problema entonces es mejorar los procedimientos en las etapas del proceso para incrementar en un 9.0% aproximadamente el promedio de aprobaciones con base en la característica del poder tintoreo.

En el siguiente dibujo se muestra el diagrama de proceso de la producción de intermedios de color.

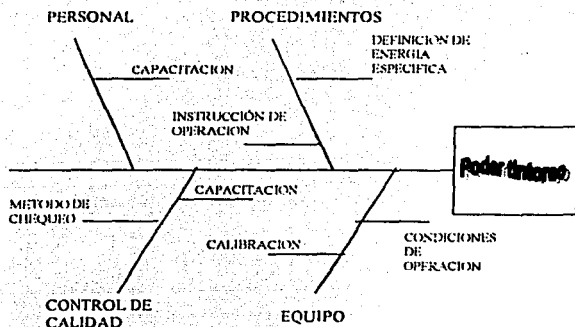


Sistema de recirculación usado en el proceso de producción de intermedios de color

III.2 PLAN DE TRABAJO

De acuerdo con el alcance que se quiere lograr, inicialmente se analizarán los posibles factores que influyen en la característica del poder tintoreo. Para esto usaremos un diagrama de causa y efecto con el fin de hacer un desglose de las causas que influyen en esta característica, esto es mostrado en la figura 15.

Figura 15



Del diagrama de causa y efecto se encontraron siete factores que influyen en el poder tintoreo. La justificación de porque se considera estos factores es la siguiente.

PERSONAL (Capacitación). - Se requiere capacitar en los conceptos de energía específica (KwHr/Kg.), y energía (KwHr) y (KwHr/Ton), que son importantes definirlas para la operación del molino de alta energía.

TECIS CON FALLA DE ORIGEN

PROCEDIMIENTOS (Definición de energía específica). - Es necesario tener un método para determinar la energía específica, partiendo de las unidades antes mencionadas de energía, la finalidad es cambiar de energía específica a energía y de energía a energía específica.

PROCEDIMIENTOS (Instrucciones de proceso). - Para la parte operativa es necesario tener un documento llamado orden de proceso, la cual indica que material es necesario producir, al igual las instrucciones suficientes para el buen proceso del producto.

CONTROL DE CALIDAD (Método de chequeo). - En la evaluación del poder tintoreo, se requiere tener un método el cual sea perfectamente entendible y no sea causa de error.

CONTROL DE CALIDAD (Capacitación). - La capacitación para la evaluación del poder tintoreo es importante pues es una fuente de error, si no se hace con el adiestramiento adecuado.

EQUIPO (Calibración). - La calibración es importante en los equipos de proceso y laboratorio, básicamente en las básculas utilizadas para pesar los materiales involucrados para la prueba de poder tintoreo y en la producción.

EQUIPO (Condiciones de operación). - La definición clara de las condiciones de operación de los molinos es el punto más importante para la obtención del poder tintoreo de acuerdo a especificación, siendo directamente proporcional a la energía proporcionada al equipo con el poder tintoreo.

La siguiente etapa para alcanzar el objetivo es darle un orden de importancia a cada causa que afectan a la propiedad de poder tintoreo, el cual queda de la siguiente manera.

1. Condiciones de operación del equipo
2. Instrucciones de proceso
3. Capacitación del personal operario
4. Definición clara de energía específica
5. Capacitación del personal de Control de Calidad
6. Calibración de equipos
7. Método de chequeo del poder tintoreo

Las ultimas dos causas (6 y 7), se tienen en control, debido a que existe un programa de calibración de básculas y un método definido de chequeo ya probado.

En cuanto a las otras causas todas están interrelacionadas, excepto la capacitación del personal de Control de Calidad, que básicamente es capacitar en el método y realizar estudios de repetibilidad y reproducibilidad, de la aplicación del método de evaluación del poder tintoreo. El estudio R&R, es llevado a cabo con un formato como el mostrado en el Anexo I.

Las otras causas están interrelacionadas, debido a que para obtener las condiciones de operación del equipo, se tiene que tener capacitación del operario e instrucciones de proceso completas en donde se debe definir claramente la energía específica. Siendo la energía específica el punto de partida para la obtener la energía requerida para el poder tintoreo.

La energía específica es importante, pues este valor ayuda a convertir a las unidades de kilowatts-hora o Kilowatts-hora por tonelada, siendo de la siguiente manera.

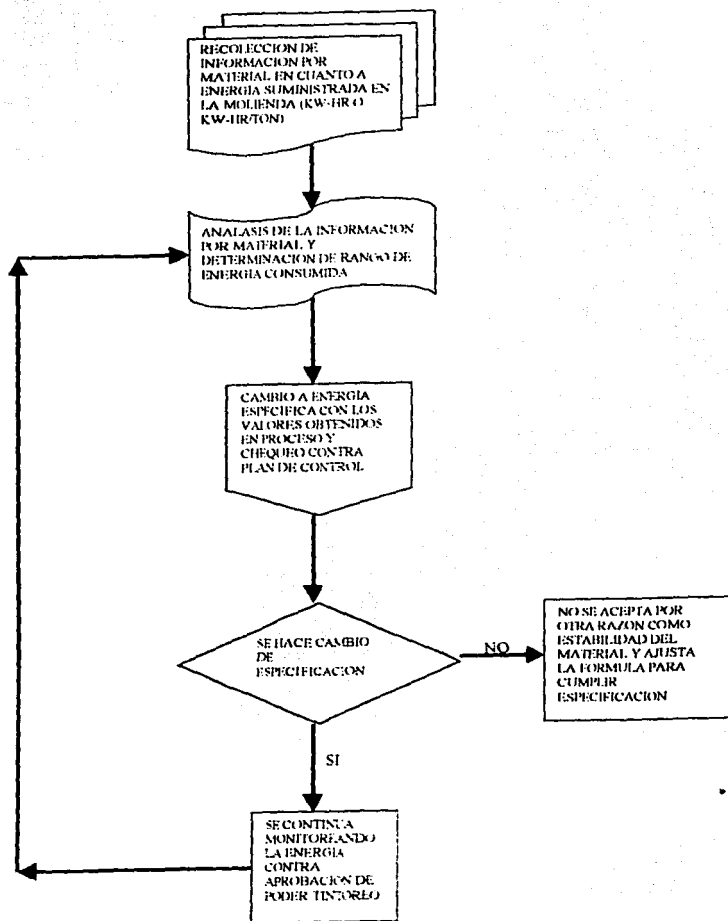
$$\begin{array}{ccccc} \text{Energía} & & & & \text{Energía} \\ \text{Específica} & \times & \text{Cantidad} & = & \text{necesaria de} \\ \text{Kw-Hr/Kg} & & \text{real de} & & \text{molienda} \\ & & \text{molienda} & & \text{Kw-Hr} \\ & & \text{Kg} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc} \text{Energía} & & & & \text{Energía} \\ \text{Específica} & \times & \frac{1000 \text{ Kg}}{\text{Tonelada}} & = & \text{necesaria de} \\ \text{Kw-Hr/Kg} & & & & \text{molienda} \\ & & & & \text{Kw-Hr / Ton} \end{array}$$

Las unidades de energía necesaria de molienda están definidas de ambas maneras pues dependen de la marca del molino (Drais o Netzhz).

De acuerdo con el análisis anterior es necesario determinar rangos de energía específica para cada material, lo cual nos llevaría a tener valores de poder tintoreo dentro de especificación. Para lograr esto se recomienda seguir los pasos descritos en el siguiente diagrama de flujo, figura 16.

Figura 16



Del diagrama anterior se concluye que es necesario determinar un rango de energía específica en donde se cumpla con la especificación de poder tintoreo, y la razón es debido a que no se cuenta con todos los valores para todas las pastas, lo cual causa que la pasta se produzca fuera de especificación.

Por lo tanto nuestro primer paso es recolectar información de energías para los intermedios de color dentro del proceso. Terminando con una definición de energías específicas e implementándolas en las instrucciones de proceso, para calcular la energía óptima y así programar el molino a esta energía que dará como resultado el poder tintoreo en especificación.

III.3. – TOMA Y ANALISIS DE DATOS

En esta parte se realiza la recolección de datos, así como el análisis de estos con la finalidad de encontrar rangos de energía en donde el material cumpla con las especificaciones y principalmente con el poder tintoreo.

Cabe aclarar que para la evaluación de cualquier intermedio la secuencia de evaluación es la siguiente:

1. El material previo a ser descargado del molino, tiene que ser evaluado y aprobado de la característica llamada finura, la cual se relaciona con el tamaño de la partícula.
2. El siguiente paso es evaluar el poder tintoreo con la finalidad de tomar una decisión de continuar moliendo hasta alcanzar la especificación de poder tintoreo o se requiere un ajuste, por estar alto de esta característica. En este punto es donde se encuentra la mejora pues se trata de encontrar la energía óptima en donde se obtenga la característica de poder tintoreo en especificación.
3. Al ser aprobado el poder tintoreo, el material es evaluado en las demás características que casi están en especificación de acuerdo a la fórmula, excepto cuando el material tiene un ajuste.

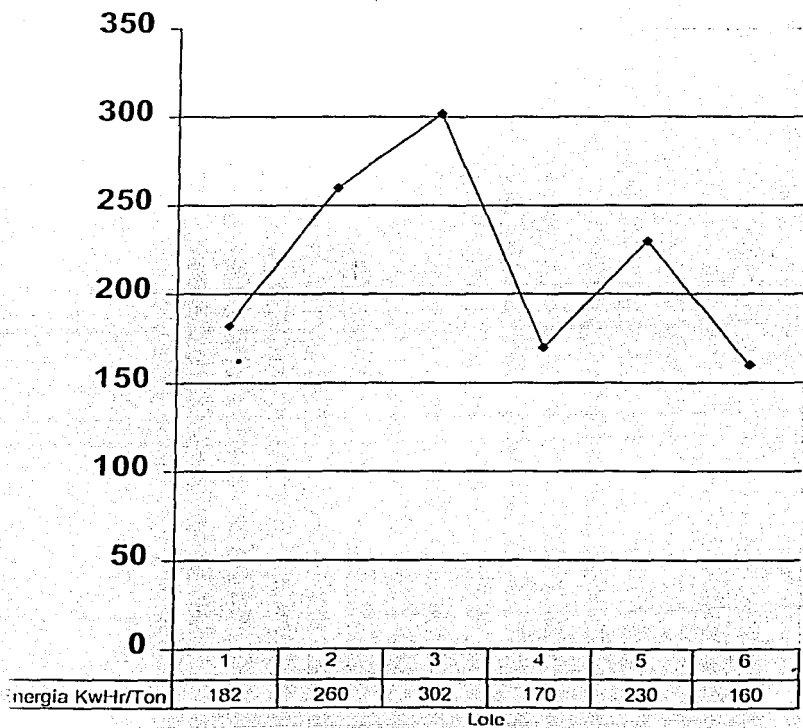
Como observamos la etapa crítica para aprobar el intermedio de color es la evaluación de poder tintoreo lo cual nos lleva a la gráfica de energía lote a lote, para definir un rango en donde siempre se obtendrá la especificación.

Para llegar a esta conclusión y haber descartado otros posibles problemas graves, se cuenta en este proceso con equipos (molinos de alta energía) con control automático y fórmulas balanceadas.

A continuación se muestran algunas gráficas de este proceso, como ejemplos del comportamiento de la energía y del seguimiento.

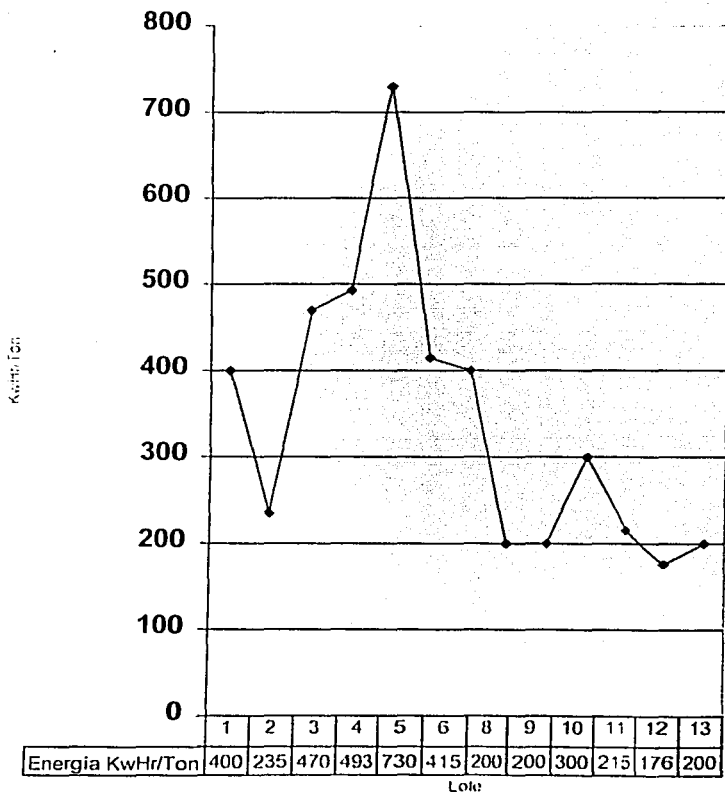
Grafica I

Energia de molienda
Material 800R8500



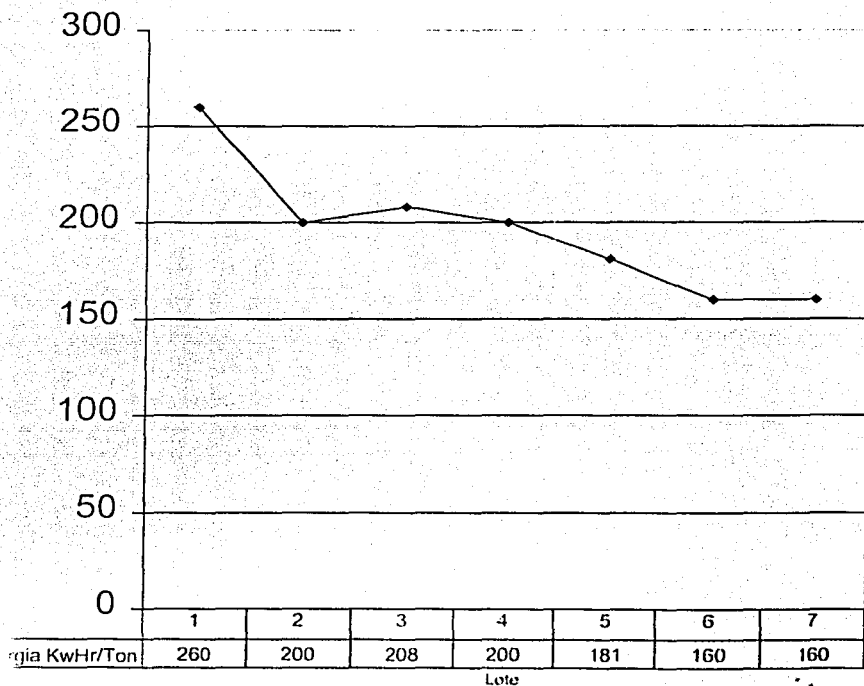
Grafica 2

**Energia de molienda
Material 800R1420**



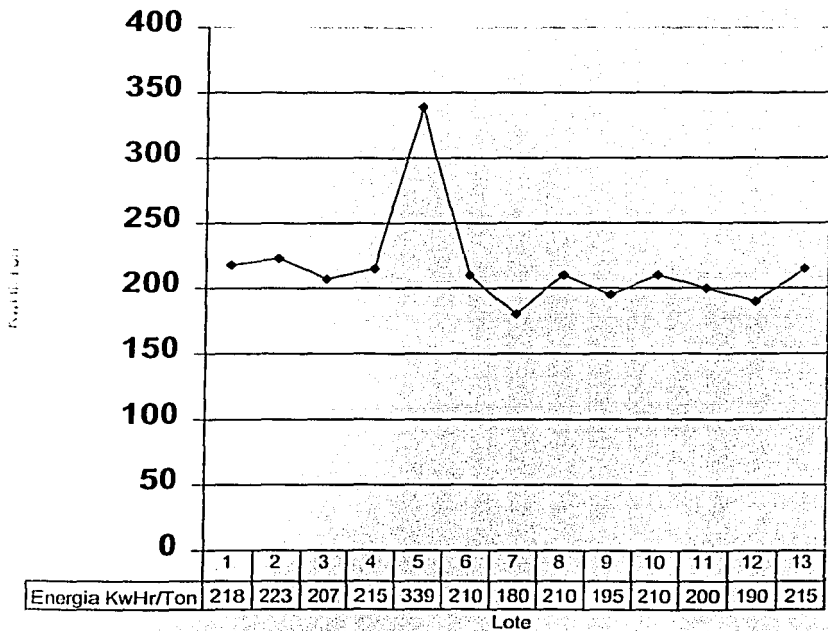
Grafica 3

**Energía de molienda
Material 800R1451**



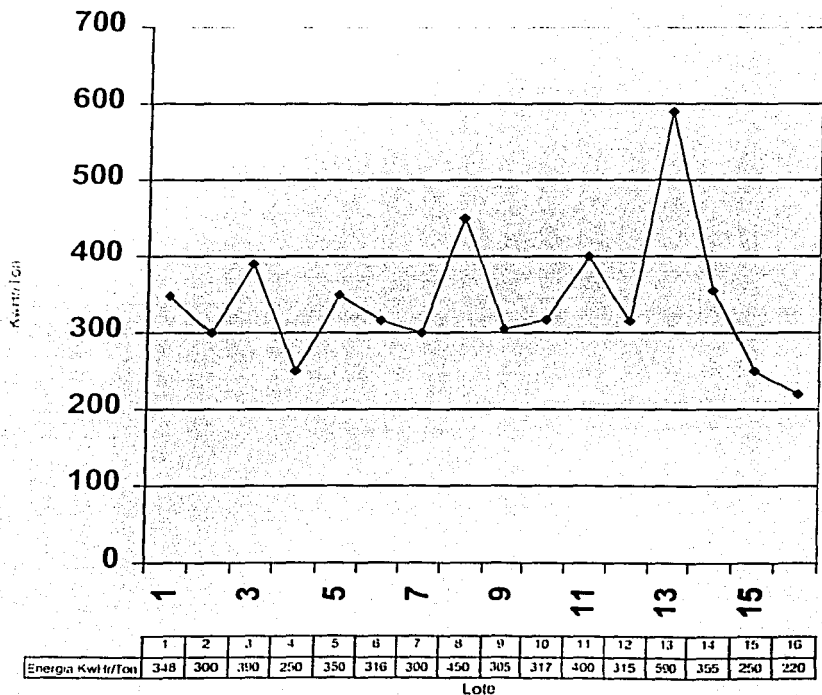
Gráfica 4

**Energía de molienda
Material 740B4331**



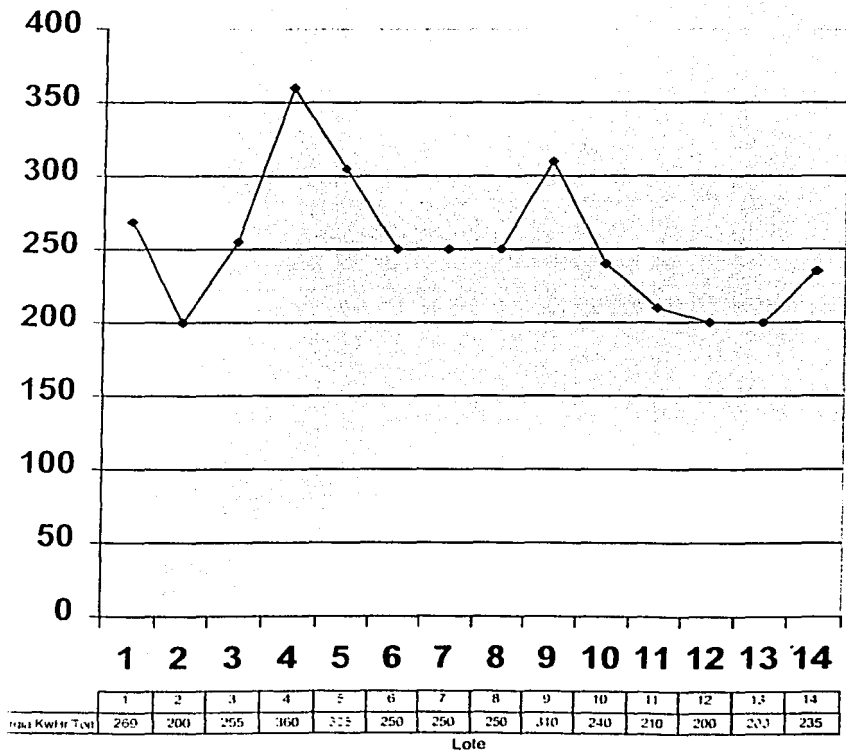
Gráfica 5

**Energía de molienda
Material 800K0240**



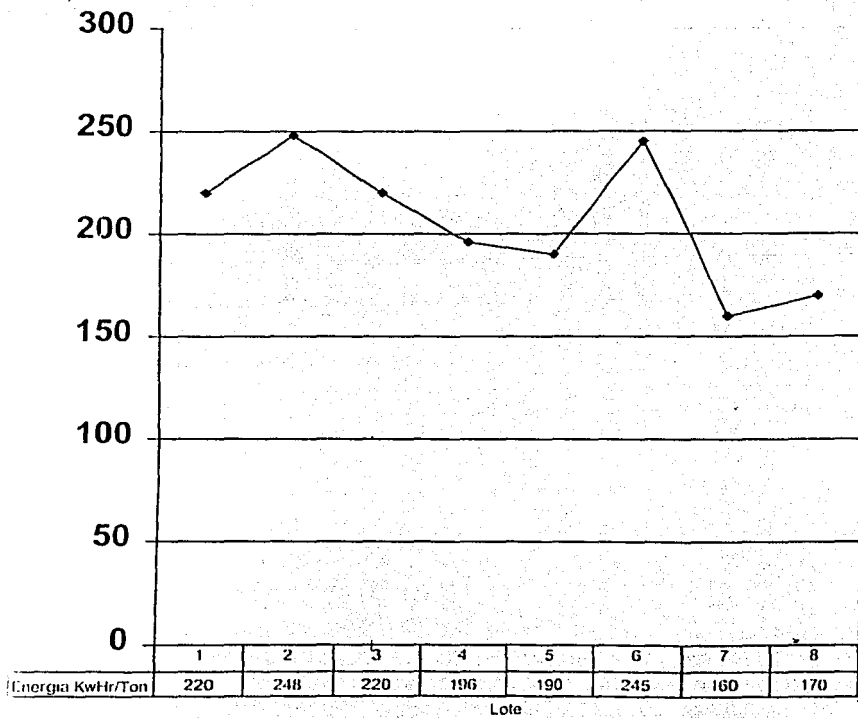
Gráfica 6

**Energía de molienda
Material 800K1116**



Gráfica 7

**Energía de molienda
Material 780B4190**



ANÁLISIS

TEMAS CON FALLA DE ORIGEN

En las gráficas 1-7, se observa en general una tendencia a disminuir la energía, lo cual es favorable para nuestro proceso pues esto se traduce en una disminución de tiempo de molienda. Además, la variabilidad de los datos es muy notoria, y refuerza la necesidad de una mejora y establecimiento de rangos óptimos de energía en los cuales se cumpla con el poder tintoreo.

Se debe observar que los últimos datos de los gráficos cumplen con la característica de poder tintoreo y no todos los materiales tienen el mismo número de datos, debido a que el proceso es por lotes y algunos materiales se producen más que otros, pero los intermedios de color que están en las gráficas son los más representativos.

En la tabla núm. 1, se define como parte del proceso de mejora, los rangos óptimos de energía, basados en el comportamiento de los datos de cada material antes graficados y comparados contra la especificación anterior de energía específica.

Tabla N° 1

MATERIAL	RANGO DE ENERGÍA EN PROCESO (Kwh/Ton)	ESPECIFICACIÓN DE PROCESO (Kwh/Kg)	ESPECIFICACIÓN ENERGÍA ESPECÍFICA (Kwh/Kg)	ESPECIFICACIÓN ÓPTIMA DE ENERGÍA ESPECÍFICA (Kwh/Kg)
800R8500	160-190	0.16-0.19	0.095-0.135	0.16-0.19
800R1420	170-200	0.17-0.2	0.370-0.520	0.17-0.20
800R1451	160-190	0.16-0.19	0.088-0.120	0.16-0.19
740B1331	180-210	0.18-0.21	0.370-0.410	0.18-0.21
800K0240	200-250	0.20-0.25	0.300-0.450	0.20-0.25
800K1116	200-250	0.20-0.25	0.328-0.459	0.20-0.25
780B4190	160-190	0.16-0.19	0.110-0.125	0.16-0.19

Si observa detenidamente la tabla anterior encontraremos que la especificación de energía específica es muy diferente al rango de energía específica de proceso, lo cual refuerza el porque es necesario una mejora.

Para la determinación de los rangos de energía de proceso sirven como base los resultados de la gráfica y la experiencia de la persona llamada supervisor. El cambio de energía a energía específica se hace de acuerdo con las operaciones mencionadas en la parte del plan de trabajo como ejemplo, para el intermedio de color 800R8500.

Límite inferior

$$160 \text{ KwHr/Ton} \times 1/1000 \text{ Ton/Kg} = 0.16 \text{ KwHr/Kg} = \text{Energía específica}$$

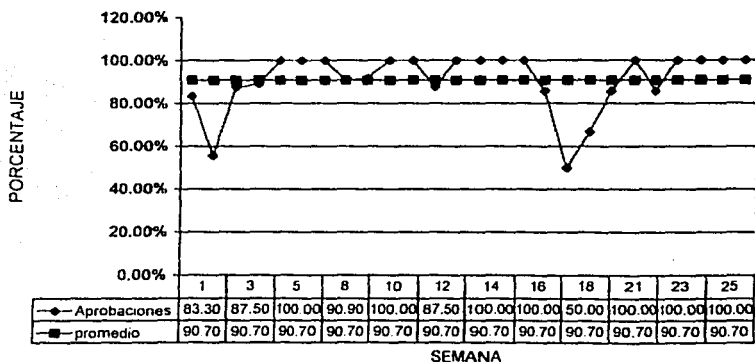
Límite superior

$$190 \text{ KwHr/Ton} \times 1/1000 \text{ Ton/Kg} = 0.19 \text{ KwHr/Kg} = \text{Energía específica}$$

III.4. – IMPLANTACION Y RESULTADOS DE LA MEJORA EN EL PROCESO

El uso de los rangos óptimos de molienda se implantan gradualmente para los intermedios de color, lo cual da como resultado una mejora en el primer semestre del año 2001, comparativo al comportamiento histórico en el segundo semestre del año 2000, el cual se muestra a continuación en el siguiente gráfico:

APROBACIONES DE PODER TINTOREO
1º SEMESTRE DEL AÑO 2001

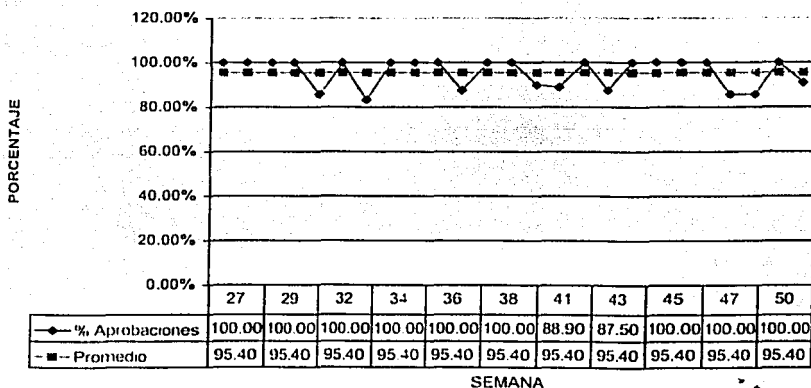


La mejora comparativamente entre un semestre y otro se ve reflejado en el gráfico, el cual muestra una mayor estabilidad de los porcentajes de aprobación y 4.4% de avance.

Las grandes variaciones que se observan semana a semana del porcentaje de aprobaciones en poder tintoreo se deben a la introducción de nuevos intermedios de color, pues cabe señalar que, cada año al cambiar de modelo en las armadoras de carros, se requieren nuevos colores y esto trae como consecuencia, en varios casos nuevas producciones de intermedios de color.

Para los meses del segundo semestre del año 2001 se tiene el comportamiento mostrado en el siguiente gráfico.

APROBACIONES DE PODER TINTOREO PARCIALMENTE 2º SEMESTRE AÑO 2001



El resultado de la gráfica es hasta Diciembre y en esta gráfica continua la mejora, logrando hasta la fecha un 95.4% que es mas allá del objetivo. Esto demuestra que la mejora esta funcionando.

Para reforzar aun más la mejora se implementa una herramienta llamada AMEF de Proceso, la cual se usa para detectar las posibles fallas en el proceso, sobre la base de un análisis de las etapas involucradas en el proceso.

Esta herramienta tiene como finalidad ser un documento vivo que se revise y ayude en la mejora continua del proceso, para lo cual se requiere una retroalimentación de las partes involucradas mencionadas en el documento, como serian control de calidad, laboratorio de desarrollo, etc.

El documento se presenta en el anexo 2 de este trabajo.

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

IV CONCLUSIONES

Dentro del presente trabajo se plantea la necesidad de implementar un proceso de mejora continua como puede ser el caso de muchos procesos en la industria. El mejoramiento incesante de los procesos es el día a día de las empresas que quieren competir, para lo cual es necesario cambiar, siendo el tiempo de respuesta que tarden las empresas una ventaja o desventaja competitiva. La frase "mas vale tarde que nunca" se ha convertido en "mas vale nunca que tarde".

En cuanto a los objetivos propuestos para el presente trabajo, podemos decir que se tocaron los puntos relevantes que todo supervisor debe conocer y más aún considerando al supervisor como un líder, para lo cual el liderazgo es punto clave, pues en la actualidad la tendencia es que los líderes sean competitivos y estratégicos.

El punto anterior nos lleva a que el concepto tradicional de "trabajo" tiende a desaparecer, debido a que cada empleado tiende a actuar como una unidad estratégica de negocios, en el que su éxito dependerá por lo que haga, piense, contribuya al desarrollo sostenido de la empresa y sobre todo por el conocimiento que genere, estructure y sistematice.

También se tocaron habilidades que todo líder debe desarrollar, como son la motivación y la comunicación, que son indispensables para tener éxito en esta tarea.

Con relación a la presentación del proceso, donde se esta llevando a cabo la mejora continua, los aspectos más importantes se presentan en este trabajo, aclarando que los temas pueden ser desarrollados con una amplitud mayor, pero harían perder el sentido principal del presente trabajo.

Algunos criterios vertidos en el trabajo para llevar a cabo una dispersión son usados todo el tiempo en la producción de pinturas, con lo cual se cumple con los objetivos marcados en cuanto al proceso.

Referente a la optimización del proceso de fabricación de intermedios de color, mediante la característica de poder tintoreo, este se está llevando a cabo en forma adecuada, teniendo en la actualidad un valor mayor al 95% de las aprobaciones en poder tintoreo que es el objetivo fijado para el año 2001.

Además, el presente trabajo no sólo ha servido para mejorar pastas de color, sino también pastas blancas y algunas otras llamadas aerosiles, a las cuales no se les evalúa la característica de poder tintoreo, pero el definir una energía específica por producto ha llevado a conseguir un control sobre otra característica como es la estabilidad.

La metodología usada para la mejora continua es aplicada en la actualidad para aproximadamente 150 diferentes intermedios de color, blancas y aerosiles. Bajo todo lo escrito anteriormente la hipótesis inicialmente propuesta para el presente trabajo ha sido posible comprobarla.

Por último, el presente trabajo cumple con el enfoque que tiene hoy en la actualidad, en las empresas con "Administración por Calidad Total", pues se basa en uno de sus principios, pero esto es llevado a cabo por hombres y la enseñanza del presente trabajo, es que, para la empresa el hombre deja de ser un recurso, y se convierte en el capitalizador de los demás recursos de la empresa.

ANEXOS

ESTUDIO R&R

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad

Anexo 1

Numero de parte #REF1	Nombre de evaluador		Evaluado A	
Numero de parte #REF1	Numero del evaluador		Evaluado B	
Característica/especificación	Tipo de Equipo		Evaluado C	
Clasificación característica	pruebas 2	muestras 10	Evaluados 3	Fecha

EVALUADO/ PRUEBA #	muestras										PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 A 1	9.00	11.00	10.00	10.00	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.000
2 2	11.00	9.00	9.00	10.00	9.00	10.00	9.00	9.00	9.00	10.00	9.500
3 3											
4 AVE	10.00	10.00	9.50	10.00	10.00	10.00	9.50	9.50	9.50	9.50	$\bar{X}_a = 9.750$
5 R	2.00	2.00	1.00	0.00	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	$R_a = 1.100$
6 B 1	9.00	11.00	10.00	9.00	9.00	10.00	9.00	9.00	10.00	9.00	9.500
7 2	9.00	9.00	9.00	10.00	9.00	11.00	10.00	10.00	9.00	10.00	9.600
8 3											
9 AVE	9.00	10.00	9.50	9.50	9.00	10.50	9.50	9.50	9.50	9.50	$\bar{X}_b = 9.550$
10 R	0.00	2.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	$R_b = 0.900$
11 C 1	10.00	11.00	9.00	9.00	11.00	10.00	9.00	10.00	10.00	9.00	9.800
12 2	9.00	9.00	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	9.600
13 3											
14 AVE	9.50	10.00	9.00	9.50	10.50	10.00	9.50	10.00	9.50	9.50	$\bar{X}_c = 9.700$
15 R	1.00	2.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	$R_c = 0.800$
16 PART AVE ($\bar{X}_i$)	9.50	10.00	9.33	9.67	9.83	10.17	9.50	9.67	9.50	9.50	$\bar{\bar{X}} = 9.667$ $R_p = 0.833$
17 $(R_a + R_b + R_c) / (\# \text{ de evaluadores}) =$											$\bar{R} = 0.933$
18 $(\text{Max } \bar{X} - \text{Min } \bar{X}) =$											$\bar{X}_{\text{LWF}} = 0.200$
19 $\bar{R} \times D_4^* =$											$UCL_R = 3.052$
20 $\bar{R} \times D_3^* =$											$LCL_R = 0.000$

$D_3^* = 3.27$ para 2 pruebas y 2.58 para 3 pruebas; $D_4^* = 0$ para mas de 7 pruebas. UCL_R representa el limite individual R's.

notas El presente ejercicio es un ejemplo

ESTUDIO R&R

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad

Anexo 1

Número de parte #REF!	Nombre de evaluador		Evaluado A	
Número de parte #REF!	Número del evaluador		Evaluado B	
Característica/especificación	Tipo de Equipo		Evaluado C	
Característica	pruebas	Partes	Evaluados	Fecha
	2	10	3	

Análisis de unidades medidas				% Variación total (TV)	
Repetibilidad - Variación de equipo (EV)					
EV	=	$\bar{R} \times K_1$	Pruebas	K1	% EV = 100 (EV/TV)
	=	0.933 x 4.56	2	4.56	= 100(4.256/4.465)
	=	4.256	3	3.05	= 95.32
Reproducibilidad - Variación del evaluador (AV)					
AV	=	$\{(\sum X_{DIF}^2 \times K_2) - (EV^2/nr)\}^{1/2}$			% AV = 100 (AV/TV)
	=	$\{(0.200 \times 2.7)^2 - (4.256^2/(10 \times 2))\}^{1/2}$			= 100(0.000/4.465)
	=	0.000	Evaluadores	2	= 0.00
			K ₂	3.65	n = número de muestras
				2.70	r = número de pruebas
Repetibilidad & Reproducibilidad					
R & R	=	$\{(EV^2 + AV^2)\}^{1/2}$	muestras	K ₁	% R&R = 100 (R&R/TV)
	=	$\{(4.256^2 + 0.000^2)\}^{1/2}$	2	3.65	= 100(4.256/4.465)
	=	4.256	3	2.70	= 95.32
Variación parcial			4	2.30	% PV = 100 (PV/TV)
PV	=	$R_p \times K_3$	5	2.08	
	=	0.833 x 1.62	6	1.93	
	=	1.350	7	1.82	
Variación total			8	1.74	
TV	=	$\{(R\&R^2 + PV^2)\}^{1/2}$	9	1.67	
	=	$\{(4.256^2 + 1.350^2)\}^{1/2}$	10	1.62	= 30.24
	=	4.465			

ANÁLISIS DEL MODO Y EFECTO DE LA FALLA (AMEF DE PROCESO)

ANEXO 2

NOMBRE DEL PROCESO: Intermedios de Color
RESPONSABLE DEL PROCESO: Control de Calidad, Adm. de Pedidos
OTRAS ÁREAS INVOLUCRADAS: Planeación, Laboratorios C.C. y Desarrollo

PROVEEDORES Y PLANTAS AFECTADAS
VEHÍCULO(S) AÑO MODELO
FECHA DE LIBERACIÓN DE PROCESO

Producto terminado
N/A
N/A

PREPARADO POR:
FECHA ORIG. DE AMEF:
FECHA DE REVISIÓN:
FALM DE REV:

PAG 1 DE 2
1 Cierres
Diciembre 2001
1 PROX. REV. JUN 2002

NOMBRE Y NÚMERO DEL PROCESO/ PROPOSITO DEL PROCESO	MODO DE FALLA POTENCIAL	EFECTO (S) DE FALLA POTENCIAL	S E V	CAUSAS DE FALLA POTENCIAL	O C U	CONTROLES ACTUALES	D E T	NPR	ACCIONES RECOMENDADAS	ÁREA/INDIVIDUO RESPONSABLE Y FECHA DE TERMINACIÓN	RESULTADOS DE ACCIONES				
											ACCIONES TOMADAS	S E V	O C U	D E T	NPR
PREMEZCLA LLEVAR A CABO LA PRIMERA ETAPA DEL PROCESO PARA EL PRODUCTO ASI COMO EL SEGUIMEN- TO DE LA ORDEN DE FABRICACION	PESADA	FABRICAR UN PRODUCTO NO CONFORME	4	BACULUA NO CALIBRADA	2	VERIFICACION DE BASCULAS	1	8	CUMPLIR CON EL PROGRAMA DE VERIFICACION DE BASCULAS	MANTENIMIENTO CONTINUO	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
				DESCUIDO DEL OPERADOR	2	SE TIENE PROCE- DIMIENTO DE LA ETAPA Y REGISTRO	1	8	CAPACITACION DEL OPERADOR CONS- TANTEMENTE	LIDER DE PROD.					
	AGITACION	RETRABAJO Y FABRICAR UN PRODUCTO NO CONFORME	3	DESCUIDO DEL OPERADOR Y FALTA DE SUPER- VISION	3	SE TIENE PROCE- DIMIENTO DE LA ETAPA Y REGISTRO	2	18	SUPERVISION CTE Y REVISION DE REG CON FIRMA DEL RES- PONSABLE	LIDER DE PROD.					
MOLIENDA OBTENER EL GRADO DE FINURA REQUER- IDO Y EL DESARROLLO DEL MOMENTO A- DECUADO (PODER TIN- TOREO)	VISCOSIDAD	DISFICULTAD EN EL MOLINO AL MOLER O FALTA DE MOLIEN- DA	3	NO AJUSTE DE LA VISCOSIDAD EN PREMEZCLA	2	SE TIENE REGISTRO DE LA VISCOSIDAD	1	12	HACER UN CHECK LIST	LIDER DE PROD.					
	TEMPERATURA	RETROCESO DE LA FINURA	3	DESCUIDO DEL OPERADOR POR FALTA DE ENFRAMIENTO	2	AUTOMATIZACION Y REGISTRO DE TEMPERATURA	1	8	HACER UN CHECK LIST	LIDER DE PROD.					
	PRESION	DESCOMPOSTURA DEL MOLINO	3	DESCUIDO DEL OPERADOR	2	AUTOMATIZACION Y REGISTRO DE PRESION	1	8	HACER UN CHECK LIST	LIDER DE PROD.					

ELABORO:

REVISO:

AUTORIZO

SEV: SEVERIDAD

O.C.U. OCURRENCIA

D.E.T. DETECCIÓN

I-PCS-202-01

ANÁLISIS DEL MODO Y EFECTO DE LA FALLA (AMEF DE PROCESO)

NOMBRE DEL PROCESO: Estadísticas de Color
RESPONSABLE DEL PROCESO: Control de Calidad Adm. de Procesos
OTRAS ÁREAS INVOLUCRADAS: Planeación, Laboratorios C.C. y Desarrollo

PROVEEDORES Y PLANTAS AFECTADAS: Producto terminado
VEHÍCULO(S) / AÑO MODELO: N/A
FECHA DE LIBERACIÓN DE PROCESO: N/A

PREPARADO POR: 1 Cervantes
FECHA ORIG. DE AMEF: Diciembre 2001
FECHA DE REVISIÓN: 1
NÚM. DE REV: PROX. REV. Jun 2002

NOMBRE Y NÚMERO DEL PROCESO PROPÓSITO DEL PROCESO	MODO DE FALLA POTENCIAL	EFECTO(S) DE FALLA POTENCIAL	S E V	O C U	CAUSAS DE FALLA POTENCIAL	D E T	NPR	ACCIONES RECOMENDADAS	ÁREA/INDIVIDUO RESPONSABLE Y FECHA DE TERMINACIÓN	RESULTADOS DE ACCIONES				
										ACCIONES	S E V	O C U	D E T	NPR
CONTROL DE CALIDAD EVALUACIÓN DEL MATERIAL PARA APROBACIÓN O RECHAZO ENVASADO ETAPA PARA LA FILTRACIÓN DEL MATERIAL Y OBTENER LA LIMPIEZA REQUERIDA	FINURA	MATERIAL FUERA DE ESPECIFICACIÓN	5	*	MUESTRA NO REPRESENTATIVA	2	10	SEGUIR SU PROCEDIMIENTO DE PROCESO P-OP-03	LIDER DE PRODUCCIÓN					
	ENERGÍA DE MOLIENDA Kwh/ton O Kwh	MATERIAL CON PROBLEMAS DE PODER TINTOREO Y AUMENTO EN EL TIEMPO DE PROCESO	6	*	FALTA DEFINICIÓN DE ENERGÍA ESPECÍFICA	2	12	LLEVAR GRÁFICO DE CONTROL X-R	LIDER DE PRODUCCIÓN	OBSERVACIÓN DEL PROCESO MEDIANTE MONITOREO DEL CPK				
	FLUJO	MAL FILTRADO DEL MATERIAL	3		NO SEGUIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO Y FALTA DE SUPERVISIÓN	2	12	HACER EL PROCESO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO P-OP-08	LIDER PRODUCCIÓN					
	PRESIÓN	MAL FILTRADO	3		NO SEGUIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO Y FALTA DE SUPERVISIÓN	2	12	HACER EL PROCESO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO P-OP-08	LIDER PRODUCCIÓN					

ELABORO:

REVISÓ:

AUTORIZÓ:

S.E.V. SEVERIDAD

O.C.U. OCURRENCIA

D.E.T. DETECCIÓN

J-PCS-202-01

BIBLIOGRAFIA

1. - STAN KOSSEN
"SUPERVISION: GUIA PRACTICA PARA LA ADMINISTRACION DE PRIMERA LINEA"
C.F.C.S.A., 1987, SEGUNDA EDICION.
2. - CAVASSA RAMIREZ
"CURSO PARA SUPERVISORES DE PRODUCCION"
LIMUSA, 1986, PRIMERA EDICION
3. - LESTER R. BITTEL
"LO QUE TODO SUPERVISOR DEBE SABER"
MC. GRAW HILL, 1987, TERCERA EDICION
4. - SIMONSEN PEGGY
"MANUAL DEL SUPERVISOR EFICIENTE"
TRILLAS, 1988, PRIMERA EDICION
6. - BROADWELL M.M.
"LA GUIA DEL SUPERVISOR"
INTERAMERICANA, 1982, PRIMERA EDICION
7. - JAMES R. EVANS Y WILLIAM LINDSAY
"ADMINISTRACION Y CONTROL DE LA CALIDAD"
INTERNATIONAL THOMSON ED., 2000, CUARTA EDICION
8. - CAPACITACION Y CONSULTORIA INTEGRAL
CURSO: LIDERAZGO SITUACIONAL
1994
9. - CAPACITACION Y CONSULTORIA INTEGRAL
CURSO: MOTIVACION Y DESARROLLO DE ACTITUDES
1993
10. - CAPACITACION Y CONSULTORIA INTEGRAL
CURSO: ANALISIS DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES
1995
11. - KALAPIS ROCHA
CURSO: APRENDIZAJE EXPERIENCIAL
KALAPIS ROCHA CONSULTORES, 1999.
12. - DRAIS MANNHEIM
INFORMACION TECNICA DE MOLINOS DCP Y MEGAFLOW

13. -ALBRECHT-WALLIS
"PRINCIPIOS DE UNA GESTION SEGURA DE LA EXPLOTACION"
MERKBLATT FÜR ARBEITSSICHERHEIT NR. 11, BASF
14. -JIM CAVE
" INTRODUCTION TO COLOR THEORY "
BASF CORPORATION, 1999
15. - SANDOVAL CARRILLO ARTURO
" LIDERAZGO COMPETITIVO "
GNOSIS, 2001
16. - FORD MOTOR COMPANY S.A. DE C.V.
" ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL "
ASESORIA EN CALIDAD A PROVEEDORES, 1999
17. - BASF CORPORATION
CURSO: PIGMENT DISPERSION
1991
18. - DISPERSION AND GRINDING
UNIT SIXTEEN, FEDERATION SERIES ON COATINGS
TECHNOLOGY
FEBRUARY, 1979.
19. - PERCENT TINT STRENGTH AND TINT-TONE COLOR
DETERMINATION OF BLACK AND CHROMATIC PIGMENT
DISPERSIONS
BASF COATINGS AG
1999.