



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

37
Zij

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"

EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
AREA DE SERVICIOS (LABORATORIO DE
INSPECCION DE RESINAS)

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A N :
SERNA MARQUEZ JAIME
DIAZ ZAVALZA CANDIDO

U N A M
F E B
Z A R A G O Z A



LA FACULTAD DE
ESTUDIOS SUPERIORES

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JOSE BENJAMIN RANGEL GRANADOS

MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES "SARAGOZA"

JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA

OF/IQ/JU/082/054/95

SRES. CANDIDO DIAZ SAVALSA Y
JAIME SERNA MARQUEZ
P R E S E N T E.

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado para el Examen Profesional, les comunico que la Jefatura a mi cargo ha propuesto la siguiente designación:

PRESIDENTE: ING. RAUL RAMON MORA HERNANDEZ
VOCAL: M. en I. ROMAN CAMPILLO GOMEZ
SECRETARIO: ING. JOSE BENJAMIN RANGEL GRANADOS
SUPLENTE: ING. PATRICIA BALBINA GARCIA AGUILAR
SUPLENTE: ING. GABRIEL CRUZ SEPEDA

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

México, D.F., 28 de Noviembre 1995

ING. ~~JOSE BENJAMIN RANGEL GRANADOS~~
JEFE DE LA CARRERA

IRM>

AGRADECEMOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México

A la Facultad de Estudios Superiores - Zaragoza

A los Profesores de la Carrera de Ingeniería Química

A nuestro asesor Ing. José Benjamín Ránel Granados

A la empresa Comercial Mexicana de Pinturas S. A. de C. V. (COMEX)

A Jaime y Angelina : mis Padres, que me dieron la vida y una base firme con apoyo, amor y comprensión para lograr esta meta que me propuse alcanzar.

A Estrella : mi Esposa, por su cariño, aliento y amor para continuar en los momentos de desaliento sin lo cual no hubiera alcanzado esta meta.

A Jaime Yovanni y Yonathan : mis hijos, por que son uno de los motivos que me impulsaron a salir adelante y así poder ofrecerles una mejor base para que puedan triunfar en la vida.

JAIME

A María del Refugio : Por todo el amor, paciencia y comprensión que haz depositado en mí, por el cual estaré por siempre agradecido; a ti madre.

A Candido : Por que con tu ejemplo, enseñanza y ferrea fuerza de voluntad, formaste en mí al hombre que hoy te admira, te respeta y sobre todo te quiere; ya que me marcaste el verdadero valor y sentido que tiene el hombre sobre la faz de la tierra. Gracias Padre

A Gloria Elizabeth y Arturo : Por su incondicional cariño, amor y amistad que me han brindado en diferentes etapas de mi vida, y que me alienta a seguir siempre adelante; los quiero hermanos

A Maguitos y Candito : Por que aunque el tiempo y la distancias separarán, el amor y la sangre se encargarán de mantenernos juntos.

CANDIDO

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió el método para evaluar la productividad en una área de servicios (laboratorio de Inspección de Resinas), así como la forma de obtener indicadores que nos ayudarán a evaluar la productividad para mejorarla; por lo cual se aplicó el método de "Control Total de la Calidad", usando como herramienta el ciclo de "Deming" y "el diagrama de causa y efecto", obteniendo con ello una visión clara de los factores que afectan la productividad dentro de el área de servicio en estudio, logrando con ello definir los cinco factores básicos los cuales son:

- a) Mantenimiento.
- b) Gente.
- c) Método.
- d) Equipo.
- e) Medio ambiente.

Para poder evaluar la productividad, se obtuvieron datos sobre el trabajo realizado en un periodo de tiempo de un año por siete trabajadores del Laboratorio de Inspección de Resinas de la empresa, Comercial Mexicana de Pinturas S. A. de C. V., y se compararon contra otro periodo similar, observando un diferente resultado de lo esperado, debido a la disminución de las ventas en el mercado por la crisis económica de todos los sectores del país, así como al inicio de un programa dentro de la planta para disminuir los costos por mano de obra, generados por re-procesos durante la elaboración de los productos, además por la disminución de la jornada de trabajo de 48 horas a 40 horas semanales durante los meses de mayo a septiembre de 1995.

Contenido:

Cap. I. Introducción.....	1
a) Generalidades de la producción Industrial.....	2
b) Antecedentes.....	5
c) Acuerdos internacionales y nacionales sobre el tema	9
Cap. II.- Área de servicios (lab. de inspección).....	17
a) Definición de una área de servicios.....	18
b) Características de una área de servicios.....	18
c) Objetivos de una área de servicios.....	23
Cap. III. Técnicas de evaluación de la productividad.....	25
a) Técnicas de evaluación antecedentes.(ventajas y desventajas).....	27
b) Técnicas de evaluación estadísticas (ventajas y desventajas).....	28
c) Técnicas de evaluación actuales.....	36
c.1) Administración por objetivos.....	37
Cap. IV.- Métodos de evaluación de la productividad.....	40
a) Indicadores de la productividad.....	41
a.1) Humanos.....	41
a.2) Organizacionales.....	42
a.3) Financieros.....	42
b) Fuentes de información para utilizar un método cualitativo.....	43
b.1) Entrevistas.....	43

b.2)Estudio de casos.....	43
b.3)Evaluación libre de objetivos.....	44
1)Métodos en el análisis de la información cualitativa	
(Métodos de evaluación cualitativa).....	44
a)Método de evaluaciones de proceso.....	46
b)Método de resultados individualizados.....	46
c)Método de evaluación formativa.....	46
d)Método de evaluación acumulativa.....	46
e)Método de triangulación.....	46
f)Método de evaluación enfocada en la utilización.....	47
2)Métodos de evaluación cuantitativos.....	47
a)Análisis del trabajo y estándares.....	50
b)Enfóques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.....	53
c)Directos e Indirectos.....	54
d)Informales.....	54
e)Semi - formales.....	55
f)Formales.....	56
g)Control total de la calidad (CTC).....	57
1)Ciclo de Deming.....	61
2)Diagrama de Causa - Efecto.....	65
Cap. V.-Selección de la técnica de evaluación ó método de productividad.....	71
a)Criterios para la selección de una técnica ó método para evaluar la productividad.....	72

b)Justificantes de la técnica de evaluación y/o método más apropiado.....	73
Cap. VI.-Aplicación de la técnica de evaluación y/o método de productividad seleccionado.....	75
a)Análisis de las condiciones actuales, antes de aplicar alguna técnica.....	76
b)Aplicación del método seleccionado.....	78
Cap. VII.-Conclusiones.....	111
Cap. VIII.-Bibliografía.....	115

CAPITULO 1

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El presente trabajo pretende enfocarse a identificar y evaluar la productividad mediante la obtención de indicadores de productividad en un laboratorio de inspección de resinas (LIR).

En la actualidad se debe reconocer y aceptar la necesidad de incrementar la productividad (Eficiencia, Tecnología) en la planta industrial de nuestro país, ya que los acuerdos de cooperación económica que tiene actualmente México con países industrializados, los cuales manejan indicadores de productividad muy superiores a los que se obtienen en la planta industrial nacional, hace que la competencia para ganar mercados sea una desventaja para las empresas de la industria nacional.

La productividad se define en función de la producción de un cierto bien por horas-hombre trabajadas y se relaciona más comúnmente a la producción, distribución, utilización de riqueza y bienes tomando en cuenta los factores humanos así como su reacción ante el diseño, utilización y mejoramiento de máquinas y sistemas en varios ambientes.

El presente trabajo pretende adentrarse en la forma en como se debe evaluar la productividad en una área de servicios (Laboratorio de Inspección de Resinas), sin olvidar la calidad ya que ésta es un factor muy importante que afecta producto, proceso y servicios.

a).- GENERALIDADES DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Frente a las presiones comerciales que está teniendo actualmente la iniciativa privada de México, el gobierno de México deberá en este caso hacer que las empresas mexicanas amplíen su volumen de capacidad instalada, a través de inversiones, a fin de poder surtir el mercado mundial globalizado y conformado en bloques económicos, ya que de otra manera existirá un grave peligro de que las empresas mexicanas tengan que desaparecer por falta de

competitividad a nivel internacional. Como ya se sabe México es un país manufacturero (ver tabla (1.a)). y una cosa que tenemos en desventaja es que México no es competitivo en volumen ó en estándares de calidad, por lo cual, es necesario que se tengan que sacrificar ganancias en un tiempo muy corto para invertir ese dinero en ampliar la capacidad instalada y en mejorar la calidad de los productos que elaboran, para que en el futuro sean más competitivos de lo que actualmente son:

Tabla 1.a			
	1982	1983	1994**
Petroleras	78%	14%	11%
Manufactura	14%	80%	81%
otros	8%	6%	8%

**enero-abril

fuelle: S. H. C. P. (periódico El Financiero 13-07-94).

La apertura comercial del país en el acuerdo de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá obliga a mejorar la posición tecnológica, pero el empresario mexicano será el que deba decidir qué tecnología, cómo obtenerla de manera más ventajosa, como adaptarla y utilizarla para ganar mercados de productos tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

El modelo empresarial mexicano que se menciona a continuación, define las relaciones trabajo-capital en función de la propiedad privada, entendida como el derecho a disponer de las cosas por las que se paga, así como de sus productos.

En las relaciones de trabajo se distinguen tres fases:

- 1.-El dar trabajo o contratar.**
- 2.-El definir las condiciones del mismo.**
- 3.-El cálculo del salario.**

La consecución de la mercantilización total del trabajo lo cifra el empresario en la implantación del siguiente modelo.

- a) Generalización del trabajo como mercancía, cuyo precio y cualidades de capacidad y forma son determinados por el mercado internacional, cuyo acceso es exclusivamente, por la competitividad en calidad, precio y control de redes de comercialización .**
- b) Apertura económica, tendiente a igualar los precios relativos (excluyendo el trabajo) y así generar una asignación eficiente de recursos a nivel internacional (incluyendo el trabajo).**
- c) Liberalización de flujos de inversión para vincular internacionalmente al capital nacional y facilitar su expansión, aprovechando la ventaja comparativa de la mano de obra mexicana en un contexto de paz y seguridad.**
- d) Rechazo a la propuesta de reflejar en salarios los aumentos de la productividad generados por el trabajo mismo.**
- e) Reconceptualización de las relaciones Trabajo-Capital como de cooperación a un fin común.**
- f) Combate a la marginación del mercado de trabajo, mediante transferencias claras, vía asistencia pública.**
- g) Mantenimiento del sistema de sindicatos corporativizados y bajo el control gubernamental para hacerlos más adecuados a los nuevos sistemas productivos basados en la flexibilidad salarial, de horario, función y movilidad.**

- h) Redefinición de los contratos colectivos como acuerdos para ampliar espacios de cooperación y reducir las áreas de confrontación y de conflicto. Estableciendo responsabilidades de los trabajadores y de la empresa respecto a objetivos transparentes en dirección a la calidad y a la productividad.**
- y) Eliminación de la huelga como instrumento de presión para aumentos salariales no congruentes con el precio del trabajo en el mercado.**
- j) Eliminación de la competencia entre producción social y privada mediante la desnacionalización (privatización) de la mayoría de las unidades productivas públicas.**
- k) Combate a la economía informal que obtiene de la ilegalidad un subsidio para competir deslealmente con el sector formal de mercado.**
- l) Restructuración del sistema educativo, principalmente el nivel medio y universitario, con el fin de conectarlos al sector productivo.**

b).- ANTECEDENTES

En el transcurso de la década (1980 - 1990), la economía mundial experimentó una serie de modificaciones entre las que destacan, como elementos que incidieron en el comportamiento de los mercados internacionales de bienes y servicios, los crecientes desequilibrios fiscales y comerciales de los Estados Unidos de América (E. U. A.), el proceso global de renegociación de la deuda de los países en desarrollo, el ascenso de Japón y el fortalecimiento de las políticas proteccionistas de las naciones industrializadas.

La llamada crisis de la deuda exigió que las naciones deudoras, anteriormente receptoras de capital, se convirtieran en exportadoras netas de capitales. Esta modificación de origen y destino de los flujos financieros, se apoyó en la reducción de la demanda interna de las economías deudoras y por lo tanto, en la caída de sus importaciones. Tal situación propició el estancamiento de las economías y la necesidad de iniciar la aplicación de políticas de cambio

estructural que orientarán parte de la producción hacia los mercados del exterior (como ejemplo lo que sucede en México el año de 1995).

El ajuste económico y la desesperada lucha por los mercados, vino a meterse de lleno en la problemática de la reordenación económica internacional, el creciente proteccionismo de los países industrializados y la globalización de los mercados; como muestra de ello cuando la comunidad económica europea avanzaba hacia la conformación de su mercado común, en esos momentos los países miembros restringían la entrada de productos norteamericanos: en contraposición a esto, los E. U. A. ponían en práctica políticas proteccionistas tratando de limitar la entrada a los productos provenientes de la Comunidad Económica Europea.

En la actualidad se están formando bloques comerciales en todos los países del mundo y como respuesta a ello México ha definido una estrategia de integración económica muy clara que busca fortalecer la participación mexicana en la economía mundial, como medio para apuntalar su crecimiento económico y llevar bienestar social a la población de este modo, el proceso de integración plantea más que una cuestión estrictamente comercial, el aprovechamiento de las ventajas económicas y geopolíticas con que cuenta el país.

La política comercial de México combina los objetivos de estabilidad interna con los propósitos de mayor participación en el mercado internacional. Para los efectos del ajuste y la estabilización, el programa económico para los años de (1994 - 2000) contempló como una de sus prioridades el fortalecimiento del sector externo, para ello se adoptaron una serie de acciones:

- a) Reestructuración de la deuda externa.
- b) Consolidación de la liberación comercial.
- e) Promoción de las exportaciones no petroleras.
- d) Captación de inversión extranjera directa.
- e) Repatriación de capitales.

En consecuencia de ésto, la política comercial se abocó hacia la reducción drástica de las barreras no arancelarias, la reducción de los niveles y dispersión arancelaria (uniformando la protección industrial), la diversificación de las exportaciones y la promoción de las exportaciones no petroleras. en el mismo sentido y de acuerdo a la estrategia antiinflacionaria paralela, los precios internacionales comenzaron a regular la fijación interna de precios, estimulando la productividad de las empresas, eliminando los subsidios que, vía precios, otorgaban las empresas del sector público y alentando la reducción de los demás precios de la economía.

La economía mexicana tradicionalmente tenía todas sus importaciones sujetas a permiso previo. No obstante, a partir del arranque de la política de cambio estructural, dicha restricción ha sido paulatinamente eliminada. Como ejemplo de ello se tiene que si en 1983, el 100% del valor de las importaciones se encontraba sujeto a permiso previo, para 1985 sólo el 35% de las importaciones se encontraba bajo este mecanismo y finalmente, para 1989 solamente el 20% del valor importado requería permiso de importación (ref. 10).

Por otra parte, mientras la estructura de protección era modificada, el aliento a la exportación manufacturera conducía a la transformación de la estructura de las exportaciones. Si en 1982 el 77.6% era exportación petrolera, para 1989 el porcentaje se había reducido a 34.6% (ref. no. 10).

La política industrial en nuestro país fue la vía fundamental para conducir al país rumbo al progreso, el propósito de este apoyo hacia la industria se fundamentó en que era necesario transformar un país atrasado y rural en un país moderno con hábitos de vida del mundo avanzado y con mejores niveles de vida. Este modelo de industrialismo progresivamente tecnificado fue buscado por el modelo posrevolucionario mediante el proteccionismo que otorgó el gobierno a la industria.

El gobierno benefactor construyó durante cerca de 30 años un sistema económico nacional de precios dirigidos (del dinero, del trabajo, de los insumos, de los servicios) con el que protegió al capital invertido en México, a los trabajadores industriales y a la llamada clase media a costa de los trabajadores del campo y del avance tecnológico.

La política laboral que funcionó para mantener el equilibrio del sistema social entero consistió en un gobierno fuerte creador de un empresariado dispuesto a someterse a ciertas reglas de juego político a cambio de protección y de la sujeción de los trabajadores a reglas concordantes. Ambas reglas controlaron precios y salarios en equilibrio relativo y fuera del sistema de mercado.

Este esquema transcurrió con éxito relativo hasta finales de los años setentas, en los que existió una crisis económica mundial, dicho acontecimiento orilló a un cambio en la política industrial y laboral dirigidas a insertar a México en la economía del mercado mundial. Esto se logró hasta el pacto de finales de 1987, mediante la sustracción de precios, sólo por el tiempo necesario para estabilizar las expectativas racionales y dar tiempo a la adecuación de las empresas para poder participar en los mercados. Esto significa para México compensar con trabajo barato las desventajas comparativas de nuestra economía como son:

- a) Deficiencia e ineficiencia de servicios.
- b) Inestabilidad social.
- c) Pobreza.
- d) Desigualdad.
- e) Desintegración cultural.
- f) Carencia y baja calidad de insumos.
- g) Segregación de la economía para la mayoría de la población .

Actualmente el gobierno ha generado mecanismos de apoyo a la pequeña y mediana industria, como ejemplo de ello es el esquema del bono cero que emitió el gobierno federal en el mes de septiembre de 1994 a través de Nacional Financiera y el Banco de México se les otorgó créditos a las pequeñas y medianas empresas por un monto total aproximado de 25,000,000,000.00 de nuevos pesos con aranceles muy bajos además con un plazo de amortización de aproximadamente 12 años para cubrir el total de su

deuda, para ayudar a crecer a estas empresas y así pudieran competir y entrar de lleno al mercado internacional (ref. no. 37)

e).- ACUERDOS COMERCIALES MAS ACTUALES INTERNACIONALES Y NACIONALES.

Acuerdos Internacionales:

Los acuerdos comerciales preferenciales pueden tener diversas formas, desde acuerdos simples donde un pequeño grupo de elementos se liberan a fin de que dos o más miembros del bloque comercial se beneficien, hasta formas donde existen liberaciones de tipo social, coordinación de políticas macroeconómicas y federalización completa con una sola unidad monetaria, como el plan de Europa 92. Por lo antes expuesto es necesario conocer algunos conceptos que se manejan tradicionalmente en la literatura de comercio internacional:

Club de comercio preferencial.- Cuando dos ó más países intercambian en un acuerdo reducciones preferenciales de todos sus aranceles u otras restricciones comerciales, sin liberar otros aspectos del comercio como servicios al capital, al mismo tiempo que mantienen sus niveles de protección individuales frente al resto del mundo, en este tipo de acuerdo si alguno de los miembros del club reduce sus niveles de protección comercial entre ellos mismos, otro país que no es miembro del club podría penetrar dicho mercado a través del país miembro, cuyos niveles de protección hacia fuera del club fueran bajos. Como este tipo de acuerdo simple no regula los niveles de protección de los miembros hacia terceros países, podría darse el caso de que un país no miembro con bienes competitivos en precio pudiera penetrar hasta aquel miembro cuyos niveles de protección fueran los más altos.

Acuerdo de libre comercio.- Dos ó mas países forman un acuerdo de libre comercio cuando reducen a cero todos los aranceles y restricciones cuantitativas para su comercio mutuo (excepto, en general, los servicios al capital y el flujo de factores de producción, por ejemplo aspectos de migración), pero mantienen sus niveles de protección particulares al resto del mundo.

En el caso de un acuerdo de libre comercio, la posibilidad de penetración de no miembros es mayor, ya que los niveles de protección en este nivel de integración son menores y existe más incentivo para penetrar al mercado.

Unión Aduanera.- La característica principal de la unión aduanera está en que, además de reducir a cero los aranceles y otras formas de protección cuantitativa, los miembros adoptan un arancel común frente al resto del mundo, a fin de eliminar los niveles de penetración triangular de bienes y servicios del resto del mundo. En este caso, la posibilidad de penetración de un no miembro se hace más difícil .

Mercado Común.- Dos o más países forman un mercado común si, adicionalmente a la reducción a cero de protección interna y la adopción de un arancel común, permiten el flujo de factores de producción entre los miembros, tales como personas y capital, (ejemplo de ello es la Comunidad Económica Europea).

Unión Económica.- Se da cuando la unidad monetaria única, la adopción de políticas fiscales y monetarias son coordinadas e interdependientes, así como las políticas sociales (salarios ó pensiones) son iguales entre todos los miembros que conforman la unión económica. Este tipo de unión económica conforma el más alto nivel de federalización internacional. Los países miembros y los gobiernos de los mismos forman autoridades supranacionales de coordinación, legislación y ejecución de políticas tanto internas como externas al resto del mundo.

La estrategia global de apertura requirió de la definición de una nueva política de negociación internacional, en la que se favoreciera el acceso a los mercados foráneos en condiciones de reciprocidad. De esta manera, las negociaciones comerciales de México lo han llevado a participar en diversos ámbitos de negociación internacional .

Las acciones que ha emprendido el gobierno de México con la finalidad de mejorar el nivel de vida de la población , son las siguientes:

- 1.- El ingreso de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, a partir de noviembre de 1986. actualmente se le conoce como Organización Mundial de Comercio (OMC).

- 2.- Se negoció con Chile la firma de un acuerdo de complementación económica en marzo de 1990.
- 3.- La firma del acuerdo de tercera generación en 1991 con la Comunidad Económica Europea con miras a no quedar fuera del proceso de integración global de la economía Europea.
- 4.- El acuerdo de cooperación económica firmado con el comité de cooperación económica de la cuenca del Pacífico en mayo de 1991.
- 5.- En enero de 1991, en la cumbre presidencial de Tuxtla, México suscribió las bases para un acuerdo de complementación económica, con el que se pretende constituir una zona de libre comercio para el año de 1996 con Guatemala, el Salvador, Honduras y Nicaragua.
- 6.- El acuerdo de libre comercio firmado con Canadá y Estados Unidos en 1993.
- 7.- El acuerdo de cooperación económica con Venezuela y Colombia, para formar el grupo de los tres en 1994, el cual entró en vigor a partir del día 1 de enero de 1995.
- 8.- El acuerdo de libre comercio con Chile el cual entro en vigor el día primero de enero de 1995.

Los anteriores acuerdos comerciales por ordenes del presidente de la república fueron negociados bajo las siguientes premisas.

- 1.- Las relaciones comerciales de México tendrán que apegarse estrictamente a la constitución, por lo que no se comprometerá la soberanía de la nación ni su propiedad exclusiva sobre los recursos naturales.
- 2.- Los acuerdos comerciales deberán, siempre, elevar el bienestar de la población y cuidar en lo particular, a las industrias pequeña y mediana, así como el equilibrio regional.

- 3.- En los acuerdos se deberá asegurar el bien de los trabajadores mexicanos y el respeto a sus organizaciones así como los derechos humanos y laborales de los trabajadores migratorios mexicanos hacia Estados Unidos y hacia otras regiones del mundo.
- 4.- Los acuerdos comerciales de México deberán de reconocer la diferente naturaleza de los cuatro bloques básicos del comercio mundial: Estados Unidos y Canadá, América Latina, La Cuenca del Pacífico y La Europa. Es necesario que la estrategia de negociación con cada una de estas regiones otorgue reciprocidad a la apertura del país, vigorice las similitudes y los complementos que puedan existir y atienda los propósitos del sistema multilateral del comercio internacional.
- 5.- Las estrategias comerciales de México serán graduables en su instrumentación para evitar impactos sorpresivos en la economía nacional.

Acuerdos Nacionales:

El gobierno de la república ha tenido que realizar pactos a nivel nacional para poder contener la avalancha de precios que se comenzo a desatar en los inicios de la década de los años ochentas y para ello reunió a los diferentes sectores de la economía nacional como son el sector obrero, representado por la Confederación de Trabajadores de México (CTM), el sector empresarial representado por la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), el sector comercial representado por la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio (CONCANACO).

El Plan Nacional de Desarrollo estructurado para el período presidencial (1988 - 1994) fue desarrollado bajo las siguientes bases:

- 1) Elaboración de un programa nacional de solidaridad.
- 2) Realización de un pacto para la estabilidad y el crecimiento económico.
- 3) Reprivatización de algunas industrias paraestatales (Teléfonos de México, la Banca Nacional, Siderúrgica Nacional, Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, etc.).

- 4) Construcción de un fondo económico de solidaridad (ref. no. 23) sustentado en la mano de obra nacional y en la industria, Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), con el objetivo de fortalecer el ahorro nacional y dar pasos adicionales en las prestaciones a los obreros de nuestro país, ésta es una prestación adicional a cargo de los patrones deducibles sobre el impuesto sobre la renta (ISR) y equivalente al 2% del salario integral.**
- 5) Creación del fondo nacional de empresas en solidaridad, (ref. no. 38), con este programa se han creado 2,400 empresas; 1,240 de ellas integradas con capital de riesgo del fondo nacional y 1,160 formadas con el apoyo de 44 fondos regionales de garantía y financiamiento.**
- 6) Formación del Programa Impulso (ref. no. 28) este programa tiene como meta apoyar a 500,000 empresas pequeñas y medianas a través de la construcción de uniones de crédito, empresas integradas y entidades de fomento privado.**
- 7) El Plan Nacional de Desarrollo para el período (1995 - 2000) el cual se dio a conocer a mediados del mes de junio de 1995 esta estructurado bajo las siguientes bases:**
 - a) Fortalecer el ejercicio pleno de la soberanía nacional como valor supremo de nuestra nacionalidad y como responsabilidad primera del estado mexicano, por medio de:**
 - a.1) Garantizar la seguridad nacional de México.**
 - a.2) Fortalecer el papel de México en la dinámica mundial.**
 - a.3) Nuevos vínculos entre política interior y exterior.**
 - a.4) Construir una nueva relación de nuestro país con nacionales en el exterior.**
 - a.5) Promover los intereses nacionales en los foros multilaterales.**

b) Consolidar un régimen de convivencia social regido plenamente por el derecho, en el que la ley sea aplicada a todos por igual y la justicia sea vía para la solución de los conflictos:

b.1) Crear las condiciones que aseguren a los individuos la debida protección de su integridad física y patrimonial.

b.2) Combatir de manera frontal y eficiente a la delincuencia organizada.

b.3) Lograr que los organos responsables de la procuración de justicia se constituyan en auténticos vigilantes de la legalidad y de la persecución de los delitos.

b.4) Otorgar a la población la confianza de que los recursos públicos se utilizan con legalidad, transparencia, honestidad y eficiencia.

b.5) Contar con un régimen de impartición de justicia que garantice a todos los mexicanos el acceso a la misma.

b.6) Consolidar un régimen de seguridad jurídica en la propiedad de los bienes y en los derechos de los particulares.

b.7) Consolidar el ejercicio de las funciones de los organismos que tienen a su cargo la protección no jurisdiccional de los derechos humanos.

b.8) Mejorar el acceso de los indígenas a la justicia.

c) Construir un pleno desarrollo democrático con el que se identifiquen todos los mexicanos, el cual sea base de certidumbre y confianza para una vida política pacífica, con una intensa participación ciudadana.

c.1) El sistema de partidos como base de la democracia y los procesos electorales como fuente de legitimidad política.

- c.2) Una presidencia democrática en un régimen republicano fortalecido.**
- c.3) Por un nuevo federalismo.**
- c.4) Reforma de gobierno y modernización de la administración pública.**
- c.5) Hacia una intensa participación social y el fortalecimiento de representación ciudadana.**
- c.6) Participación social y cultura política.**
- c.7) Libertad de expresión de prensa y derecho a la información.**
- c.8) Relaciones con la iglesia.**

- d) Avanzar hacia un desarrollo social que se extienda en todo el país, generando oportunidades de superación individual, así como comunitaria bajo los principios de equidad y justicia.**
 - d.1) Igualar las oportunidades de desarrollo social.**
 - d.2) Promover el desarrollo equilibrado nacional de la población, las regiones y las ciudades.**
 - d.3) Privilegiar la atención a la población con mayor desventaja económica y social.**
 - d.4) Impulsar una política integral y descentralizada de desarrollo social.**

- e) Para superar la crisis y promover el desarrollo económico, el plan adopta como objetivo estratégico fundamental la promoción de un crecimiento económico vigoroso y sustentable que propicie la creación de empleos bien remunerados.**

- e.1) Hacer del ahorro interno la base del financiamiento del desarrollo nacional.**
- e.2) Establecer condiciones que propicien y preserven la estabilidad y certidumbre para la actividad económica.**
- e.3) Promover el uso eficiente de los recursos para el crecimiento.**
- e.4) Desplegar una política ambiental y de recursos naturales que haga sustentable el crecimiento económico.**
- e.5) Políticas sectoriales.**

Lo anterior es como ya lo mencionamos para que las empresas nacionales le tengan mayor confianza a la política económica del actual período presidencial é inviertan mayor cantidad de recursos así mismo se interesen más en elaborar productos de mejor calidad y en mayor cantidad para que con esto se pueda competir a nivel internacional, una de las empresas comprometidas con la calidad de sus productos es Comercial Mexicana de Pinturas S. A. de C. V. y una muestra de ello es el interes por aumentar la productividad en todas las areas de su planta, En el presente trabajo se evaluara la productividad de una area de servicios (Laboratorio de Inspección de Resinas).

CAPITULO II

AREA DE SERVICIOS

(LABORATORIO DE INSPECCION DE RESINAS)

a) DEFINICION DE UNA AREA DE SERVICIO

El área de servicio (LIR) es el área destinada a satisfacer las necesidades ó deseos de un servicio para el cliente, el cual definira las características requeridas por él. Estas determinarán el valor real ante el cliente en base al costo y calidad del servicio. Para el caso particular del (LIR), es el área destinada a brindar el servicio que demanda el área de producción de la empresa y ese servicio es el de verificar las características de calidad con las cuales se da por concluida la fabricación de un producto, siempre y cuando el producto cumpla con las características de calidad adecuadas dentro de especificación se logrará el objetivo de poder dar por concluida la fabricación de este producto.

El espíritu que debe caracterizar a los servicios de un laboratorio puede quedar resumido en el siguiente punto:

Los servicios tienen que presentar claramente el sentido de que se trata de un negocio tanto para la empresa como para los que lo perciben, ya que aunque no se observa claramente lo que producen se debe de considerar que el servicio que se presta es fundamental y sirve de guía al área productiva.

b).-CARACTERISTICAS DE UNA AREA DE SERVICIO: (Laboratorio de Inspección de Resinas (LIR))

El área en estudio como característica fundamental, cuenta con equipos básicos propios de un Laboratorio de Inspección, y estos son:

- a) Viscosímetro Brookfield.
- b) Viscosímetro Gardner.
- c) Viscosímetro de copa Ford.

- d) Estufa para Determinación de Sólidos Totales.**
- e) Balanza analítica.**
- f) Cromatógrafo de Gases.**
- g) Potenciómetro.**
- h) Termómetros con bulbo de Mercurio.**
- i) Desecador.**
- j) Parrilla de Calentamiento.**

En el mencionado Laboratorio se llevan a cabo análisis de características de los productos durante el proceso de polimerización de resinas, así mismo se lleva a cabo el análisis final de dichos productos, para controlar los mismos del área que los produce.

Por otra parte un área de servicio debe tener como premisas principales las siguientes:

- 1.- Capturar la voz del cliente, estableciendo puentes de comunicación con un adecuado grado de efectividad.**
 - a) ¿Qué es lo más importante para el cliente?**
 - b) ¿Cómo nos desempeñamos bajo el criterio del cliente?**

Para lograr esto es necesario comunicarnos con el cliente y conocer los puntos de vista del cliente para saber todo sobre los incisos anteriores.

- 2.- Analizar las necesidades del cliente, desde diferentes puntos de vista o enfoques del producto ó servicio que el cliente realmente**

espera obtener para así poder comprender mejor las necesidades de nuestro cliente.

3.- Identificar alguna oportunidad de mejora, en el servicio solicitado por el cliente, obteniendo conocimiento profundo del servicio; minimizando errores y defectos, reduciendo al mínimo la complejidad, con el firme propósito de crear clientes leales. Una herramienta muy útil para identificar oportunidades de mejora en el proceso, es el diagrama de flujo, además de que nos ayuda a entender el funcionamiento del mismo, facilitan el entrenamiento de nuevos empleados y documentan el método estándar de operación del proceso. Este diagrama debe ser sencillo para una mejor comprensión del mismo, debe determinar claramente las fronteras del proceso y debe poder comprobarse su validez.

4.- Desarrollar el objetivo de la empresa en base a los puntos ya mencionados, como un principio para adoptar nuevas filosofías de servicio que están en constante evolución ante las diferentes circunstancias de la demanda. Enunciar específicamente el resultado esperado al mejorar nuestro proceso, tomando en cuenta nuestro proceso actual o de referencia para saber de donde partimos y hacia donde queremos llegar, para esto debemos identificar las características que nos van a servir como indicadores, y así con esto proponer el cambio a realizar para complementar el objetivo de nuestro trabajo.

En base a los cuatro incisos anteriores se debe establecer una relación cliente-proveedor interna ya que es uno de los requisitos esenciales para la operación práctica de un sistema de trabajo basado en los principios de calidad total.

Se debe tomar en cuenta que el sistema de producción de una empresa empieza y termina con los consumidores, lo que implica una cadena de operaciones interrelacionadas entre sí, donde unas áreas o departamentos son clientes y otros son proveedores internos.

Existen seis principios básicos para las relaciones cliente - proveedor desde el punto de vista de calidad total, dichos principios son una adecuación de los

diez principios discutidos en el "Cuarto Simposium de Control de Calidad", celebrado en 1966 por las autoridades de control de calidad japonesas. Estos principios establecen reglas racionales para aspectos que antes fueros irracionales o autoritarios en las relaciones cliente - proveedor.

PRINCIPIO No. 1:

Tanto el cliente como el proveedor son plenamente responsables de la aplicación del control de calidad en sus productos, servicios y procesos, con mutuo entendimiento y cooperación de sistemas.

En este principio se enfatiza la importancia de considerar y entender el punto de vista de la otra parte, la mutua cooperación y el entendimiento y práctica del control de calidad cooperando ambas partes.

PRINCIPIO No. 2:

El cliente y el proveedor, deben ser independientes el uno del otro y respetar la independencia recíprocamente.

Este principio indica la importancia del respeto de parte de ambos ya que con esto traerá mutua confianza que permitirá mantener buenas relaciones, beneficiando el desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

PRINCIPIO No. 3:

El cliente es responsable de dar una adecuada y clara información de sus necesidades y requerimientos, de modo de que el proveedor tenga conocimiento de que es lo que debe de producir.

Este principio es muy importante ya que de él depende el buen entendimiento entre las partes.

PRINCIPIO No. 4:

El cliente y el proveedor deben firmar un convenio de calidad entre ellos, respecto a los requerimientos de calidad.

Sobre este principio algunos requisitos son decididos por políticas de la división, es preferible negociarlos y decidirlos por convenio, estableciendo el método para proceder en caso de cambios necesarios de hacer por cualquiera de las dos partes.

PRINCIPIO No. 5:

El cliente y el proveedor deben establecer en su convenio los sistemas y procedimientos que les permitan solucionar amigablemente las posibles discrepancias cuando surja cualquier problema.

Sobre este principio es necesario limitar los canales para resolver dificultades, correctamente.

PRINCIPIO No. 6:

Tanto el cliente como el proveedor, en sus relaciones de trabajo, deben siempre tomar en cuenta el interés de los clientes externos.

Para lograr este principio se debe de tratar de lograr clientes satisfechos ya que ello es uno de los pilares sobre los que se sustenta una buena relación cliente proveedor interno dentro de una empresa.

Para especificar el resultado esperado cuando se mejora un proceso o servicio, se debe definir en base a tres partes:

- 1).- **INDICADOR DE CAMBIO.** Es la dirección en la que se desea mover el nivel de operación del proceso, como resultado de los cambios que se apliquen.
- 2).- **INDICADOR DE CALIDAD.** Es la característica ó atributo clave de un producto ó servicio que se quiere mejorar.
- 3).- **REFERENCIA DEL PROCESO.** Nombre del proceso al que se refieren los indicadores de cambio y de calidad.

c).-OBJETIVOS DE UNA AREA DE SERVICIOS(LIR)

El objetivo del área en estudio es la de proporcionar un buen servicio, brindando los resultados con rapidez, exactitud, confiabilidad, y buen trato que espera al cliente al cual se le proporciona el servicio dentro de la empresa. para nuestro caso en estudio el (LIR) sirve como monitor para guiar los procesos de polimerización de resinas alquidalicas, así como de resinas látex, las cuales se utilizan para la fabricación de pinturas.

El otro objetivo del (LIR) es servir como filtro de control de calidad para evitar que salgan del área establecida productos con alguna característica de calidad fuera de alguna especificación, la cual afecte en la continuación del proceso en la fabricación de pinturas.

Las actividades que se desarrollan en el área de estudio son las siguientes:

- * Verificación de características de calidad durante el proceso de polimerización de resinas alquidalicas.
- * Verificación de características de calidad durante el proceso de polimerización de resinas latex.
- * Verificación de características de calidad para aceptar o rechazar una resina como producto intermedio para continuar con el proceso de fabricación de las pinturas.

- * Verificar que todo el equipo que se utiliza en el (LIR) se encuentre en perfectas condiciones de uso.**
- * Verificar que ningún producto (resina) continúe a la siguiente fase del proceso si no cumple dentro de los límites de aceptación de las especificaciones de calidad fijadas para ese producto.**
- * Verificar que cuando por necesidad de producción un producto sea liberado con alguna característica fuera de especificación ese lote pueda ser rastreado, para así detectar rápidamente ese mismo en caso de algún problema posterior.**

CAPITULO III

TECNICAS DE EVALUACION

DE LA

PRODUCTIVIDAD

INTRODUCCION

Los métodos de evaluación estándar de la productividad y los procedimientos estadísticos para la interpretación de la información son comúnmente utilizados actualmente.

Los métodos de medición van desde cualitativos ó descriptivos a cuantitativos ó numéricos por lo que se complementan.

Las técnicas diseñadas por los gerentes y empleados para utilización en su propia sección proveen los resultados más confiables y significativos, los resultados de las mediciones son importantes ya que pueden ser interpretados y eventualmente convertirse en la base del cambio y/o de los esfuerzos para el mejoramiento de las actividades que se desarrollen en cualquier área.

Los métodos utilizados para medir la productividad basados en principales actividades de trabajo generalmente producen resultados significativos a pesar de que dichas actividades repetitivas son intrínsecas al trabajo.

La productividad se define en su sentido más extenso, como la relación cuantitativa entre lo que producimos y los recursos que utilizamos. Al encontrar mayor eficiencia de producción estamos consecuentemente interesados en aumentar la producción partiendo del menor ó igual uso de recursos, todo esto bajo la tutela de los criterios de calidad establecidos por el cliente.

De acuerdo a lo anterior, se puede definir una fórmula de la productividad:

$$\text{productividad} = (\text{producción} / \text{factores de la producción})$$

Factores que afectan la productividad (factores de la producción):

1) Naturaleza y calidad de la materia prima.

- 2) Naturaleza básica de los procesos empleados.
- 3) Cantidad de área y equipo empleados.
- 4) Eficiencia de la planta y equipo empleados.
- 5) Volumen, continuidad y uniformidad de la producción.
- 6) Utilización de la mano de obra.

a) TECNICAS DE EVALUACION ANTECEDENTES

Las técnicas de evaluación que existían en las fábricas en los inicios de la revolución industrial (siglo XIX) eran técnicas muy rudimentarias (artesanales) de las cuales su único objetivo era producir un bien llevando a cabo un control de la calidad muy impredecible ya que no se contaba con la aplicación de herramientas estadísticas como se puede llevar a cabo en los tiempos actuales, además de que la gente que estaba a cargo de la fabricación de los productos en ese entonces era gente que se formaba en el campo de trabajo en base a la experiencia que obtenía durante su desarrollo en el mismo o que era enseñado por un trabajador familiar el cual le transmitía las experiencias de una manera informal.

VENTAJAS:

Para este tipo de técnica de evaluación en cuanto a productividad son muy limitadas las ventajas ya que en los comienzos de la revolución industrial el mercado fue el que marco la pauta para el creciente desarrollo de las plantas industriales y esto provocó que la mayoría de las industrias crecieran de una manera un tanto desordenada, y los administradores de esa época se preocuparán más por producir que por llevar una planeación estratégica en el crecimiento de sus fábricas.

DESVENTAJAS:

No contaba con un historial sobre el control de calidad de los productos que se fabricaban.

No podían hacer predicciones sobre el crecimiento futuro que deberían de tener las fábricas.

Las relaciones de trabajo entre el supervisor y el obrero no eran muy cordiales.(cápataz - peón).

b) TECNICAS DE EVALUACION ESTADISTICAS.

En el presente tema se mencionaran las técnicas más importantes de las que se basa el control estadístico del proceso (CEP), actualmente manejado en la industria mexicana.

Las herramientas estadísticas para el control estadístico del proceso son: Histogramas y Gráficas de control.

El control estadístico del proceso comunmente se puede estudiar desde dos enfoques, uno *detectivo* y otro *preventivo*.

El punto de vista *detectivo*, depende del área de control de calidad en la detección de materiales fuera de calidad, generados estos por el área productiva, y ocasionando con esto desperdicios durante la fabricación del producto.

El punto de vista *preventivo*, se da cuando el área de producción y el área de control de calidad, forman un equipo de trabajo, lo cual ayuda a reducir el desperdicio en lugar de tolerarlo.

Las técnicas para llevar a cabo el control estadístico del proceso son :

b.1) Estudio de la capacidad del proceso.

Esta técnica estadística, es una técnica por medio de la cual se conoce lo que es capaz el proceso y que es lo que se puede hacer para mejorarlo.

Los indicadores utilizados para este cálculo son el C_p y el C_{pk} (capacidad potencial y capacidad real).

La capacidad potencial (C_p), se refiere a la posibilidad que tiene el proceso, de acuerdo con su variabilidad, a obtener producto dentro de especificaciones.

Para el cálculo de esta capacidad es necesario estimar la variabilidad del proceso, es decir calcular la desviación estándar y una vez obtenida esta se calcula el C_p mediante la siguiente fórmula:

para dos límites de especificación:

$$C_p = (LSE - LIS) / 6 * \text{desv. std.}$$

Donde:

LSE = Limite Superior de Especificación

LIS = Limite Inferior de Especificación

Para un límite superior:

$$C_p = (LSE - X) / 3 * \text{desv. std.}$$

Donde :

X = Valor promedio del conjunto de datos.

Para un límite inferior:

$$C_p = (X - LIE) / 3 * \text{desv. std.}$$

El índice de capacidad potencial (C_p) nos dice si el rango de variación con que opera un proceso es mayor o menor al rango de variación permitido por especificaciones.

Cuando el C_p es mayor que 1, se dice que el proceso es potencialmente capaz de cumplir con las especificaciones (aún y cuando no lo este haciendo actualmente).

Cuando el C_p es menor que 1 significa que el proceso no es potencialmente capaz de cumplir y para transformarlo en un proceso capaz es necesario eliminar causas comunes de variación (reducir variabilidad), lo cual implica modificar el proceso en algún aspecto.

La capacidad real (C_{pk}), es un indicador que nos sirve para verificar que tan hábil es un proceso para obtener un producto en especificación, ya que el que un proceso sea hábil potencialmente, no implica que sea consistente en obtener producto en especificación, razón por la cual es necesario obtener este indicador, que toma en cuenta la media del proceso y se calcula de la siguiente manera:

$$C_{pk} = C_p (1 - k)$$

$$k = 2 (LSE - LIE) / X - VN$$

$$VN = (LSE + LIE) / 2$$

$$VN = \text{Valor Nominal}$$

La capacidad real de un proceso (C_{pk}), es igual a una fracción del valor obtenido de C_p y nos dice si el rango de variación del proceso se ubica dentro del rango de variación permitido por especificaciones, es decir si esta cumpliendo ó no con especificaciones.

Cuando el C_{pk} es mayor que 1 se dice que el proceso es capaz de cumplir.

Cuando el C_{pk} es igual a 1 , se dice que el proceso es justamente capaz de cumplir.

Cuando el C_{pk} es menor que 1 se dice que el proceso no es capaz de cumplir.

El valor recomendable como mínimo para el C_{pk} debe de ser 1.33, es decir no basta con un C_{pk} de 1.0.

Para aplicar los índices de capacidad del proceso es requisito que el proceso se encuentre bajo control, es decir que no se presenten causas especiales de variación.

b.2) Gráficas de control de procesos (cartas de control).

Este concepto fue introducido por el Dr Walter Sherwart alrededor de 1920. Este tipo de gráficas es útil para controlar y aumentar la calidad, confiabilidad, permite además conocer el estado de control del proceso en cualquier momento, para seguir controlando este de manera eficiente.

La gráfica de control es un simple dispositivo gráfico para detectar deficiencias en el control estadístico. Cuando un proceso está actuando bajo un sistema constante de causas fortuitas, se dice que está bajo control estadístico.

En las plantas industriales es una práctica común el tomar datos de la operación y llevar gráficas de distintos tipos, se acostumbra a medir las principales características de calidad del producto que se fabrique, se sabe que todos los procesos tienen un cierto grado de variación generada por una cantidad de causas inherentes al proceso (causas comunes) y se sabe que en la operación pueden llegar a presentarse causas especiales. Las gráficas de control son herramientas que permiten reconocer la presencia de ambos tipos de causas para tomar acciones correctivas que se requieran, en el momento.

Un ejemplo de una gráfica de control se observa en la gráfica (3.b).

Existen cuatro cartas de control más comunmente usadas, las cuales son de acuerdo a la tabla 3.1

Tabla 3.1

carta ó gráfica	distribución supuesta	línea central	límite superior de control LSC	límite inferior de control LIC
"X"	Normal	X	$X+A_2R$	$X-A_2R$
"R"	Normal	R	D_4R	D_3R
"p"	Binomial	p	$p+3 \sqrt{p(1-p)/n}$	$p-3 \sqrt{p(1-p)/n}$
"c"	Poisson	c	$c+3 \sqrt{c}$	$c-3 \sqrt{c}$

Las constantes A_2 , D_3 y D_4 se obtienen de tablas (ref.No.7).

Las cartas X y R tratan con datos de medición, mientras que las gráficas p y c tratan con datos de atributo.

La mejor manera de interpretar una gráfica de control es siguiendo las reglas que enmarcó el Dr Sherwart el cual menciona que el modelo de la variación es no natural ó se dice que el proceso de variación observado está fuera de control ó comportamiento anormal en una gráfica de control si se da cualquiera de las siguientes situaciones:

Regla no.1.- Un sólo punto cae fuera de los límites de control, más allá de la zona "A".

Regla no.2.- Dos de tres puntos consecutivos caen en la zona "A" ó fuera de los límites.

Regla no.3.- Cuatro de los cinco puntos consecutivos caen en la zona "B" ó más allá.

Regla no.4.- Ocho puntos sucesivos por arriba de la línea central en cualquier zona o bien por abajo de la línea central.

Regla no.5.- Existe tendencia a límite central cuando ocurran 15 ó más puntos consecutivos que todos caen dentro de la zona "C", sin importar si es arriba o abajo de la línea central.

Regla no.6.- Existe tendencia a límites, cuando ocho puntos consecutivos caen en la zona "C" o más allá.

Regla no.7.- Existen ciclos, cuando los puntos se mueven hacia arriba y hacia abajo constantemente, no hay número de puntos definidos para concluir que es anormal, sin embargo es fácil apreciar cuando sucede.

Regla no.8.- Existen tendencias, cuando siete puntos se mueven hacia arriba ó hacia abajo, por lo cual también es un comportamiento anormal en una gráfica de control.

b.2.1) Gráficas tipo XR

Las gráficas tipo XR son gráficas de control las cuales se basan en ir anotando los valores obtenidos para observar que tan alejados se encuentran de los valores medios.

Para definir los límites de este tipo de grafica se consideran 3 desviaciones estándar hacia arriba de la media de los valores y 3 desviaciones hacia abajo, si se gráfica un valor y éste cae dentro de esos límites se considera que ese valor está dentro de los límites de control.

Así mismo, en la parte inferior de la hoja se realiza otra gráfica obtenida de los rangos (el rango es una medida de la dispersión de

los datos) de los valores medios para saber que tan descontrolado se encuentra el proceso

$$R = X_{\max} - X_{\min}.$$

Esto se hace para cada par de valores y el resultado se anota en la gráfica correspondiente de rangos, (ver gráfica 3.b.2).

Para anotar los límites de control superior e inferior de las dos gráficas anteriores se toman en cuenta las siguientes formulas:

$$LSC_x = \text{media} + E_2R$$

$$LIC_x = \text{media} - E_2R$$

$$LSC_r = D_4R$$

$$LIC_r = D_3R$$

Utilizando los valores de la tabla (3.b) según el número de muestra.

TABLA DE CONSTANTES PARA MEDICIONES INDIVIDUALES

Tabla 3.b

n	E ₂	D ₃	D ₄
2	2.660	-	3.267
3	1.772	-	2.574
4	1.457	-	2.282
5	1.290	-	2.114
6	1.184	-	2.004
7	1.109	0.076	1.924
8	1.054	0.136	1.864
9	1.010	0.184	1.816
10	0.975	0.223	1.777

ref. No. 5

La filosofía de control total de la calidad se basa en el mejoramiento constante del proceso a fin de prever que no se elaboren productos con defectos, para ello un elemento fundamental de esta filosofía es el control de procesos, un factor muy importante dentro de control de procesos es la variación que se puede generar debido a causas comunes o especiales, definiendo causas comunes aquellas que están presentes en el proceso siempre y por lo tanto están produciendo variación en todo lo producido, y causas especiales son aquellas que no están presentes siempre, si no que aparecen de repente generando un descontrol y por lo tanto, no afectan la totalidad de lo producido, sino la parte que se produjo mientras estuvo presente la causa especial.

La aplicación práctica del control estadístico del proceso requiere la utilización de datos generados por el mismo proceso que se desee controlar, para conocer el comportamiento de un proceso cualesquiera tenemos tres opciones:

- i) Observar y medir el comportamiento del proceso una vez tomada una pieza producida y en base a dicha observación asumir el comportamiento del proceso.
- ii) Observar y medir la totalidad de lo producido en el proceso para obtener una verdadera realidad de su comportamiento.
- iii) Observar parte de lo producido en el proceso y utilizar esa información para inferir en el verdadero comportamiento del mismo.

Seleccionar la opción primera (i) sería incurrir en un grave error ya que el medir y observar el comportamiento de una pieza producida no puede representar el comportamiento de todas las demás producidas en un período de tiempo, por lo que se puede caer en un error tipo I ó un error tipo II de acuerdo a los mencionados en la teoría del muestreo. (ref. no. 40).

La opción (ii) es conocer el verdadero comportamiento del proceso y dado que se observa la totalidad de lo producido, en términos estadísticos se habla de la población total o universo, es la opción con menor margen de error, no

obstante en términos prácticos generalmente no se lleva a cabo por los costos extras así como las travas que se tendrían para producir.

Utilizar la opción (iii), tomando una parte de lo producido (muestreo del proceso) y en base al comportamiento de esos datos inferir el comportamiento total. Esto es lo que se realiza normalmente en la industria por económico y aproximarse mucho a lo que sucede en la realidad.

C) TECNICAS DE EVALUACION ACTUALES

Una de las técnicas actuales es el análisis y medición del trabajo (AMT), esta técnica tiene el propósito de ayudar a la administración a obtener el uso óptimo de los recursos humanos y materiales que están a disposición de la organización para llevar a cabo el trabajo, esta técnica tiene tres aspectos:

- 1) La utilización más efectiva de la planta y del equipo.
- 2) La utilización más efectiva del esfuerzo humano.
- 3) La evaluación del trabajo humano.

La frase de análisis y medición del trabajo se utiliza para asociar dos grupos de técnicas distintas aunque completamente interdependientes.

Las técnicas a las que se refiere, por una parte trata de la manera como se efectúa el trabajo (es decir el método); y por la otra del valor o contenido del trabajo de la tarea en si; aunque esta distinción es conveniente para fines de instrucción, no debe tratar de extenderse ya que mientras en la práctica, los especialistas individuales pueden dedicar la mayor parte a uno u otro campo, desde el punto de vista de una organización como un todo, se pierde una porción importante de los beneficios del análisis y medición del trabajo si se intenta utilizar cualquiera de estos grupos de técnicas sin utilizar en forma adecuada los otros.

C.1) ADMINISTRACION POR OBJETIVOS, Esta técnica menciona que las metas organizacionales globales debidamente desarrolladas y aplicadas, juegan un papel importante en el éxito de cualquier empresa. No sólo proporcionan la base para la selección de los recursos, sino que guían la formulación de los planes de largo y corto alcance, de las políticas y de los procedimientos empleados para evaluar el desempeño y el progreso de la organización.

Las metas específicas proporcionan los parámetros que ayudan a guiar las operaciones diarias de la empresa, es necesario traducir las metas básicas en objetivos específicos que sean tangibles y significativos para las actividades cotidianas de la organización.

El proceso de asignar una parte de un papel importante a un departamento determinado y después subdividir la tarea entre secciones e individuos, crea lo que podría llamarse una jerarquía de objetivo y subobjetivos; los subobjetivos de cada subunidad contribuyen con aquellos de una unidad más grande, de la cual forma parte. Las tareas específicas para individuos determinados se derivan de las metas organizacionales que no son estáticas ni automáticas. Las fluctuaciones en el ambiente operante exigen revisiones importantes y consecuentemente requerirán ajustes en la jerarquía.

La esencia misma de la administración implica coordinar las actividades de la gente para el logro de estos objetivos, por consiguiente una de las principales labores del administrador es definir e interpretar claramente las principales metas organizacionales; proceso que incluye el desarrollo de una jerarquía de objetivos para integrar las actividades individuales en una expresión del propósito organizacional.

La administración por objetivos es una técnica para facilitar el proceso del establecimiento de metas de las organizaciones, es también una filosofía que refleja una forma pro-activa y no reactiva de administración orientada hacia la obtención de resultados, el punto central de esta técnica es la de cambiar y mejorar tanto la eficacia individual como la organizacional.

La administración por objetivos es también un proceso que consiste en una serie de pasos interdependientes e interrelacionados:

- 1.- La formulación de un enunciado claro y conciso de los objetivos.**
- 2.- El desarrollo de planes de acción realistas para su logro.**
- 3.- La revisión y medición sistemática del desempeño y del logro.**
- 4.- La toma de las medidas correctivas necesarias para lograr los resultados planeados.**

Si analizamos los cuatro puntos anteriores podemos mencionar que los elementos clave en el proceso de la administración por objetivos son:

- a) Establecimiento de las metas.**
- b) Planeación de la acción.**
- c) Autocontrol.**
- d) Revisiones periódicas del progreso.**

La administración por objetivos es un sistema de administración diseñado para facilitar:

- La planeación y el control organizacional.**
- La organización y la designación de labores.**
- La solución de problemas y la toma de decisiones.**
- La motivación.**
- El autocontrol.**

Así como otras funciones y actividades administrativas, permite además que algunas de las cosas que la organización está haciendo (quizás desordenadamente) se hagan en una forma lógica y sistemática, actividades tales como:

La evaluación del desempeño.

El desarrollo del gerente.

La compensación.

La planificación de la mano de obra.

Todas estas actividades deben ser integradas significativamente en el sistema de la administración por objetivos.

CAPITULO 1V

METODOS DE EVALUACION

DE LA

PRODUCTIVIDAD

INTRODUCCION

Existen muchas maneras de obtener información basada en la productividad. Los métodos seleccionados generalmente consideran costo, tiempo y disponibilidad de mediciones válidas, confiables. Pero el énfasis igual debería estar en las habilidades únicas de los empleados y en la naturaleza específica del trabajo que está siendo realizado.

En el presente capítulo mencionaremos los métodos de evaluación estándar de la productividad así como procedimientos estadísticos para la interpretación de la información que son actualmente utilizados en la industria, para esto los métodos de medición van desde ser cualitativos ó descriptivos a cuantitativos ó numéricos por lo que se complementan.

Los métodos utilizados para medir la productividad basados en principales actividades de trabajo generalmente, producen resultados significativos a pesar de que dichas actividades repetitivas son intrínsecas al trabajo.

a) INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD.

El medir la productividad es un arte y una ciencia teniendo las principales variables de: **tiempo, energía, costo, receptividad personal y organizacional.** El conocer que tan seguido se utilizan las medidas, con cuanto contribuyen, el nivel estimado de precisión, el costo aproximado, el tiempo para implementarlas, receptividad de subordinados y subalternos todo esto nos proporciona una amplia base de datos para una acción futura.

Los indicadores de la productividad los podemos dividir en:

a.1) Indicadores Humanos. Como indicadores humanos se definen todos los relacionados directamente con la mano de obra, personal que desarrolla la tarea, nivel de vida del personal, experiencia laboral, reacción ante el cambio de tareas para el personal, el buen desempeño del personal en las tareas que le son encomendadas.

a.2) Indicadores organizacionales. Se Definieron a todos los relacionados a la administración de la empresa, así como su estabilidad con respecto a la competencia.

a.3) Indicadores Financieros. Como indicadores financieros definiremos todos los relacionados al costo de la fabricación del bien o servicio por el cual funciona la empresa. dentro de los cuales se consideran:

La recuperación de la inversión.

Ventas.

Ganancia.

Ausentismo.

Movimiento de personal.

Desperdicios ó pérdidas.

Empleados ó clientes satisfechos.

Clientela y lealtad del empleado.

La medición de la productividad es sólo una manera de examinar y retroalimentar las finanzas de cualquier empresa; pero se debe comprender que el sólo hecho de medir la productividad no es suficiente, se deben de utilizar los parámetros encontrados para mejorar siempre la productividad.

Las mediciones tradicionales utilizadas incluyen evaluaciones de rendimiento: cantidad y calidad de la salida, comparando ambos con un nivel específico aceptado con otras medidas de eficacia y eficiencia.

La utilización, contribución y el nivel estimado de precisión están relacionados idealmente y los mejores métodos deberían ser aquellos que más contribuyan a la información de productividad y sean precisos.

b) Fuentes de información para utilizar un método cualitativo:

b.1) Entrevistas (encuestas, cuestionarios, notas).

b.2) Estudios de casos.

b.3) Evaluación libre de objetivos.

Con respecto a las entrevistas (b.1). Esta fuente de información es algo limitada porque los participantes y el personal pueden reportar sólo sus percepciones sobre lo que se ha discutido. Los puntos de vista y las percepciones están generalmente distorsionados por el prejuicio personal, la ansiedad, la política, o la falta de concientización.

El estudio de casos (b.2). recoge y organiza material pertinente para la actividad "de un tipo", una persona específica o conjunto de actividades estudiadas en detalle, los datos analizados y los eventos explicados.

Las adiciones de información gradual, continúan para estudiar los casos en los cuales demuestren cambios en el rendimiento y registran cuando ocurren los cambios por primera vez.

La información utilizada en el modelo debería representar una amplia gama de áreas para que se puedan tomar decisiones o predicciones válidas, confiables.

La validez de los modelos depende de las teorías y la información utilizada para construirlos, así como del valor de los datos utilizados. Los modelos deberían ser confiables, y dar resultados consistentes cuando se les utilice en las mismas o similares situaciones.

Evaluación libre de objetivos (b.3). Este es un método inductivo, que utiliza los datos de un amplio conjunto de verdaderos eventos. Este método ayuda a determinar cuán bien se demuestran ciertos efectos o acciones.

Los propósitos de la evaluación libre de objetivos son:

- a) Evitar riesgo de perder resultados importantes no anticipados por utilizar un enfoque muy restringido.
- b) Remover las implicaciones negativas de descubrir o revelar efectos principales muy importantes, no anticipados por utilizar un enfoque muy restringido.
- c) Eliminar los consecuentes prejuicios perceptuales y del evaluador.
- d) Mantener la objetividad e independencia en todas las evaluaciones.

Lo que se requiere para aplicar la evaluación libre de objetivos:

- a) Recoger información directamente sobre lo que se está haciendo.
- b) Evaluar la eficacia sin centrarse sólo en el resultado u objetivos finales.
- c) Considerar el papel y el valor de las variables de entrada e intermedias.

En el presente trabajo de tesis se mencionarán los dos métodos de medición sobre la productividad más importantes que se conocen actualmente y estos son:

- 1) Métodos en el análisis de la información cualitativa (métodos cualitativos).

Los métodos de evaluación cualitativa le permiten a uno agrupar y examinar información diversa que elude la mayoría de las formas de medición precisa. Los datos obtenidos de estos métodos ayudan a validar las mediciones cuantitativas.

Los métodos cualitativos son fuente útil de una amplia gama de información descriptiva.

Si el obtener información significativa, relacionada con el trabajo, interrumpe el rendimiento normal, los enfoques cualitativos simples son un buen primer paso, particularmente en los programas nuevos en desarrollo.

Debido a la naturaleza evolutiva del trabajo, los criterios establecidos para la evaluación de rutina necesitan una actualización y revisión constante. La información cualitativa puede requerir métodos de evaluación, interpretación y predicción especializada, generalmente creativos. El valor de la información está siempre intensificado cuando se utilizan los métodos estandarizados apropiados.

Los métodos cualitativos utilizan la deducción, o involucran el razonamiento de los principios generales a las conclusiones lógicas, específicas.

Los métodos que se utilizan para analizar la información, en este tipo de métodos son:

- 1.1) Método de evaluaciones de proceso.**
- 1.2) Método de resultados individualizados.**
- 1.3) Método de evaluación formativa.**
- 1.4) Método de evaluación acumulativa.**
- 1.5) Método de triangulación.**
- 1.6) Método de evaluación enfocada en la utilización.**

- 1.1) Método de evaluación del proceso.** Afecta en la manera en que se produce un producto. El entender y describir las dinámicas internas de las operaciones, cómo se relacionan con las personas, productos y servicios, ejemplo, el separar y observar todos los procesos que contribuyen al buen servicio al cliente es difícil y lleva tiempo, pero es esencial para mejorar el servicio.
- 1.2) Método de resultados individualizados.** Estos métodos están diseñados para personas específicas, servicios o resultados esperados. Ya que como se sabe dos personas no son exactamente iguales, Los métodos están diseñados para acomodar los entornos variables y los niveles de experiencia de las personas o procesos siendo evaluados o medidos.
- 1.3) Método de evaluación formativa.** Este método es utilizado para recoger información a lo largo de un proceso o proyecto particular, Esta secuencia de principio a fin se centra en la calidad cuando se aplica a personas, servicios y productos. Regularmente se comunica la información a los empleados y la retroalimentación constructiva es pertinente, es fundamental que la tarea se de a la mayor brevedad para que este método cumpla su cometido, esto es con la finalidad de lograr un mejoramiento en la calidad tanto del producto como de la mano de obra.
- 1.4) Método de evaluación acumulativa.** Este tipo de evaluación se presenta al final de un proyecto o al final de un período de tiempo, a pesar de que la información puede estar fácilmente disponible en cualquier momento, esta evaluación implica trabajar con los datos acumulados o finales. La mayoría de las evaluaciones de rendimiento y eficacia de los programas de capacitación son acumulativas.
- 1.5) Método de triangulación.** Este método adapta diversos tipos de datos en un todo cohesivo. Los principales factores son:
 - a) Fuente de datos.
 - b) Tipo de datos.
 - c) Perspectiva.
 - d) Prejuicio del investigador.

La triangulación es una de las diversas maneras de analizar y poner orden a varios tipos de información cualitativa.

En la triangulación el evaluador puede tomar precauciones contra la acusación de que los resultados del estudio son simplemente un artefacto de un sólo método, una sola fuente de información o un sólo prejuicio del investigador.

- 1.6) Método de evaluación enfocada en la utilización.** Esta estrategia se basa en la necesidad. No se decide el contenido de antemano. Los primeros pasos son para identificar y organizar personal directivo específico y usuarios de la información, por ejemplo, los supervisores, clientes y averiguar exactamente lo que necesitan. Cualquier método establecido puede ser utilizado si su enfoque principal está sobre la utilización.

2) METODOS DE EVALUACION CUANTITATIVOS

El saber qué medir es tan importante como el saber medir, una base sólida para la medición es la de saber elegir un buen sistema de medición.

Los sistemas de medición existentes equilibran las fuentes disponibles de información basada en el logro de registros y los reportes contra los nuevos métodos de medición, Los métodos de evaluación cuantitativos sirven para dos propósitos:

- 1) Su amplio alcance de contenido combina lo nuevo con lo viejo.
- 2) Son menos costosos que los métodos totalmente nuevos, ya que se pueden expandir y mejorar, no reemplazarlos totalmente.

La disponibilidad de datos, la necesidad de medición, el tipo de trabajo que esta siendo evaluado, las habilidades y entorno de aquellos involucrados afectan la elección de los métodos de medición.

El logro relacionado con el trabajo es medido y documentado de alguna manera en toda la organización. Las fuentes obvias son los empleados mismos y los registros detallados bien mantenidos.

Los datos adquiridos diariamente se agregan gradualmente al almacén de información disponible. Se pueden analizar los datos por patrones, discrepancias ó tendencias. Los registros de logro personal y organizacional pueden ser fuentes de información basada en la productividad (tomando para ésto, indicadores de productividad).

El conocer cuanta información existe, así como su confiabilidad, es una base muy importante para poder definir algunos de los indicadores de productividad para evaluar al personal de alguna empresa.

Algunas fuentes de información para evaluar los logros del personal de empresas y poder definir si ese personal puede o no ser productivo son las siguientes:

- 1) Registro de las actividades y logros pasados y presentes de las evaluaciones de rendimiento u otros registros.**
- 2) Criterios basados en los análisis de los trabajos y descripciones de las funciones.**
- 3) Las creencias de los empleados sobre las expectativas de los colegas y supervisores.**
- 4) Criterios de contratación cuando el empleado fue contratado incluyendo los principales criterios de rendimiento discutidos en la entrevista.**
- 5) Información cualitativa de la observación, notas, entrevistas ú otras fuentes pertinentes que definitivamente afecten la productividad.**
- 6) La necesidad demostrada para capacitar basada en el rendimiento y producción inferior al promedio, los petitorios de los empleados en cuanto a capacitación y desarrollo.**

Algunas fuentes de información para evaluar los logros de la empresa y poder definir si la organización puede o no ser productiva son las siguientes:

- 1) Conocer la limitación ó detalle de lo que no se puede hacer ó no se pueda hacer lo suficientemente bien para ser eficaz, en función de los costos.
- 2) Las comparaciones de los objetivos fijados de departamento, sección, gerencia, organización con logros obtenidos en determinado lapso de tiempo.

Otras fuentes de información muy importantes son los clientes para ello debemos de conocer:

- 1) Necesidades no cubiertas de clientes (dentro y fuera de la organización), proveedores, subcontratistas.
- 2) Errores, rechazos, despérficios, reparaciones, defectos, quejas del cliente.

Los métodos cuantitativos se dividirán en seis grupos principales los cuales son:

- a) Análisis del trabajo y estándares.
- b) Enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.
- c) Directos e Indirectos.
- d) Informales.
- e) Semi-formales.
- f) Formales.

Los métodos anteriores de evaluación cuantitativos se analizarán uno por uno.

a) Método cuantitativo de análisis del trabajo y estándares.

Para este método cada trabajo ó tarea es clasificado de acuerdo con el nivel de habilidad del individuo.

Se califica la dificultad en una escala de siete puntos, luego se examinan las tareas en términos de cuán seguido ocurre una cosa (frecuencia), cuanto esfuerzo se emplea para hacerlo, y por cuanto tiempo se ha realizado.

Los valores estadísticos asignados a cada una de estas categorías ayudan a ubicar en perspectiva los criterios de trabajo a ser utilizados en la medición de productividad.

Medir el logro comienza con un complejo análisis de los trabajos realizados de manera consistente, incluyendo las habilidades requeridas y el nivel de dificultad.

Para ejemplificar el método de análisis del trabajo y desarrollo de criterios para la medición de productividad se tomará como guía la tabla 4a.1.

Tabla 4a.1

Actividad	persona (1)	persona (2)	persona (3)	persona (4)
Trebaljo/Tarea (1)				
Nivel de habilidad (2)				
Calificación de nivel de dificultad (3)				
% de tiempo rendido (4)				
Base de peso de 10 (5)				
% de esfuerzo utilizado (6)				
Base de peso de 10 (7)				
Cantidad de tiempo randido (8)				
Base de peso de 10 (9)				
Estanderas	(Novato) 1a. elección (10)			
	(Normal) 2a. elección (11)			
	(Experto) 3a. elección (12)			

Comentarios:

Recomendaciones:

Fecha:

Trabajo evaluado por:

A continuación se definirán los conceptos básicos de la tabla anterior:

Trabajo/Tarea (1): Seleccione los trabajos o tareas principales realizados de la descripción de la función original del trabajo. Si no hay una descripción del trabajo, se debe de elaborar una. Enumere los trabajos o tareas que se realizan frecuentemente en el área de trabajo.

Nivel de habilidad requerido.(2): Clasifique cada trabajo en componentes de trabajo centrales, únicos ó dinámicos.

Nivel de dificultad.(3): Califique el nivel de dificultad utilizando una escala de siete puntos, para aumentar la precisión se pueden desarrollar definiciones operacionales para cada punto de la escala.

Frecuencia.(4): Determine cuán seguido se realiza cada trabajo ó tarea. A pesar de que esto puede inicialmente estar basado en estimaciones, la frecuencia debería provenir de observaciones ó comportamientos documentados.

Asigne valores estadísticos.(5): Utilizando los porcentajes determinados en el paso anterior, asigne un valor estadístico a cada trabajo ó tarea.

Esfuerzo.(6 y 7): Determine cuánto esfuerzo se realiza para cada trabajo y luego asigne valores utilizando el criterio de que a mayor esfuerzo se da el valor más alto de la escala.

Tiempo.(8 y 9): Mida el período de tiempo en que se realiza la tarea y fundamente este número en por lo menos una semana típica. Asigne valor estadístico de acuerdo al tiempo que se lleva cada tarea.

Estándares.(10, 11 y 12): Existen estándares para cada trabajo, sin embargo es común desarrollar unos específicos a sus necesidades. Los empleados y supervisores pueden desarrollarlos en forma conjunta. Algunos criterios son aplicables a toda la industria, mientras otros se relacionan a un trabajo particular.

Los estándares flexibles o los diferentes niveles o rangos de rendimiento aceptable dentro del mismo criterio, facilitan las diferencias individuales en la experiencia, motivación y la capacidad.

Las personas recién contratadas, inexpertas, ocupadas aprendiendo el trabajo, es muy difícil que rindan inmediatamente al mismo nivel que las personas expertas.

Las tres columnas para los estándares facilitan espacio para enumerar las primeras, segundas y terceras elecciones. no obstante, los diferentes niveles del mismo criterio pueden ser registrados, esto puede ser útil cuando las personas son nuevas en el trabajo o están aprendiendo el trabajo.

Se utilizan los estándares para determinar cómo contribuye el rendimiento al esfuerzo de toda la organización, así como para detectar los cambios en las variables de salida y para establecer sueldos base u otros criterios específicos para propósitos de comparación. Cuando los estándares realistas han sido desarrollados, los logros de las personas, grupos y departamentos pueden ser comparados.

b) Enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.

Estos métodos examinan cuán bien logran los trabajadores los objetivos o metas organizacionales.

En el enfoque de arriba hacia abajo, las principales fuentes de datos consisten en variables de salidas (mediciones de costos, tiempo y esfuerzo).

En el método de abajo hacia arriba, las afirmaciones de objetivos y metas son utilizadas para clarificar la misión y estrategias de la organización. Este método es extremadamente útil y comúnmente usado. Cada papel en la organización es analizado.

Las contribuciones individuales están integradas con los objetivos, las estrategias y las misiones organizacionales. Este enfoque provee una oportunidad para la participación individual. Las evaluaciones resultantes del

rendimiento individual pueden ser utilizadas para las evaluaciones de rendimiento.

c) Método directo versus indirecto.

Los enfoques directos utilizan la observación y medición del rendimiento en el trabajo.

Los métodos indirectos generalmente son subjetivos e incluyen reportes verbales de supervisores, colegas y subalternos. Los reportes subjetivos pueden carecer de información complementaria y pueden contener inferencias, suposiciones o rumores.

La utilización de ambos métodos es generalmente una preferencia personal. La disponibilidad y el presunto uso de la información son consideraciones fundamentales.

d) Método de medición informal.

Este tipo de métodos puede tener una base cualitativa, como en las entrevistas, documentos o estudios de casos. La información obtenida puede ser utilizada para sustentar los resultados de otras fuentes. Los métodos tratados son:

d.1) Datos históricos.

d.2) Programación de intervalo corto.

d.3) Estudios de tiempo.

d.1) Datos históricos. Los registros de rendimiento pasado, algunas veces considerados la manera más simple de medición del trabajo, muestran el logro no lo que se debería haber hecho.

El trabajo habrá sido medido en una forma numérica, como las unidades de producción o logro.

Las escalas de medición u otros datos numéricos básicos originados en la información de la producción proveen puntos de referencia, o pautas, no estándares flexibles o estándares para comparar la producción o el rendimiento futuro.

d.2) Programación de intervalo corto. Esta es principalmente un enfoque, no una técnica. Una característica determinada de trabajo realizado a lo largo del día es medido. Ejemplo; número de unidades producidas durante un intervalo de cinco minutos en periodos de tiempo específicos durante la jornada de trabajo.

d.3) Estudios de tiempo de reloj pulsera. Estos estudios son también conocidos como enfoque hermano mayor. Los posibles problemas son que las personas que están siendo observadas no trabajan a un nivel realista. Un tiempo pueden estar nerviosas y rendir pobremente, otro tiempo pueden trabajar brevemente a un alto nivel para hacer una buena impresión.

Los observadores que no están capacitados en técnicas de precisión pueden cometer errores de registro o sincronización, errores de juicio o errores de prejuicio.

La confiabilidad entre los evaluadores es una cuestión crítica. La información obtenida puede ser incorporada a los métodos existentes o servir como base para desarrollar nuevos métodos de medición.

e) Métodos semi-formales. El muestreo laboral y los estudios de tiempo escalonado distinguen el tiempo productivo del tiempo no productivo.

e.1) Muestreo laboral. Este método se basa en las observaciones de empleados en el trabajo. La cantidad de trabajo realizado es informado en unidades significativas, proyectos, cartas escritas, llamadas hechas, servicios para clientes, o ventas finalizadas.

Estas unidades pueden ser analizadas y comparadas. Debido a la diversa naturaleza de algunas actividades complejas, es muy difícil mostrar adecuadamente el comportamiento y obtener resultados significativos.

Para este método el trabajo cumplido es comparado con tablas o criterios de rendimiento estadísticamente válidos, desarrollados para una clasificación del trabajo específica, por ejemplo, número de actividades realizadas en un intervalo de tiempo.

- e.2) Estudios de tiempo escalonado o registro propio.** Este es un enfoque participativo a la medición del trabajo. Los empleados deben entender claramente el propósito de la medición. Los empleados registran lo que están haciendo, cuándo lo están haciendo y la cantidad de tiempo completado durante un intervalo de tiempo fijo.

Para esto se prepara una lista de actividades que están siendo realizadas. Es entonces posible utilizar esta lista para determinar cómo se gasta el tiempo; que actividades se realizan, y cuánto trabajo es procesado. La información obtenida mediante esta técnica podría ser utilizada en la tabla 4a.1

- f) Formal.** Este método para medir la productividad indica que las tareas deben de ser altamente estructuradas y para ello se define:

- f.1) La técnica de tiempo y movimiento** el cual inicio Frederick Taylor y Frank b. Gilberth En la década de los años veintes (ref. No. 67).

En la actualidad las industrias que conocen los tiempos de fabricación pueden esperar que su trabajo sea eficiente, ya que independientemente de la actividad que desarrolle, es indispensable la determinación del tiempo de trabajo, el buen control y el planeamiento de éste.

Es esencial que los trabajadores conozcan los modos para obtener la información necesaria relativa a los tiempos de

trabajo, deseando establecer normas de producción en forma general que sean aplicables, a un sin fin de personas y no únicamente a un tipo de casos.

El objetivo principal de medir el trabajo es para investigar y así poder implementar métodos que reduzcan finalmente el tiempo improductivo, movimientos innecesarios de material ó de operarios, sea cual fuere su causa, además fijar los tiempos tipo de ejecución del trabajo, para que en el futuro al existir tiempo improductivo pueda ser fácilmente detectado, ya que deja al descubierto deficiencias, en especial del personal técnico.

El estudio deberá realizarse con el conocimiento de los operarios y sus representantes, ya que para obtener la cooperación de los integrantes de la planta es indispensable dar a entender que el estudio se realizará dentro de un marco de justicia e igualdad y no sólo buscando defectos de los trabajadores. Para este estudio se utiliza una cámara cinematográfica para filmar cada movimiento de los empleados al estar realizando sus actividades cotidianas, un cronómetro para medir el tiempo en que se tardan en desarrollar una tarea, y una cinta métrica, para saber las distancias exactas que tuvieron que recorrer. ello les permitira realizar estudios cualitativos y cuantitativos detallados sobre la productividad de las personas.

- f.2) La técnica de estudios de cronómetro.** Estos pueden ser más formales que los estudios de tiempo de reloj pulsera (analizado dentro de los métodos informales). Los principales estándares para la aplicación de esta técnica incluyen la suficiencia de los intervalos de muestreo y la confiabilidad de los métodos de informar y registrar.
- g) Control total de la Calidad (CTC).** El presente tema esta basado en el método del Dr. k. Ishikawa (ref. no. 29) del cual su lema es: "mediante el control total de calidad con la participación de todos los empleados, incluyendo el presidente, cualquier empresa puede crear mejores productos (o servicios) a menor costo, al tiempo que aumenta sus ventas,

mejora las utilidades y convierte la empresa en una organización superior”.

La nueva era económica consiste en mercados globales, estándares internacionales de calidad (normas ISO 9000 (Ref. no. 6), normas NIJ), calidad competitiva que permita el acceso al mercado, premios nacionales de calidad (con respecto a círculos de calidad, equipos de mejora, control de calidad, control de procesos).

Los obstáculos para lograr dentro de las empresas una mejor calidad en nuestros productos son principalmente:

a) Filosofías de administración obsoletas:

- * Por falta de conocimiento del trabajo.

b) Cultura organizacional:

- * Por falta una educación organizacional

c) Falta de conocimiento:

- * Por falta de conocimiento técnico para saber como mejorar el trabajo.

d) Complejidad:

- * Por falta de procedimientos de trabajo simples.

e) Burocracia:

- * Por parte de algunas areas.

Como resultado de lo anterior es importante adoptar nuevas filosofías de administración para la producción.

El control total de la calidad (CTC). Es una filosofía de dirección dedicada a crear y conservar clientes leales, a través de la mejora continua de todos los productos, servicios y procesos de la organización. Por lo cual requiere la participación activa y continua de todos los empleados en un ambiente que promueva la innovación y el trabajo en equipo.

Para una eficaz aplicación de esta filosofía debe iniciarse con una adecuada educación de la misma, para el personal y seguir un proceso permanente de educación.

El concepto de Control total de la calidad fue originado por el Dr. Armand V. Feigenbaum cuando publicó un artículo sobre control total de la calidad en la revista Industrial Quality Control en mayo de 1957.

Según Feigenbaum, el control total de la calidad puede definirse como un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes.

El CTC exige la participación continua de todas las divisiones, incluyendo las de mercado, diseño, manufactura, inspección y despachos. Temiendo que la calidad, tarea de todos en una empresa se convirtiera en una tarea de nadie, Feigenbaum sugirió que el CTC estuviera respaldado por una función gerencial bien organizada cuya única área de operación fuera de control de calidad.

La importancia de crear lealtad en el cliente se sustenta en el hecho de que un cliente puede cambiar de proveedor, sin embargo un cliente leal por ningún motivo cambia, por consiguiente para crear y conservar clientes leales es necesario proporcionarles más de lo que esperan, basándose en la calidad del servicio o producto y costo del mismo; siendo estas dos variables las que determinarán el valor hacia el cliente.

El (CTC) nos permitirá realizar cambios bien orientados y seguros, permitiendo una mejora constante en el producto ó servicio. Es necesario indicar que para aplicar esta filosofía tenemos que superar dos etapas:

1er. Etapa: Esta etapa denominada de la "limpieza", que a su vez se subdivide en tres pasos:

- i) Conocer bien el proceso ó servicio.
- ii) Minimizar errores ó defectos del proceso ó servicio.
- iii) Reducir la complejidad del proceso ó servicio.

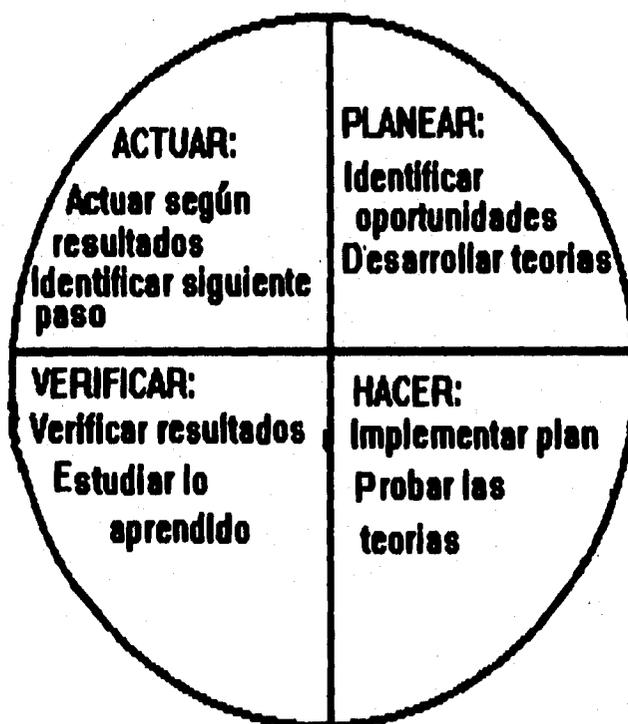
Esta etapa es iterativa y puede ser necesario regresar del paso iii) al paso i), para alcanzar la segunda etapa.

2a. Etapa: Denominada de la remodelación consta de dos pasos:

- i) Estabilizar el proceso ó servicio.
- ii) Mejoramiento del proceso ó servicio.

En esta etapa se realizan cambios sustanciales en el servicio o producto mediante las características de calidad que el cliente ha definido las cuales a su vez definirán las características del proceso o servicio, estos cambios se hacen basándose en el ciclo de Deming.

El ciclo Deming : planear - hacer - verificar - actuar



La aplicación de acuerdo al ciclo de Deming, es la siguiente:

1.- PLANEAR

- a) Objetivos; Definir objetivos específicos, distinguir objetivos de deseo, considerando equipo, capacidad y proyección.**
- b) Métodos; Definir los métodos para lograr los objetivos. Establecer estándares en insumos, procesos (operaciones), de control de proceso (factores a controlar) y procedimientos.**

2.- HACER

- a) Capacitar; Dar educación, capacitación, adiestramiento o entrenamiento en el tema de calidad, los objetivos específicos y los métodos para lograrlo.**
- b) Seguir el plan; Desarrollar las operaciones y actividades de control del proceso, de acuerdo a lo establecido en el paso (1).**

3.- VERIFICAR

- a) Datos; Obtener datos o información correcta para la toma de acciones. Las consignas: "Tiene que ser así", "Siempre ha sido así", no son válidas.**
- b) Conformidad en resultados; Verificar la conformidad de los resultados con los objetivos.**

4.- ACTUAR

- a) Remedio inmediato; tomar acciones correctivas, para remover el sintoma (efecto) del problema.**
- b) Prevención; tomar acciones correctivas, para prevenir la recurrencia, removiendo la causa del problema, lo que implica investigación y análisis.**

Pasos para desarrollar radios de rendimiento.

- 1) Enumere las personas que deberán de ser involucradas en varios niveles dentro de la organización.**
- 2) Revise diversas actividades y funciones por las cuales usted es comúnmente responsable. Mantenga en mente los objetivos personales, de departamento y organizacionales.**
- 3) Determine el mejor método para obtener los datos de entrada. Los datos deberán ser válidos y confiables. En el sector de servicios, los datos de entrada son generalmente el esfuerzo empleado y el tiempo gastado. los factores intermedios podrían ser pensar, aprender y motivar, la salida son los productos completados. Los métodos para obtener la información incluyen la información, las entrevistas los análisis de informes.**
- 4) Determinar cuán estrechamente se relacionan los indicadores al logro de los objetivos personales, grupales y organizacionales.**
- 5) Defina operacionalmente la entrada, los factores intermedios y la salida.**
- 6) Identifique la información requerida para construir los radios de productividad. Determine cómo y dónde se deba obtener la información. Asegurese de que la información sea actual y refleje cualquier cambio en los requerimientos del trabajo, nivel de la persona realizando el trabajo o procedimientos de trabajo.**
- 7) Defina los estándares o niveles específicos de rendimiento a ser alcanzados. Los estándares deben mostrar adecuadamente el comportamiento y deben proveer información significativa, confiable y válida. Los estándares para toda la compañía, aceptados por la industria deberán ser evaluados.**
- 8) Los valores numéricos deben incrementarse cuando mejora la productividad, si esto no ocurre existe algo mal en el sistema de medición.**
- 9) Comparar la información de los radios con otros estándares de rendimiento.**

10) Revisar los logros y comenzar todo de nuevo. Esto es similar a completar el proceso de retroalimentación.

Una vez alcanzada la estabilidad del proceso en cuestión es necesario que se establezca el objetivo, ya que éste orientará el rumbo a tomar hacia el mejoramiento del proceso o servicio, así como de la productividad, todo enmarcado bajo las necesidades del cliente.

El objetivo debe constar de los pasos ya mencionados en el capítulo II (indicador de dirección, indicador de característica y la referencia del proceso) y éste debe enunciar específicamente el resultado esperado al mejorar el proceso. Basándose en el valor que tiene el servicio o producto el cual es función de dos variables:

i) **Costo:** El cual debe de ser cada vez menor debido a los factores inflacionarios así como al aumento en la productividad.

ii) **Calidad:** Con una tendencia constante a aumentar.

$$\text{valor} = \text{calidad} / \text{costo}$$

Donde la calidad quedará definida en base a las características definidas por el cliente.

Otra herramienta útil de la que se basa el método Control Total de la Calidad (CTC) es el diagrama de causa y efecto, mejor conocido como diagrama de Ishikawa. Fue desarrollado por el Dr. K. Ishikawa en la universidad de Tokio, JAPON en 1953. El Dr. K. Ishikawa detectó que el personal de una empresa batallaba para identificar las causas de los problemas en el trabajo, que la forma de hacerlo no era ordenada, no había método. Este paso importante en la solución de problemas era difícil realizarlo porque unas causas dan lugar a otras y a veces su relación es muy compleja.

b) Diagrama de Causa - Efecto.

El uso del diagrama Causa - Efecto además de identificar causas, facilita el entrenamiento y comprensión del proceso, cuando el propósito es estabilizar su control, aún en situaciones complicadas.

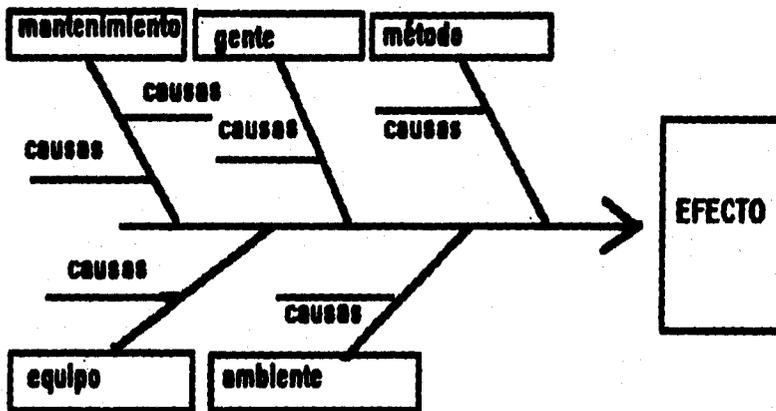


DIAGRAMA (4.1) de Causa - Efecto

Para la construcción de un diagrama causa - efecto se debe de tomar en cuenta:

Paso 1.- Definir el enunciado del efecto, el cual se obtendra suprimiendo del enunciado objetivo, el indicador de dirección (del diagrama).

Paso 2.- Mediante una tormenta de ideas, establecer las posibles causas de tal efecto.

Paso 3.- Definir categorías principales, para esto se puede uno guiar con el método de las cinco m's el cual define: Método, Maquinaria, Dinero (Money), Medio ambiente, Mano de Obra. como se indica en el diagrama (4.1).

Paso 4.- Construir el diagrama de Causa - Efecto. Para esto se debe de dibujar cada causa en su categoría correspondiente, adicionando subcausas cuando se considere necesario.

Paso 5.- Determinar las causas más probables:

1.- Se debe realizar un censo entre los integrantes del equipo de trabajo para elegir las causas que se consideren más probables.

2.- Tabular los resultados y elegir las tres causas que más votos obtuvieron.

Paso 6.- Desarrollar teorías de cambio para mejorar el proceso.

Otra de las herramientas en la que se basa el método (CTC) es el uso del diagrama de Pareto, el principio de este diagrama fue desarrollado por Wilfredo Pareto, un economista italiano del siglo XVIII, el fue el primero en enfatizar el concepto de lo vital contra lo trivial a través de una relación matemática.

Más recientemente los expertos en control de calidad, Dr. Juran (norteamericano) y el Dr. K. Ishikawa (japonés) han difundido y popularizado esta herramienta para separar los problemas vitales de los triviales, con el fin de realizar mejoras significativas en el trabajo.

La idea básica del diagrama de Pareto es el de ordenar, comparar y dar prioridad a los problemas representados graficamente.

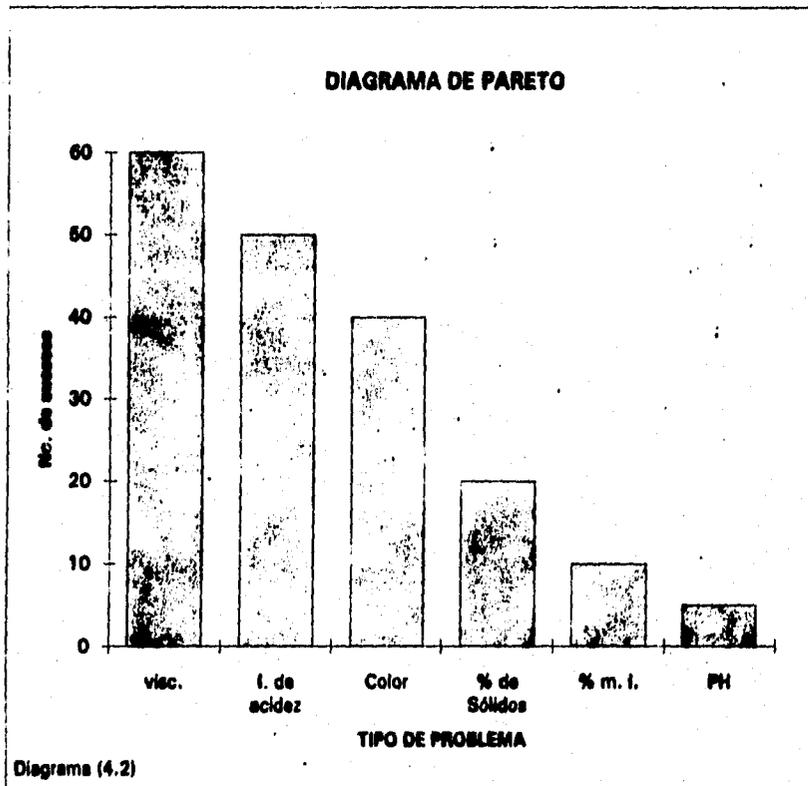
Los pasos a seguir para elaborar un diagrama de Pareto son los siguientes:

- 1.- Hacer una clasificación de los factores ó problemas a analizar de acuerdo a su tipo, decida el período de tiempo para el cual construya la gráfica.**
- 2.- Determinar los totales (la ocurrencia ó impacto total) para cada factor ó problema a analizar según la clasificación anterior, determine el porcentaje de composición de cada problema respecto al gran total.**
- 3.- Construya los ejes horizontal y vertical, anotando en el eje de las X's el tipo de problema, y en el eje de las Y's la escala de acuerdo al grado de ocurrencia.**
- 4.- Trazar las barras correspondientes para cada factor de acuerdo a su total, sombree la barra más grande para representar el problema principal.**
- 5.- Trazar la curva de ocurrencia y la escala de por ciento de composición en el eje vertical derecho. Ejemplo diagrama (4.2), gráfica (4.1), gráfica (4.2).**

El diagrama de pareto es una gráfica que representa en forma ordenada la ocurrencia de mayor a menor de los problemas o factores sujetos a estudio.

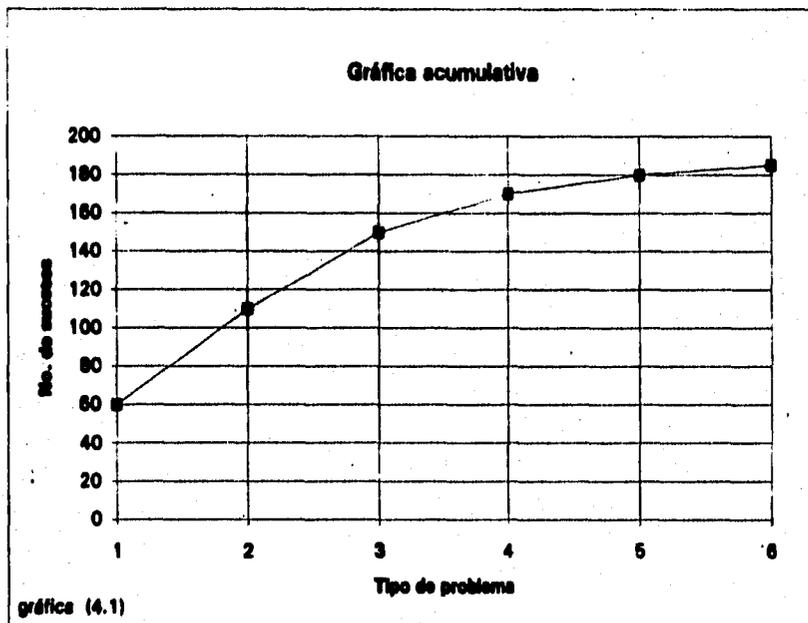
Por tanto, este diagrama es generalmente el primer paso (después de la obtención de datos) para la realización de mejoras ya que representa y permite comparar todos los problemas de un proceso o departamento a la vez para decidir por cual empezar.

Juran e Ishikawa fueron los que añadieron al principio de Pareto la curva acumulativa, cuya función principalmente es para comparar porcentualmente los problemas entre si, establecer objetivos concretos y confirmar efectos de mejoras posteriores.



En el diagrama 4.2, se presenta el número de veces que se realiza una actividad contra el tipo de características que se determinan en el laboratorio de inspección de resinas, las pruebas que se están tomando en cuenta en este diagrama de Pareto son:

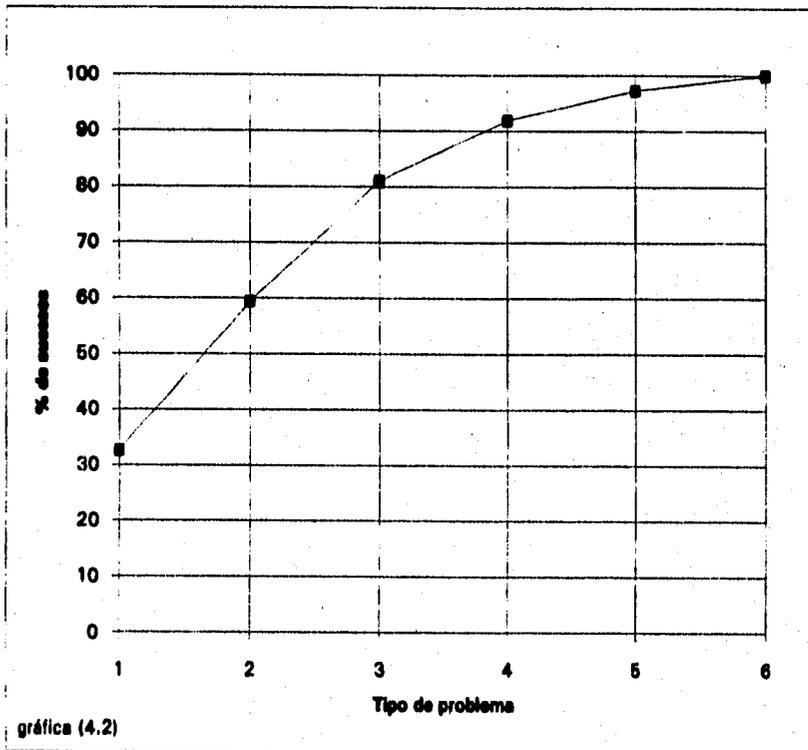
- PH
- Viscosidad brookfield
- Índice de acidez
- color gardner
- % de sólidos totales
- % de monómero libre



En la presente gráfica se observa el número de sucesos contra el tipo de problema ordenados de acuerdo a la ocurrencia hasta alcanzar el total de sucesos sumados a este tipo de grafica se le define como curva o gráfica acumulativa.

La manera como se encuentran ordenados en la curva es la siguiente:

- 1) viscosidad
- 2) Índice de acidez
- 3) color gardner
- 4) % de sólidos totales
- 5) % de monómero libre
- 6) PH



En la presente gráfica definimos que el total de número de sucesos son un 100% y obtenemos el porcentaje correspondiente de cada tipo de problema para así construir la gráfica acumulativa.

CAPITULO V

SELECCION DE LA TECNICA

6

METODO DE EVALUACION

SELECCION DE LA TECNICA ó METODO DE EVALUACION

a) Criterios para seleccionar una técnica o método que permita obtener indicadores para evaluar la productividad.

- 1) Fijar procedimientos justos, uniformes para la observación, recolección de datos, análisis e interpretación en general. El establecer criterios altos para la confiabilidad y validez intensifica el valor de los resultados. El determinar si el rendimiento ha cambiado es imposible sin los criterios.**
- 2) Permitir que diferentes supervisores utilicen el mismo método (observación, entrevistas, etc.) para medir (con criterios operacionales definidos) atributos específicos (calidad de servicio o producto), y obtener resultados confiables, comparables (dentro de los límites aceptados). Cuando los supervisores y subalternos trabajan juntos sobre los estándares, ambos aprenden y respetan los puntos de vista de las otras personas.**
- 3) Proveer medidas específicas o descripciones de límites aceptables o condiciones para los logros comunes, puntos de referencia, objetivos, o resultados esperados.**
- 4) Los indicadores de productividad utilizados para evaluar el rendimiento deberán basarse en un número adecuado de variables de entrada (esfuerzo, entusiasmo, experiencia) y variables de salida (motivación, creatividad, cooperación) que se sabe que separan el comportamiento productivo del no productivo.**
- 5) Para las actividades de ventas o relacionadas al servicio, las mediciones de productividad normalmente se centran en los clientes satisfechos, en cuanto a calidad, cantidad, eficiencia, equipamiento, entrega puntual.**

- 6) Involucrar a las personas que realizan el trabajo ya que son ellos los que tienen una opinión considerable sobre la mejor forma de realizar el trabajo.
- 7) Las medidas que se realicen deberán ser lo más simple posibles.
- 8) Se deberán incluir los procesos, el trabajo o productos sobre los cuales los empleados tienen un poco de control. Sin el control, los empleados carecen de sentido de perseverancia o involucramiento en el proceso del trabajo y rara vez están motivados para rendir por sobre el nivel mínimo.
- 9) Construcción de una tabla (si esto es posible). En la cual incluyan los datos de salida (número de productos o servicios), provistos de un período de tiempo específico y número de personas requeridas para producir estos.
- 10) Determinación de un período base. Este período deberá ser un período normal, no influenciado por eventos inesperados, como los períodos de vacaciones. Además deberá ser lo suficientemente largo para determinar si los esfuerzos de trabajo se aproximan a lo que se espera.

b) Justificantes de la técnica de evaluación y / o método más apropiado.

- 1) Mejorar la productividad en cuanto al consumo de aquellos factores que afectan la producción: Materias primas, Procesos empleados, Equipo, Mano de obra, Factores financieros, Medio ambiente, técnica ó Método de trabajo.
- 2) El área (Laboratorio de Inspección de Resinas), donde se desea obtener indicadores para evaluar la productividad.
- 3) Mejorar los tiempos de respuesta que se tienen actualmente.
- 4) Poder evaluar el desarrollo del personal dentro del área en estudio.
- 5) Aumentar la productividad del área.

Para alcanzar los objetivos del presente trabajo se utilizara el método de control total de la calidad, usando como herramienta el ciclo de Deming, descrito en el capítulo IV.

Las razones por las que se utilizarán las herramientas de calidad de Ishikawa y Deming, es porque son metodologías bien ordenadas, las cuales ayudan a plantear problemas, así como a encontrar soluciones a ese tipo de problemas, llevando a cabo una secuencia lógica, enfocada en el control total de la calidad.

CAPITULO VI

APLICACION DE LA TECNICA DE EVALUACION

Y/O

METODO DE EVALUACION

APLICACION DE LA TECNICA DE EVALUACION Y/O METODO DE EVALUACION.

- a) **Análisis de las condiciones actuales, antes de aplicar alguna técnica. El análisis de las condiciones actuales se ilustra con una tabla resumida del número de determinaciones que se llevan a cabo en forma mensual en el laboratorio de inspección de resinas, para lo cual definiremos las abreviaturas utilizadas en la tabla (VI.1) y en la tabla (VI.2):**

VISC. B.; VISCOSIDAD BROOKFIELD

VISC. G.; VISCOSIDAD GARDNER

VISC. C.F.; VISCOSIDAD DE COPA FORD

I. A.; INDICE DE ACIDEZ

PH; POTENCIAL DE HIDROGENO

COLOR; COLOR POR COLORIMETRO GARDNER

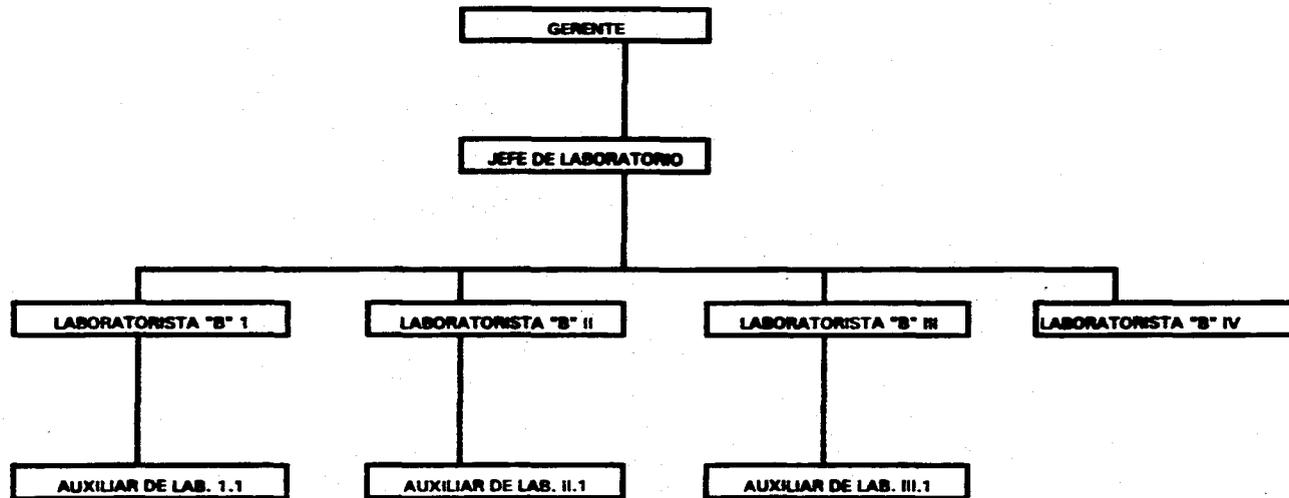
% M. L.; % DE MONOMERO LIBRE

P. E.; PESO ESPECIFICO

% SOL.; % DE SOLIDOS TOTALES

PLACA; APARIENCIA DE APLICACION DE PELICULA

PRM; PUNTO DE REBLANDECIMIENTO



ORGANIGRAMA DEL LABORATORIO DE INSPECCION DE RESINAS

b) Aplicación del método seleccionado.

El método de aplicación será el del ciclo de DEMING, por lo que el primer paso que enlista el ciclo es:

1.-Planear:

a) Objetivos:

- 1.- Aumentar la productividad del laboratorio de inspección de Resinas.**
- 2.- Obtención de indicadores de productividad.**
- 3.- Aplicación de una técnica de evaluación de la productividad en un Laboratorio de Inspección de Resinas.**

De acuerdo al diagrama de causa y efecto (Diagrama (VI.1)) se observa que para lograr el objetivo del trabajo de tesis el cual es mejorar la productividad se debe de tomar en cuenta los factores siguientes:

- 1.- Medio ambiente.**
- 2.- Equipo.**
- 3.- Mano de obra.**
- 4.- Mantenimiento.**
- 5.- Método.**

Junto con todas las posibles causas las cuales afecten directamente esta variable, para lo cual se debe analizar detenidamente el diagrama de causa y efecto para saber si las causas probables son causas verdaderas las cuales afectan realmente la variable involucrada.

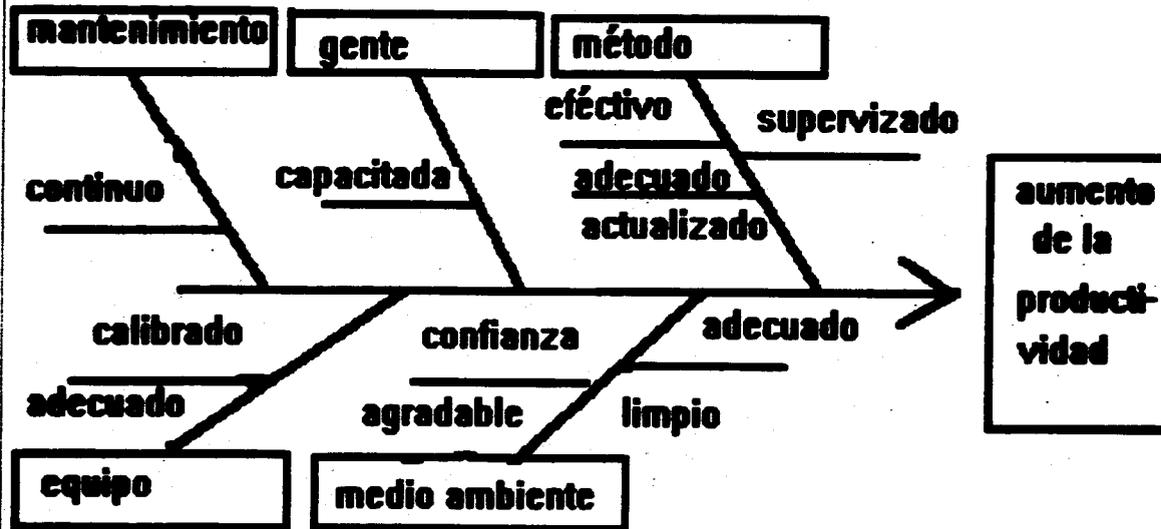


Diagrama (VI.I) de causa y efecto el cual ilustra las variables que afectan para aumentar la productividad del laboratorio de inspección de resinas

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Se comenzará analizando el **método**. El método para aumentar la productividad no existe como tal hasta el momento; aunque se evalúa la productividad de manera grupal (ver formato No. VI.1) y de manera limitada en cuanto a las variables involucradas en la productividad.

La **mano de obra** es otra variable la cual se debe de analizar, en el laboratorio, se cuenta con cuatro laboratoristas "B" los cuales tienen preparación académica de bachillerato, además de este personal se cuenta con tres auxiliares de laboratorio los cuales tienen una preparación académica de secundaria y se cuenta con un jefe del laboratorio el cual tiene una preparación académica universitaria.

Para el presente trabajo es una buena base ya que la función del laboratorio de resinas es la de realizar análisis de los productos que se elaboran en los departamentos de Pailas y Reactores, además de servir de monitor en la polimerización de los productos que se elaboran en el área a la que se les da servicio.

El **mantenimiento** es otra variable que hay que tener en cuenta para mejorar la productividad en el área, y este mantenimiento debe de ser continuo, tanto para los equipos que se encuentran en el área, como para los servicios que necesita el área para su buen desarrollo de actividades.

El **medio ambiente** es otra variable muy importante que se debe de tomar en cuenta para mejorar la productividad, y lo que se debe de tener en el medio laboral en estudio es un ambiente agradable para que el personal desarrolle sus actividades de la manera más tranquila posible y pueda rendir mejor, así mismo aumentar la productividad.

Otros factores que se deben de tener en cuenta son; un medio ambiente limpio, adecuado y de confianza para el personal que labora en el, ya que si existe desconfianza se trabaja en un ambiente hostil, el cual en lugar de ayudar a mejorar la productividad, hace que todo el trabajo que se está desarrollando en esa área sea un trabajo que no brinda la confiabilidad de los resultados generados en ese lugar.

El **equipo** es otra variable la cual se debe de considerar por una parte y se tiene que contar con el equipo adecuado para desarrollar las actividades

que se desea, esos equipos con los que se cuenta deben de estar siempre bien calibrados.

Se debe de llevar a cabo un control periódico para monitorear el buen funcionamiento del equipo en la variable de trabajo para asegurar el buen funcionamiento del mismo así como su confiabilidad en los resultados que se generen de él.

b) Método:

El método para el logro de los objetivos anteriores será implementando el ciclo de Deming en las actividades que se desarrollan dentro del Laboratorio de Inspección de Resinas, así como la aplicación del diagrama de Ishikawa para ilustrar mejor el como poder aumentar la productividad dentro del (LIR).

Los factores a controlar son los involucrados con el buen funcionamiento de los equipos, el buen desempeño del personal, la reducción de costos y el mejoramiento del medio ambiente, un buen mantenimiento de los equipos con los que se cuenta y el tener un buen método para el desarrollo de todas las actividades.

Como segundo paso en la aplicación del ciclo de Deming se encuentra el Capacitar, adiestrar o entrenar en el tema de calidad, los objetivos específicos y los métodos para lograrlo. Para lo cual se les dará pláticas de concientización sobre la importancia de realizar todas las actividades que desarrollan dentro del área de trabajo al personal que labora dentro del laboratorio.

Con la finalidad de crear conciencia para desarrollar mejor sus actividades, dentro de estas pláticas se les hará énfasis en la importancia de realizar todas las actividades con calidad, ya que con esto se logrará que las empresas donde se está laborando sean más productivas y competitivas a nivel nacional así como a nivel internacional:

a) Hacer:

- a.1) Para lograr controlar los factores relacionados al buen desempeño del personal, se debe capacitar al personal del (LIR). Sobre las actividades que se desarrollan dentro del mismo, así como realizar las cosas de la mejor manera, siguiendo un mismo método para la realización de una misma tarea.
- a.2) Para lograr la reducción de costos que se tienen dentro del (LIR) se tendrán pláticas con el personal del LIR para concientizarlos en el uso correcto del equipo así como del uso adecuado de Reactivos con el fin de evitar desperdicios y con esto se logre una disminución en el uso de recursos realizando el mismo número de actividades.
- a.3) Para lograr un mejoramiento del medio ambiente se tendrán pláticas con el personal para concientizarlos sobre el uso del equipo de seguridad, así se analizarán las causas existentes para saber que acciones provocan contaminación y estudiar la mejor manera de minimizar la contaminación generada.
- a.4) Para lograr el buen funcionamiento de los equipos del Laboratorio de Inspección de Resinas se llevará a cabo un control de la característica a evaluar en el equipo que se utiliza, esto durante cada cambio de turno laboral de los trabajadores del Laboratorio de Inspección de Resinas y con estos valores se construirá una gráfica de control por equipo. Para estar seguros de que el equipo del LIR se encuentra en buenas condiciones de uso siempre y los resultados que de él se obtengan sean confiables.

b) Seguir el plan:

- b.1) Durante los meses de octubre a noviembre de 1994 se les dió pláticas al personal del LIR, sobre los métodos de análisis que se llevan a cabo para realizar las actividades que se desarrollan dentro del LIR.
- b.2) Para lograr la reducción de los costos se les dió una plática el día 9 de diciembre de 1994, para concientizarlos sobre el uso adecuado

de los Equipos, Reactivos, Mantenimiento de los Equipos y evitar la generación de desperdicios en el LIR.

- b.3) Durante la primera semana del mes de diciembre de 1994 y durante la jornada de trabajo se estuvo observando sobre cuales eran las actividades que generaban cierto grado de contaminación y como eliminarlo, encontrándose que las estufas que se encuentran dentro del área del LIR generan una cierta cantidad de gases de combustión debido a que en ellas se cocinan muestras para determinar % de sólidos totales.

Otros factores de contaminación encontrados fueron: evaporación de muestras con solvente dentro del área (LIR), solventes utilizados para el lavado de material contenidos en cubetas sin tapadera, limpieza de la mesa de trabajo utilizando solvente para ello.

- b.4) Se comenzó a tomar datos de la característica clave por equipo y por turno para observar que tanta variación pueden tener los equipos, por lo que se realizaron gráficas de control de los siguientes equipos:

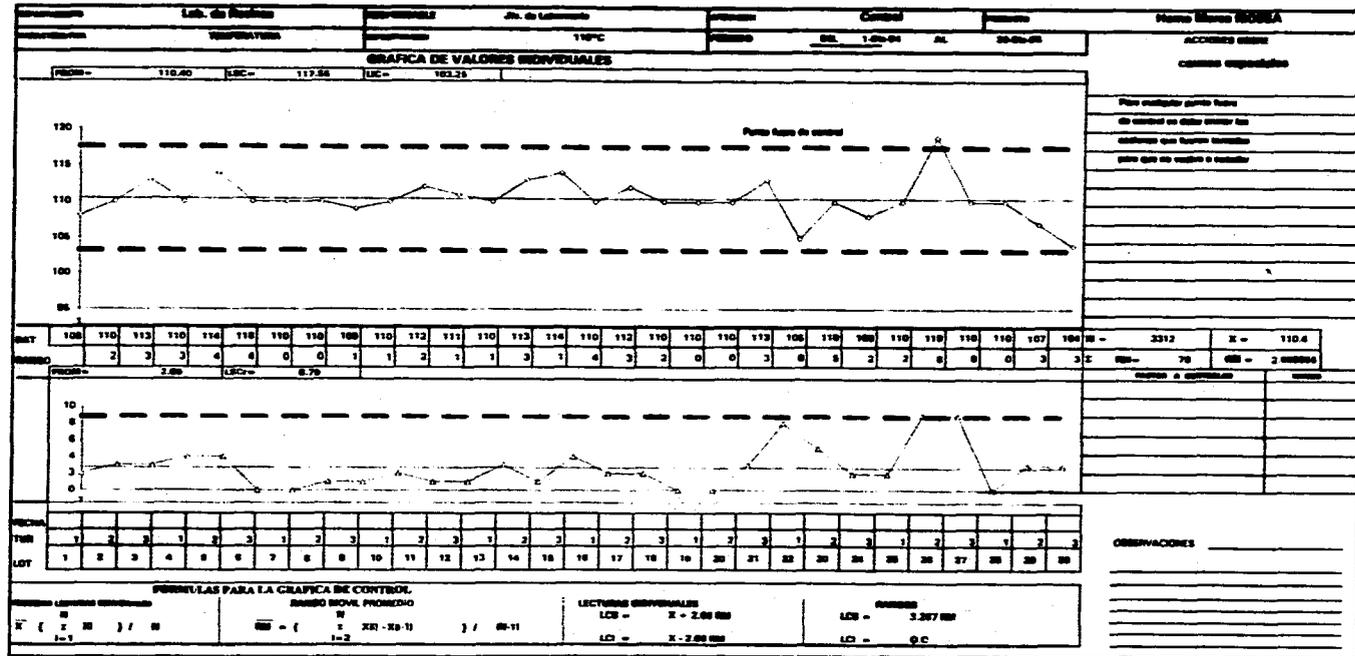
Horno a 110 grados centígrados, Horno a 130 grados centígrados, Potenciómetro con buffer 4.01, por lo cual las gráficas de control de los equipos de un mes se tienen en las gráficas (V.1, V.2 y V.3).

El siguiente paso en la aplicación del ciclo de Deming en el desarrollo de este trabajo es el siguiente:

3.-Verificar

- a) Obtención de datos: Se tomaron datos del trabajo que se desarrolla normalmente en el (LIR). Esta toma de datos comprende una medición de la cantidad de análisis realizados por el personal del laboratorio de inspección de Resinas, durante todo el año de 1994, los cuales se presentan en la tabla VI.1 del número de determinaciones por mes durante el año de 1994.

GRAFICA DE CONTROL



Ejemplo de la tabla "Evaluación de la productividad en un área de servicios (Laboratorio de Inspección de Resinas)"

L.S. de Resinas		RESPONSABLE	Jefe de Laboratorio	Control		Número		Nombre Norma NENSA																														
TEMPERATURA		150°C		PROBADO	DEL 1-02-84	AL	30-02-88	ACCIONES CORRE																														
LSC = 129.50		LIC = 126.00	LIC = 124.12	GRAFICA DE VALORES INDIVIDUALES						casos especiales																												
DAY	128	126	127	130	128	128	130	131	129	130	133	128	128	130	128	127	131	131	128	130	128	130	133	130	128	128	133	132	131	Σ =	3087	Σ =	129.8					
MAÑANA	3	2	3	1	1	2	1	2	3	3	4	1	2	2	1	4	0	2	1	2	4	1	4	4	3	1	4	1	1	Σ =	83	Σ =	3.172414					
PM	2.17		7.10																																Módulo A. Observación			
FECHA																															OBSERVACIONES							
TUB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
LDT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
FÓRMULAS PARA LA GRAFICA DE CONTROL																																						
$K = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \right] / n$					$\bar{X} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) / n$					$LCS = \bar{X} + 2.00 \bar{S}$					$LCL = \bar{X} - 2.00 \bar{S}$					$LCS = 3.267 \bar{S}$		$LCL = 0.0$																

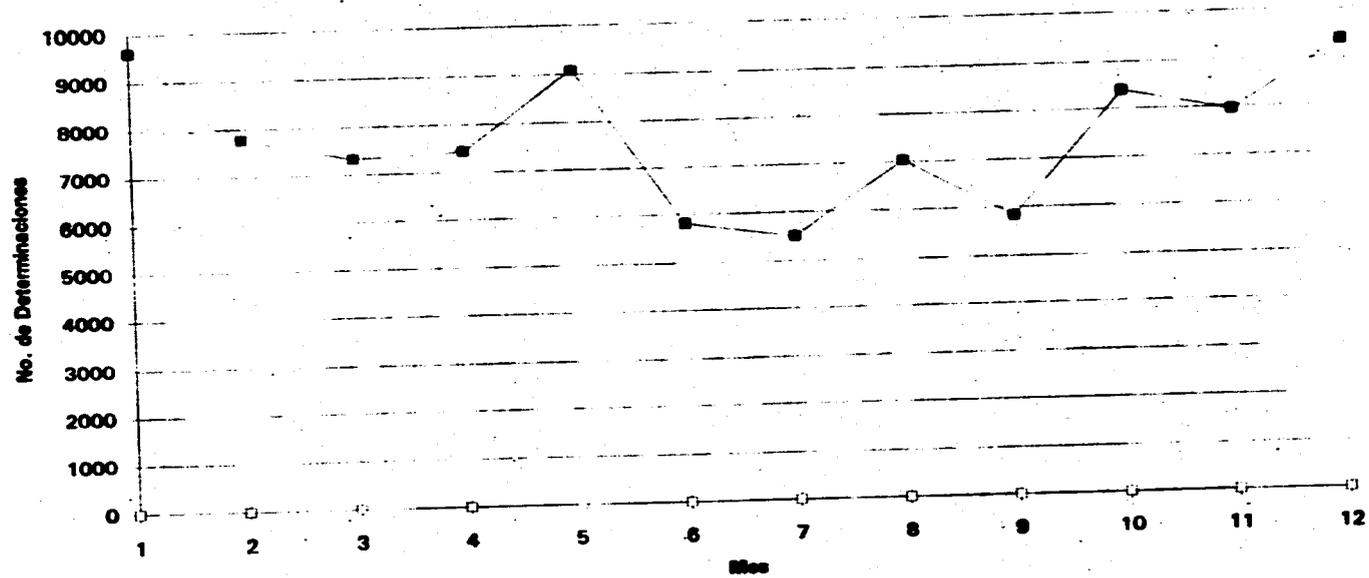
TABLA DE NUMERO DE DETERMINACIONES POR MES DURANTE 1994

ACTIVIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.	DIC.
VISC. B	1374	1173	1203	1131	1467	993	993	1254	999	1428	1350	1611
VISC. G.	648	543	667	708	549	207	188	165	153	185	102	180
VISC. C.F.	60	36	51	54	111	36	33	18	57	63	36	36
I. A.	702	579	720	699	738	857	531	699	570	720	485	699
PH	993	744	507	534	816	498	489	667	477	783	915	1088
COLOR	702	579	720	699	738	570	531	699	570	783	485	1082
% M. L.	993	728	488	510	771	429	414	549	444	753	912	678
P. E.	1587	1305	1146	1230	1538	1063	894	1236	1047	744	1380	1047
% SOL.	1545	1287	1215	1233	1482	1011	836	1236	1020	1473	1382	1785
%GRUMO	24	27	21	30	36	36	30	24	27	36	33	36
PLACA	993	744	546	570	822	485	447	591	482	1481	630	1082
PRM	9	18	0	30	18	6	6	0	0	0	0	6
TOTAL	9630	7783	7314	7428	9067	5829	5820	7032	5826	6382	7800	8980

TABLA VI.1

TEISS: Evaluación de la productividad en una área de servicios (Laboratorio de Inspección de Resinas)

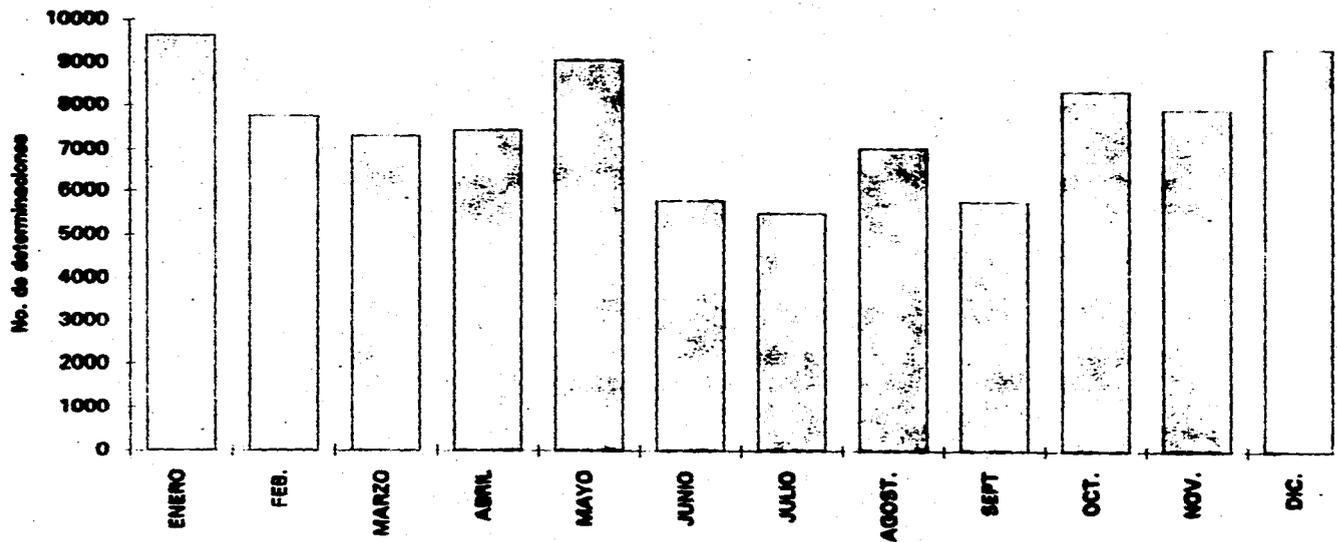
CONDICIONES ANTES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING



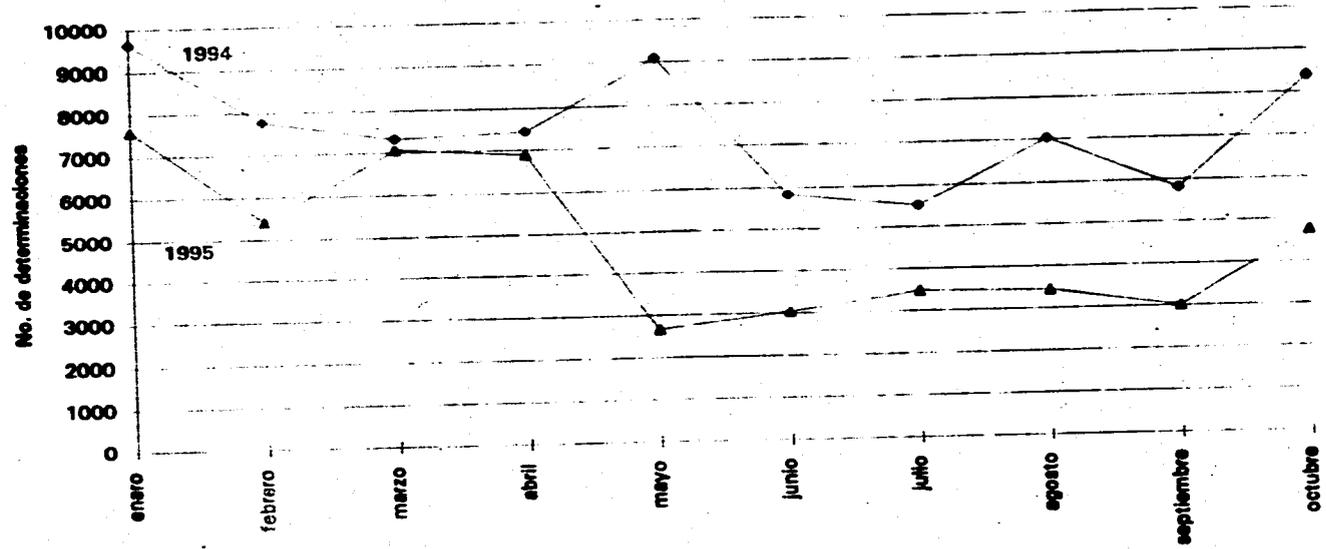
1994

TESIS: Evaluación de la Prod. en una Área de Servicios.

CONDICIONES ANTES DE APLICAR EL CICLO DE DENRIS



**GRAFICA COMPARATIVA
(ANTES Y DESPUES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING)**



Tema: Evolución de la Productividad en una Área de Servicios

COSTOS DEL LABORATORIO DE INSPECCION DURANTE 1994

Rubro / Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Mano de Obra	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94
Material	384.07	1062.48	473.25	1179.79	772.74	921.11
Reactivos	458.4	455.47	583.27	438.27	481.7	463.76
Equipo	703.42	703.42	703.42	703.42	703.42	703.42
Total (\$ ctes.)	7575.83	8251.31	7789.88	8351.42	7987.8	8118.23

Rubro / Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Mano de Obra	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94
Material	650.97	1266.46	1136.82	1832.55	375.14	1127.49
Reactivos	463.77	506.56	1161.41	966.38	463.76	1474.77
Equipo	703.42	703.42	703.42	703.42	703.42	703.42
Total (\$ ctes.)	7848.1	8506.38	9031.59	9532.29	7572.26	9335.62

TABLA DE GASTOS (N\$) VS NUMERO DE ANALISIS

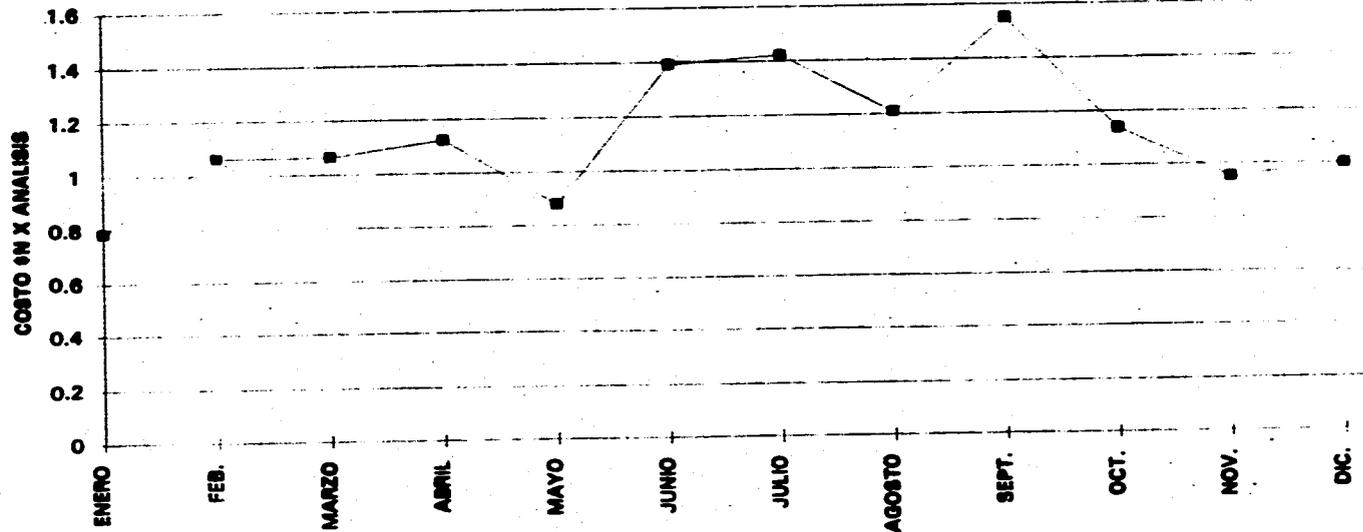
EN EL LABORATORIO DE INSPECCION DE RESINAS DURANTE 1994

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
No. DE ANALISIS	9630	7763	7314	7428	9087	5829
GASTOS(N\$)	7575.83	8251.31	7789.88	8351.42	7987.8	8118.23
COSTO X ANALISIS	0.786691	1.062902	1.065064	1.124316101	0.879036	1.392731

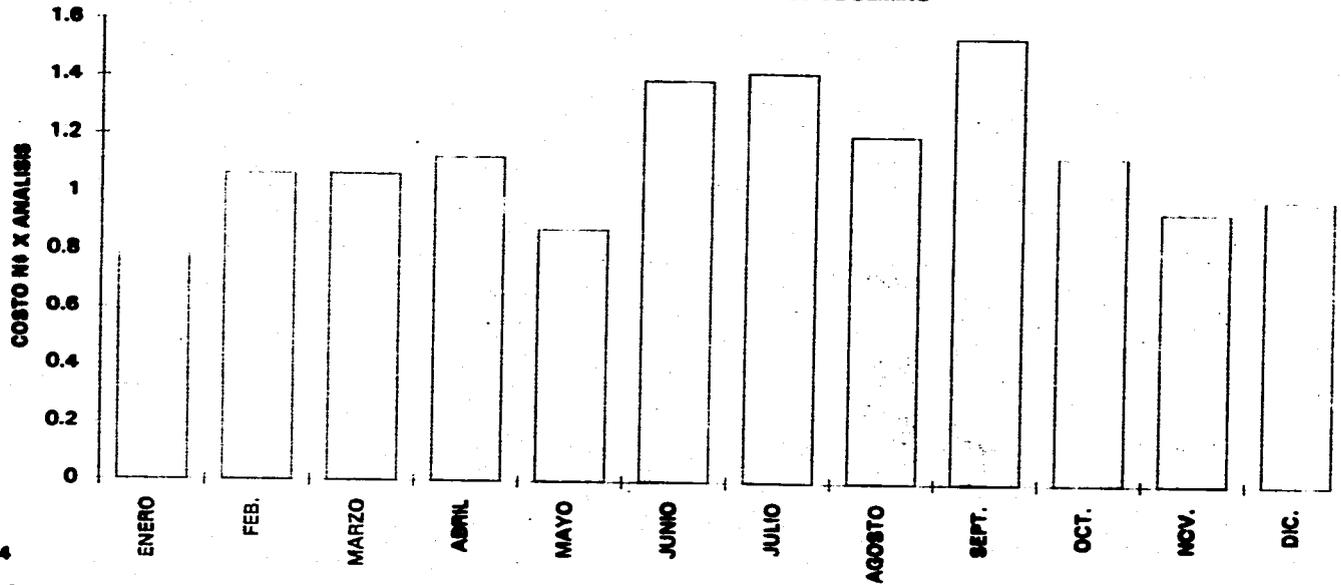
MES	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.	DIC.
No. DE ANALISIS	5520	7032	5826	8386	7950	9360
GASTOS(N\$)	7848.1	8506.38	9031.59	9532.29	7572.26	9335.62
COSTO X ANALISIS	1.421757	1.209667	1.550221	1.136690913	0.952486	0.997395

TESIS: Evaluación de la Productividad en una área de Servicios (L.I.R.)

INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD ANTES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING



**INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD
ANTES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING**



1994

TEMA: Evaluación de la Prod. en un área de Servicios

TABLA DE NUMERO DE ANALISIS VS (HR-H)

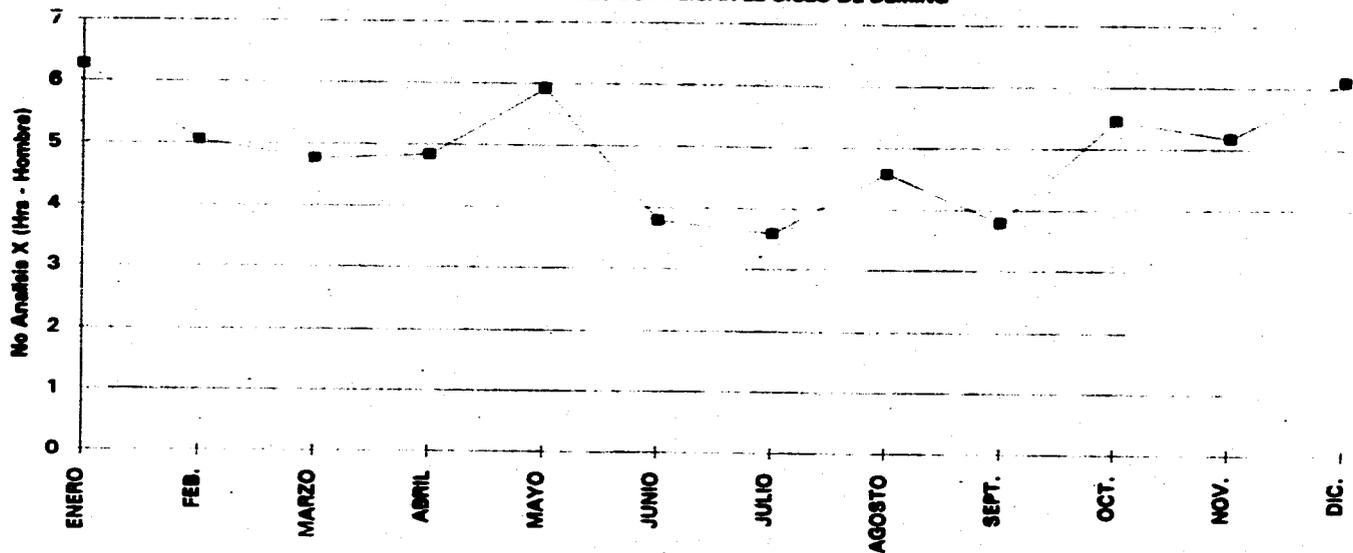
EN EL LABORATORIO DE INSPECCION DE RESINAS DURANTE 1994

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
No. DE ANALISIS	9630	7763	7314	7428	9087	5829
(HORAS - HOMBRE)	1536	1536	1536	1536	1536	1536
No. Analisis/Hr-H)	6.269531	5.054036	4.761719	4.8359375	5.916016	3.794922

MES	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.	DIC.
No. DE ANALISIS	5520	7032	5826	8386	7950	9360
(HORAS - HOMBRE)	1536	1536	1536	1536	1536	1536
No. Analisis/Hr-H)	3.59375	4.578125	3.792969	5.459635417	5.175781	6.09375

TESIS: Evaluación de la Productividad en una Área de Servicios

INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD (No. de Analisis VS Hrs - Hombre)
ANTES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING

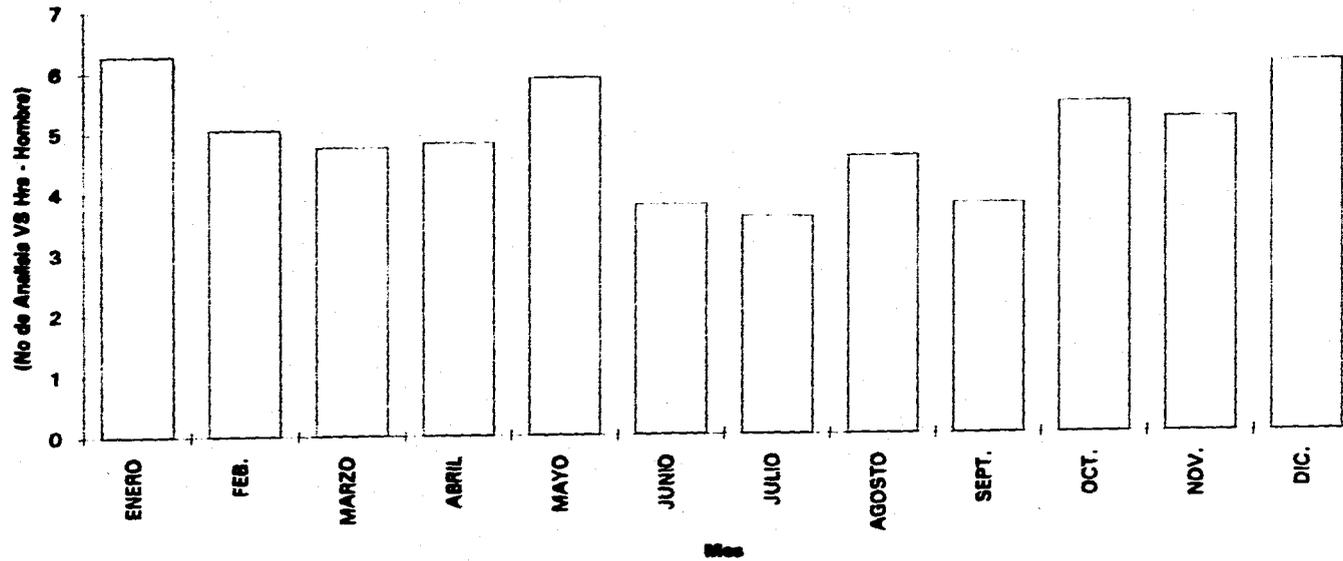


1994 TEBE: Evaluación de la Productividad en una área de Servicios

95 a.

INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD (No. de Análisis VS Hrs - Hombre)

ANTES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING



El siguiente paso en el desarrollo del ciclo de Deming es el de:

- b) Conformidad de resultados, para lo cual se tomarón los primeros siete meses del año 1995 para obtener resultados de la aplicación del ciclo de Deming, para esto se llevarón a cabo todas las condiciones que consideramos de importancia como son llevar un control periódico de los equipos, los cuales se utilizan en el desarrollo de las actividades del laboratorio, así mismo se tomó en cuenta la capacitación del personal, las pláticas ya mencionadas anteriormente en el paso número dos de la aplicación del ciclo de Deming.**

Durante el desarrollo de este trabajo se les estuvo apoyando en las dudas sobre la mejor manera de realizar las actividades y el porque, para que ellos quedarán convencidos y así pudieran realizar sus actividades de una mejor manera, a continuación se mostrará la tabla VI.2 la cual contempla el número de determinaciones por mes durante el año de 1995.

El siguiente paso en la aplicación del ciclo de Deming es el de:

4.- ACTUAR , de acuerdo a los resultados obtenidos después de aplicar el ciclo de Deming, podemos observar que se tuvieron problemas para obtener los resultados esperados y esto se debio principalmente a varios factores; entre ellos:

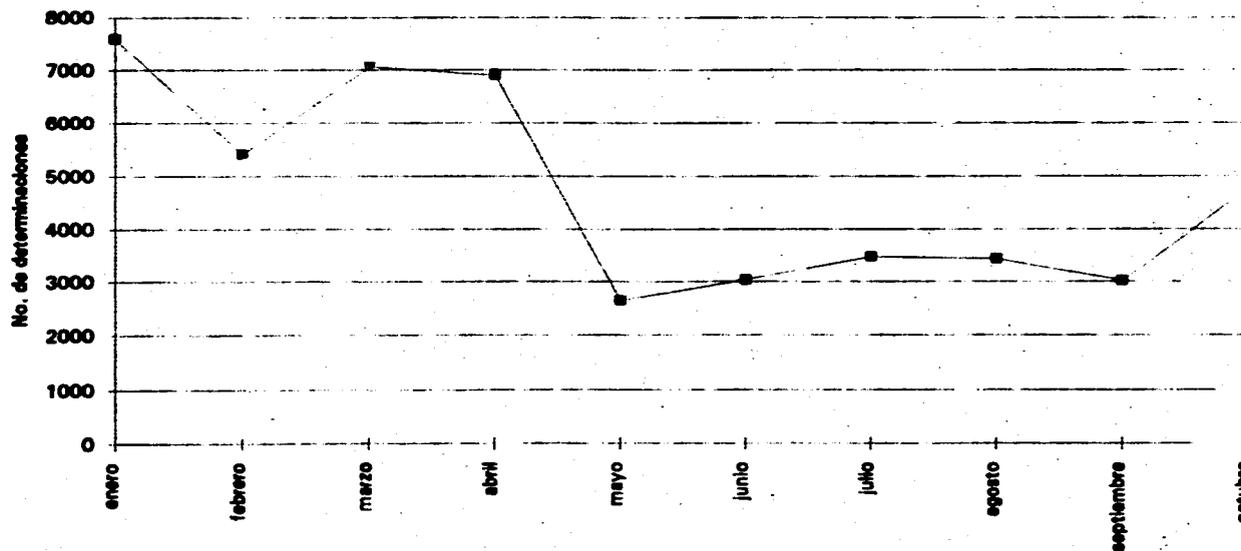
- 1.- Disminución de las ventas de los productos en el mercado, debido a la crisis económica de todos los sectores del país que comenzo en diciembre de 1994.**
- 2.- Inicio de un programa dentro de la planta para disminuir los costos por mano de obra, generados por un retrabajo durante los procesos de elaboración de los productos.**
- 3.- Disminución de la jornada de trabajo durante los meses de junio a agosto en 1995 de 48 horas a 40 horas de trabajo a todo el personal de la planta debido a una falta en la demanda de los productos que se fabrican.**

TABLA DE NUMERO DE DETERMINACIONES POR MES DURANTE 1995

ACTIVIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE
VISC. B	929	823	1449	1199	811	778	810	639	630	1238
VISC. G.	1457	814	671	751	85	71	104	148	180	328
VISC. C.F.	10	28	24	42	14	14	34	38	15	52
I. A.	1538	904	828	973	182	134	288	270	218	305
PH	482	429	759	998	344	388	483	423	402	536
COLOR	1382	847	712	767	182	185	273	257	265	328
% M. L.	311	253	574	444	268	241	278	238	234	285
P. E.	437	279	528	484	197	248	282	283	222	358
% SOL.	898	762	823	885	851	887	880	878	851	848
%GRUBO	63	51	107	71	38	48	80	52	42	84
PLACA	284	173	474	379	183	243	272	283	223	388
PRM	15	10	8	5	2	0	0	5	3	12
TOTAL	7882	5403	7053	6888	2848	3034	3480	3441	3013	4788

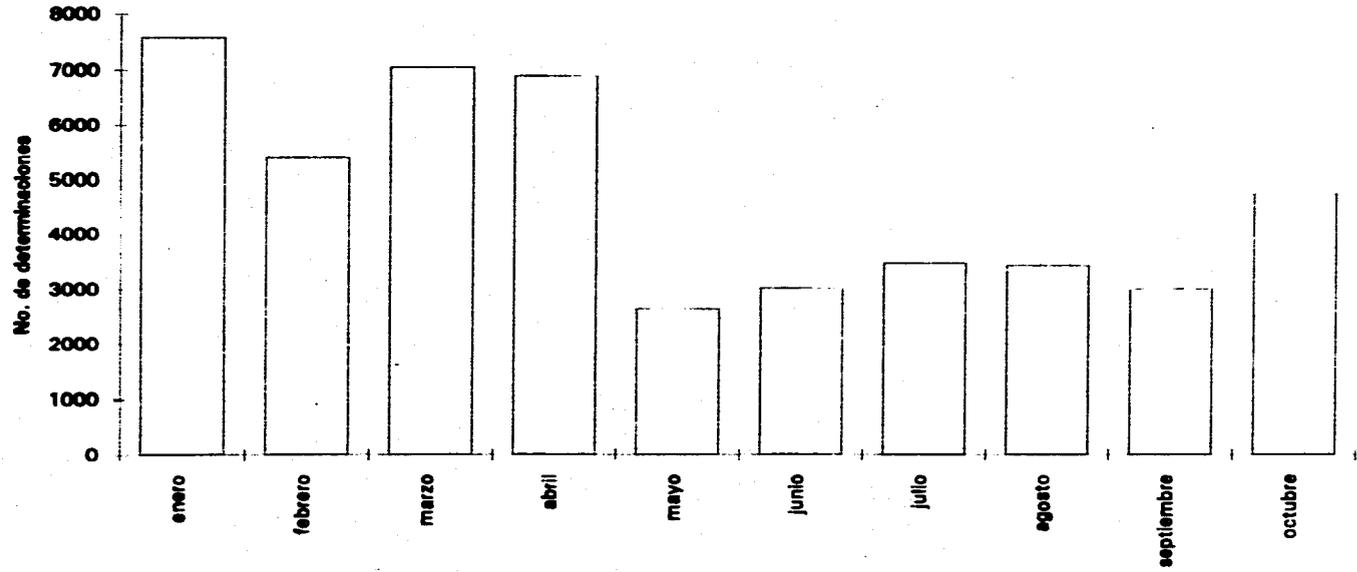
TABLA VI.2

CONDICIONES DESPUES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING



1995 Tercer Evaluación de la Productividad en una Área de Servicios

CONDICIONES DESPUES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING



1995 Tesis: Evaluación de la Productividad en una área de Servicios

COSTOS DEL LABORATORIO DE INSPECCION DURANTE 1995

Rubro / Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Mano de Obra	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94
Material	1342.44	1288.77	1385.91	1760.97	258.35	928.3
Reactivos	423.41	1081.91	1863.02	483.26	358.3	1433.06
Equipo	703.42	703.42	703.42	703.42	703.42	703.42
Total (\$ ctes.)	8499.21	9104.04	9982.29	8977.59	7350.01	9094.72

Rubro / Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Mano de Obra	6029.94	6029.94	6029.94	6029.94
Material	955.8	963.2	907.18	1640.19
Reactivos	356.27	328.3	638.26	827.12
Equipo	703.42	703.42	703.42	703.42
Total (\$ ctes.)	8045.43	8024.86	8278.8	9200.67

TABLA DE GASTOS (N\$) VS NUMERO DE ANALISIS

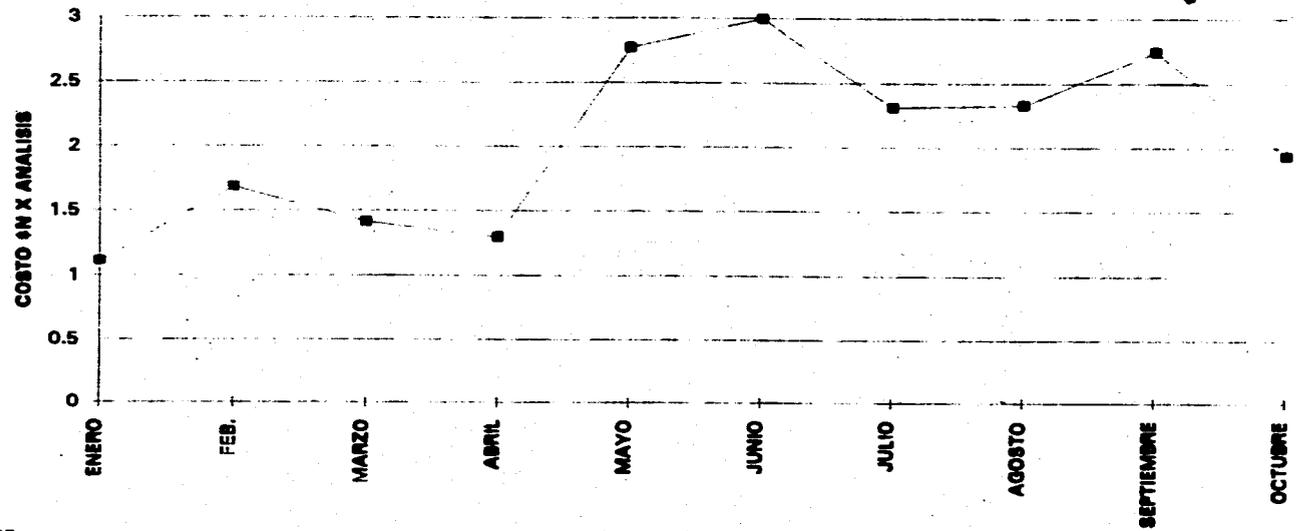
(LABORATORIO DE INSPECION DE RESINAS DURANTE 1995)

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
No. DE ANALISIS	7582	5403	7053	6899	2648	3034
GASTOS(N\$)	8499.21	9104.04	9982.29	8977.59	7350.01	9094.72
COSTO X ANALISIS	1.120972	1.684997	1.415325	1.301288593	2.775684	2.997601

MES	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE
No. DE ANALISIS	3480	3441	3013	4758
GASTOS(N\$)	8045.43	8024.86	8278.8	9200.67
COSTO X ANALISIS	2.311905	2.33213	2.747693	1.933726356

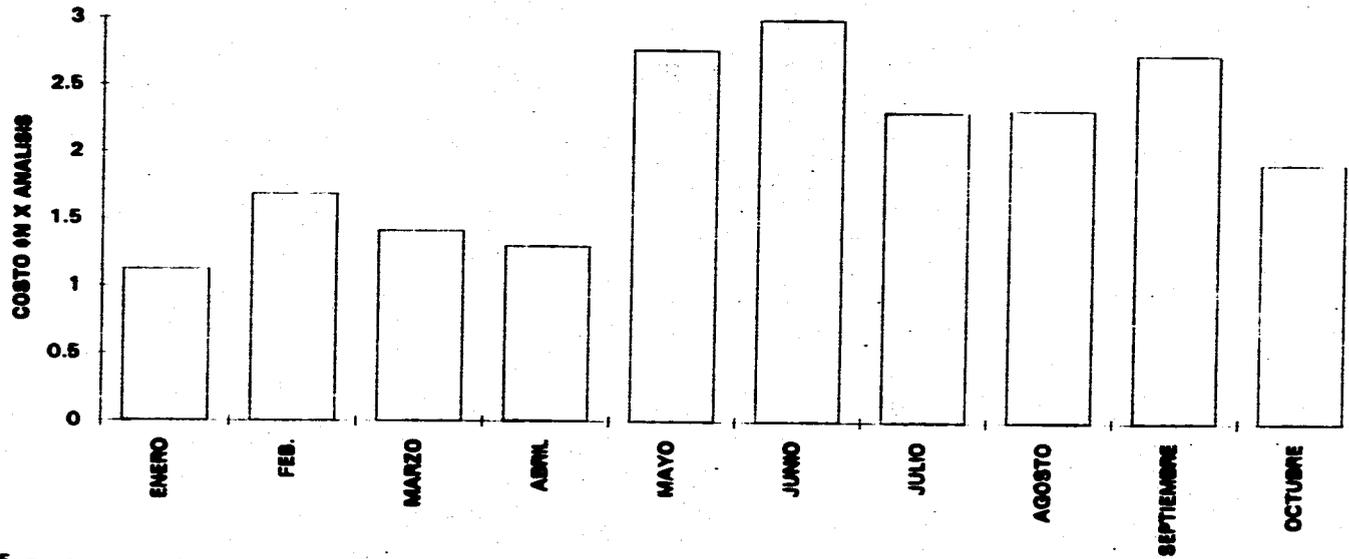
TESIS: Evaluación de la Productividad en un área de Servicios

**INDICADOR (COSTO \$N X ANALISIS)
DESPUES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING**



1995 Tests: Evaluación de la Productividad en una área de Servicios

**INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD (COSTO \$M X ANALISIS)
DESPUES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING**



1995 Tercer Reporte de la Productividad en una Area de Servicios

TABLA DE NUMERO DE ANALISIS VS (HRS - H)

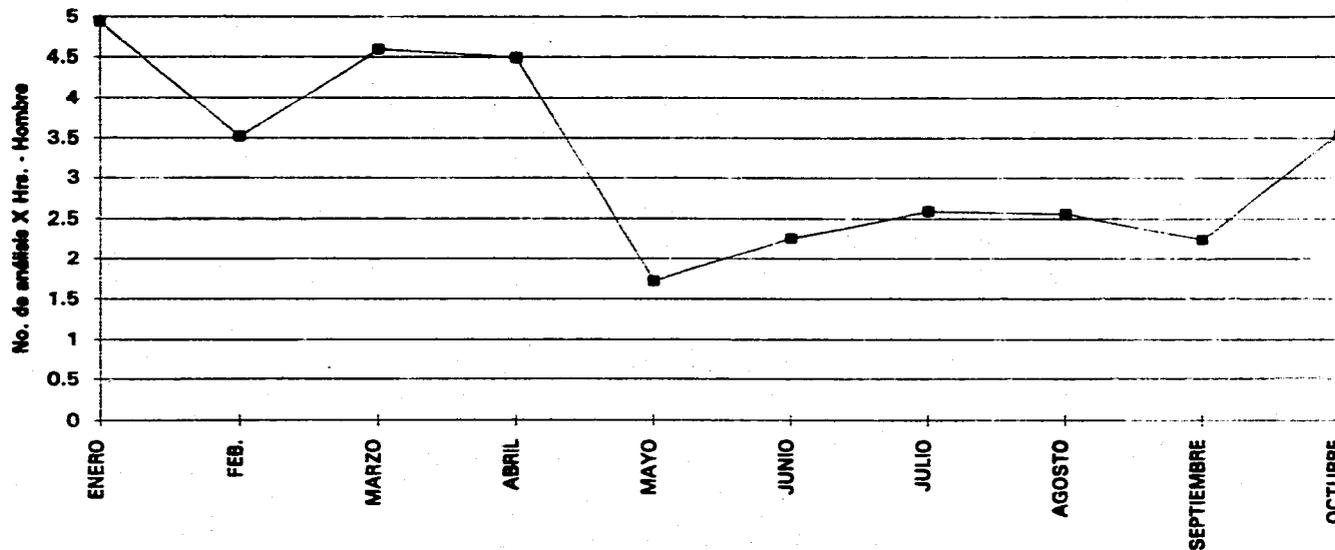
EN EL LABORATORIO DE INSPECCION DE RESINAS DURANTE 1995

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
No. DE ANALISIS	7582	5403	7053	6899	2648	3034
(HORAS - HOMBRE)	1536	1536	1536	1536	1536	1344
No Analisis / Hrs - H)	4.936198	3.517578	4.591797	4.491536458	1.723958	2.25744

MES	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE
No. DE ANALISIS	3480	3441	3013	4758
(HORAS - HOMBRE)	1344	1344	1344	1344
No Analisis / Hrs - H)	2.589286	2.560268	2.241815	3.540178571

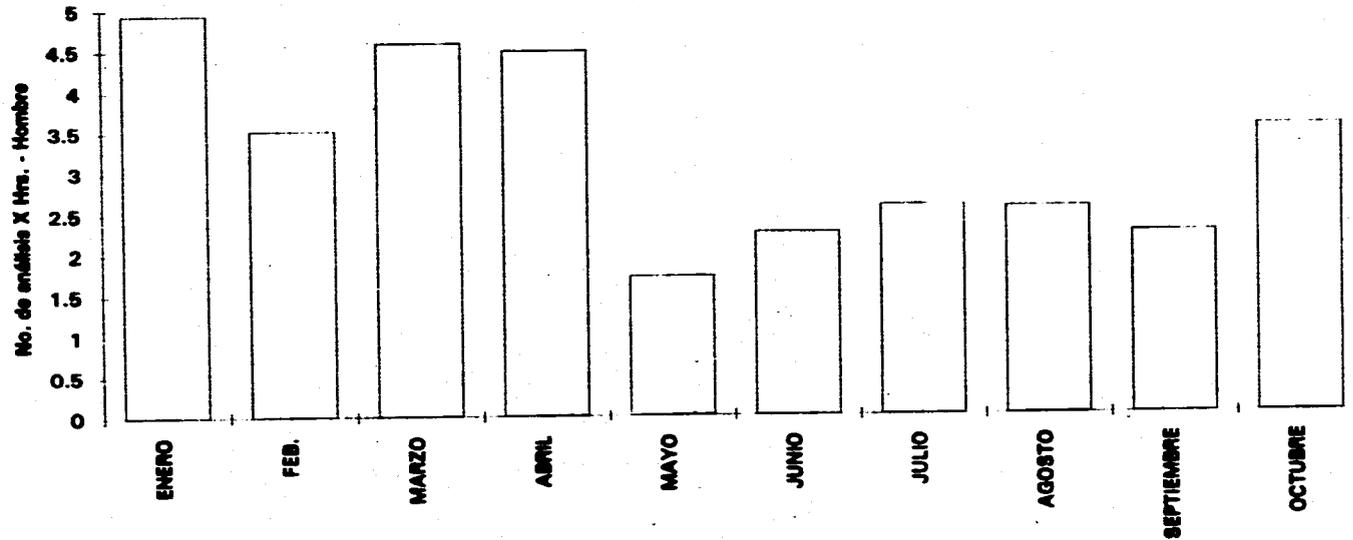
TESIS: Evaluación de la productividad en un área de Servicios

**INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD (No. de análisis VS Hrs. - Hombre)
después de aplicar el ciclo de DEMING**



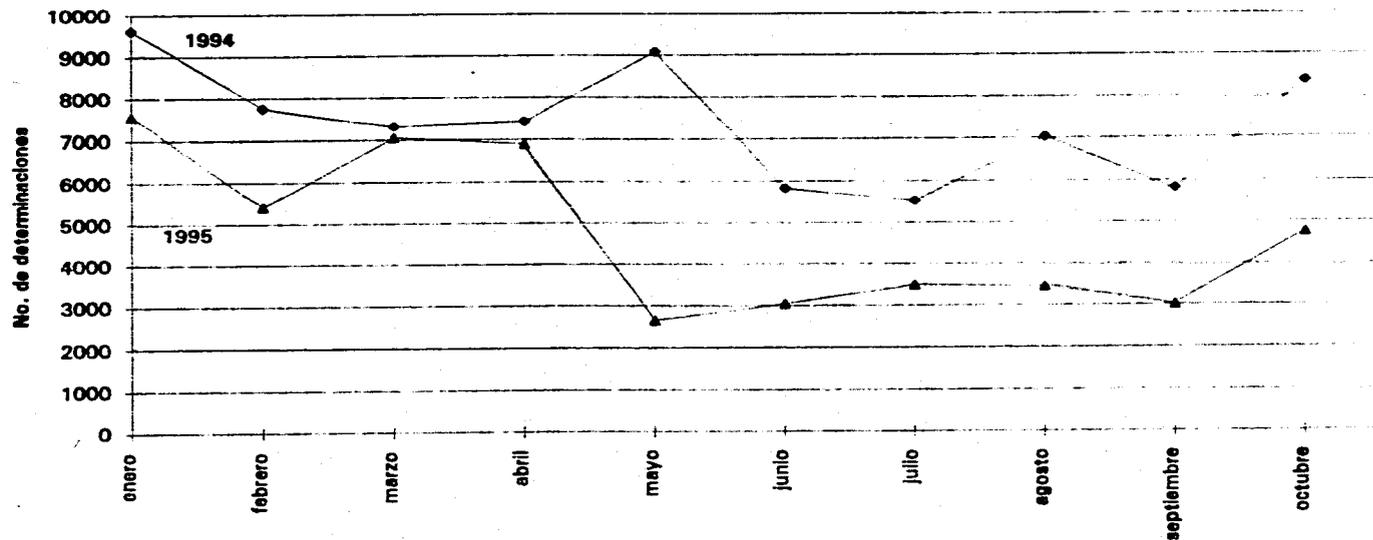
1995 Tesis: Evaluación de la Productividad en una área de Servicios

**INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD (No. de análisis VS Hrs. - Hombre)
Después de aplicar el ciclo de DEMING**



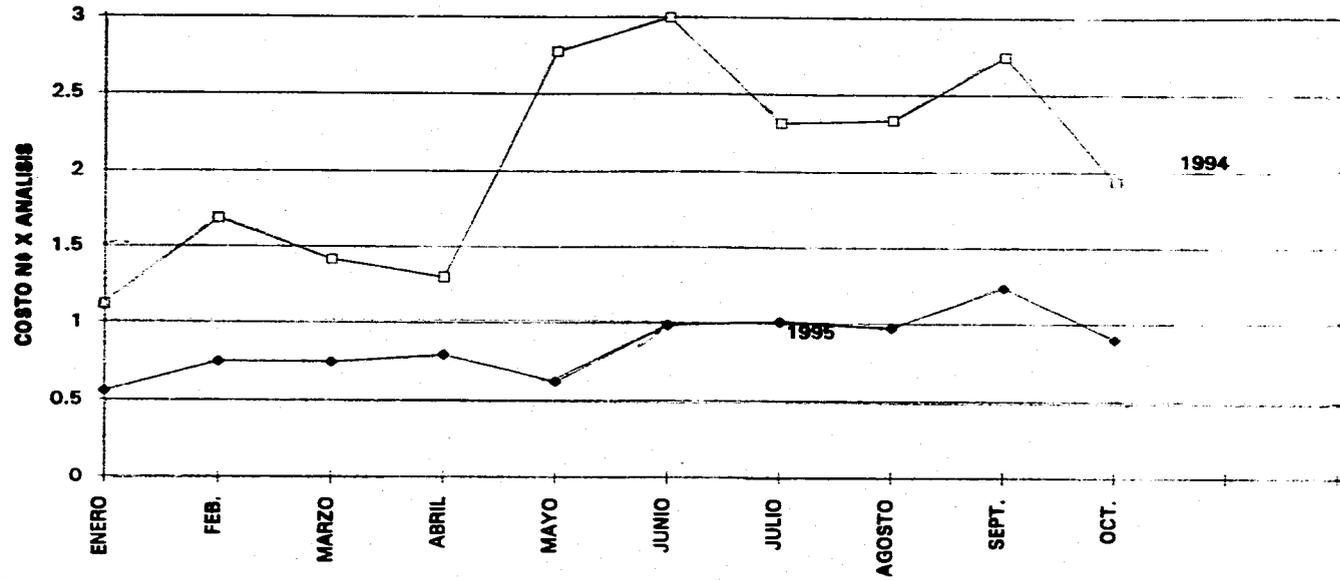
1995 Tema: Evaluación de la Productividad en una área de Servicios

**GRAFICA COMPARATIVA
(ANTES Y DESPUES DE APLICAR EL CICLO DE DEMING)**



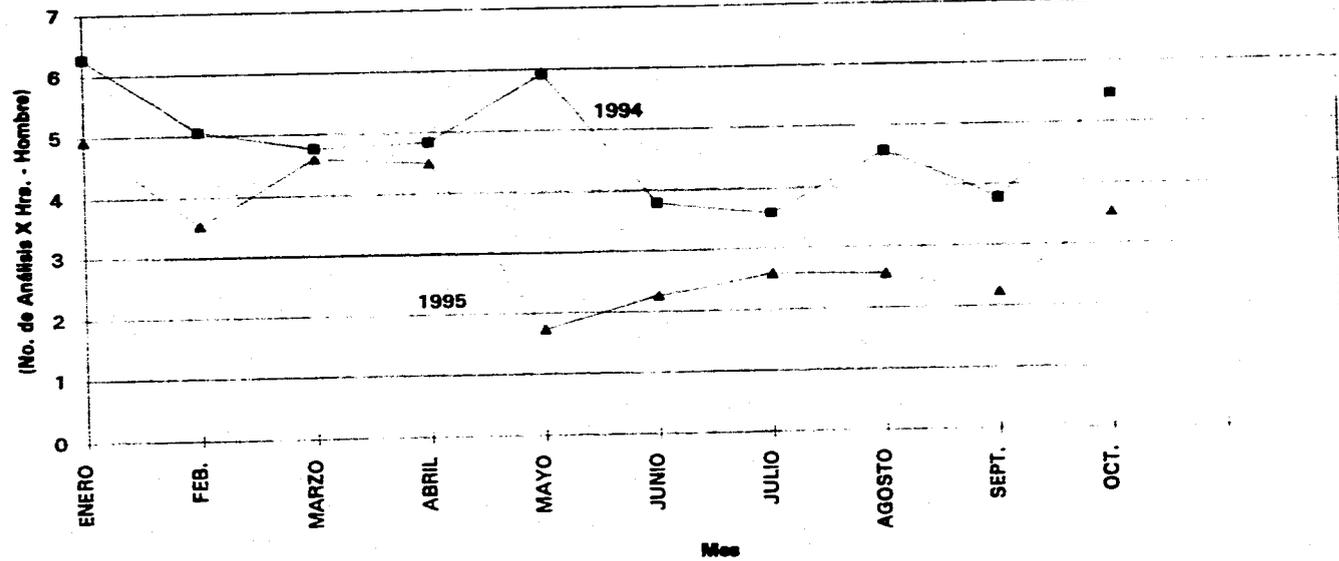
Tesis: Evaluación de la Productividad en una Área de Servicios

ANALISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR (COSTO X ANALISIS)



TESIS: Evaluación de la Productividad en un área de Servicios

ANALISIS COMPARATIVO DEL INDICADOR (No. de Análisis VS Hrs. - Hombre)



CAPITULO VII

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados desde el inicio de este trabajo se puede concluir lo siguiente:

Objetivo núm. 1.- Identificación de las características generales de una área de servicios (Laboratorio de Inspección de Resinas), este objetivo fue cubierto cuando se describió el capítulo II del presente trabajo, en el cual se mencionó que las principales características de un Laboratorio de Inspección de Resinas son:

Contar con equipo para medición de propiedades (Viscosidad, pH, Sólidos totales, Densidad, Apariencia, Color, Índice de Acidez, % de Monomero Residual, Punto de Reblandecimiento).

Este tipo de características se toma en cuenta para evaluar las resinas que se elaboran en el área de producción, así como capturar la voz del cliente, estableciendo puentes de comunicación, analizando sus necesidades desde diferentes puntos de vista, para identificar alguna oportunidad de mejora en el servicio solicitado, todo esto desarrollado bajo el objetivo de dar un buen servicio al cliente.

Objetivo num. 2.- Identificación de técnicas ó métodos de evaluación de la productividad que se pueden aplicar en un Laboratorio de Inspección de Resinas, este objetivo se encuentra cubierto por lo descrito en el capítulo III y IV de el presente trabajo, en los cuales se mencionan las diferentes técnicas y métodos más comunes que se conocen para evaluar la

productividad, algunos de los que mencionamos en el presente trabajo son:

Las técnicas de evaluación estadísticas en las cuales se maneja el concepto del C.E.P., las diferentes tipos de graficas de control que comunmente se conocen, las técnicas descritas es administración por objetivos, los métodos de evaluación cuantitativos, los métodos de evaluación cualitativos dentro de los cuales se considera el método de control total de la calidad.

Objetivo num.3.- Obtención de indicadores de la productividad en un Laboratorio de Inspección de Resinas, en el capitulo IV se mencionan los diferentes tipos de indicadores de la productividad, los cuales se clasifican como:

indicadores humanos, los cuales definen a todos los relacionados directamente con la mano de obra, personal que desarrolla la tarea, nivel de vida del personal, experiencia laboral.

Los indicadores organizacionales, los cuales definen todos los relacionados a la administración de la empresa, así como su estabilidad con respecto a la competencia.

Los indicadores financieros los cuales están definidos como aquellos que se relacionan al costo de fabricación del bien ó servicio por el cual funciona la empresa.

En el capítulo seis se muestran los indicadores que aplican al Laboratorio y los cuales son: Número de determinaciones por mes, costos del laboratorio para el desarrollo de las actividades efectuadas en el laboratorio por mes.

Costo por análisis efectuado en el laboratorio, costo por análisis por mes, número de análisis por hora - hombre, número de análisis por hora - hombre por mes.

Objetivo num.4.- Aplicación de la técnica ó modelo de evaluación de productividad en un Laboratorio de Inspección de Resinas, la aplicación de la técnica de evaluación de la productividad la cual fue aplicada en el presente trabajo es la del Control Total de la calidad en conjunción con el ciclo de Deming y el diagrama de Ishikawa ó diagrama de causa y efecto.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Adam, Nabil R.; "Managerial Issues in productivity Analysis", 1985, 1a. Edición; Editorial Kluwer Academic, Boston, Massachusetts, U.S.A. 245 p.p.
- 2.-Bain, David; "Productividad : La Solución a los Problemas de la Empresa", 1987, 1a. Edición; Editorial Mc Graw-Hill, México. 281 p.p.
- 3.-Bates, James ; Parkinson, J. R.;" Business Economics", 1964, 1a. Edición; Editorial Mc graw - Hill, New York. U.S.A. 328 p.p.
- 4.-Call, Steven T.; Holahan, William L.; "Microeconomía", 1985, 1a. Edición; Editorial Grupo Editorial Iberoamerica S. A. de C. V., México. 575 p.p.
- 5.-Calzada Falcon, Fernando; Gutierrez Lara, Abelardo; Herrera Nuñez, J. M.; "Un Tratado en Marcha", 1992, 1a. Edición; Editorial El Nacional S. A. de C. V.; México. 144p.p.
- 6.-Campa, Jose; Goldberg, Linda S.; "Investment in manufacturing, Exchange Rates and External Exposure", Revista; Journal of International Economics, Pags. 297 - 320. Num. 3/4, Vol. 38, may 1995.Switzerland.
- 7.-Cleland, D. I.; "Manual para la Administración de Proyectos", 1992, 3a. Edición; Editorial Continental S. A., México. 772p.p.
- 8.-Clough, J. Donald ; "Concepts in Management Science", 1963,1a. Edición, Editorial Prentice - Hall Inc. Englewood, Cliffs, N.J. 425 p.p.
- 9.-Colunga Davila, Carlos. ; "Administración para la Calidad: Como Hacer Competitividad a Nivel Mundial en una Empresa Mexicana", 1995, 1a. Edición; Editorial Panorama México. 165 p.p.

- 10.-Comex; "Manual de los Circulos de Calidad", 1993, 1a. Edición; Editorial Comex, México. 55p.p.
- 11.-Creech, Bill ; "The Five Pillars of TQM :How to Make Total Quality Management Work for You". 1994, 1A. Edición; Editorial Truman Talley Boks / Dutton. New York, U.S.A. 549 p.p.
- 12.-Crosby Philip B. ; "Completness Quality for the 21st Century", 1994, 1a. Edición; Editorial Dutton, U.S.A. 275 p.p.
- 13.-Cypher, James; "NAFTA Shock, México's Free Market Meitdown". Revista; Dollars and Sense, Num. 198, Marzo/Abril 1995, Pags. 22 - 25. Editorial Economics Affair Bureau Inc. U.S.A.
- 14.-Currie, R. M.; "Análisis y Medición del Trabajo", 1979, 1a. Edición; Editorial Diana, México. 120p.p.
- 15.-D.D.F. " Fomento a la Modernización y el Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana", 6 de noviembre de 1992. México.
- 16.-Diario Oficial de la Federación; "Sistema de Ahorro para el Retiro", 22 de Septiembre de 1992, México.
- 17.-Dogramaci, Ali; "Measurement Issues and Behavior of Productivity Variables", 1986, 1a. Edición; Editorial Kluwer Academic, Boston, Massachusetts, U.S.A. 262 p.p.
- 18.-Driscoll de Alvarado, Barbara; "El Tratado de Libre Comercio: Entre el Viejo y el Nuevo Orden", 1992, 1a. Edición; Editorial Unam, México. 283p.p.
- 19.-Englander, A. Steven; Gurney, Andrew.; "Productivity in Perspective". Revista;The Observer, Num. 188, Jun/Jul 1994. Pags. 35 - 37. Editorial Organization for Cooperation and Development Economics. Paris, France.
- 20.-Free Press The; "Reinventing The Factory", 1990, 1a. Edición; Editorial The Free Press, New York. U.S.A. 329 p.p.

- 21.-Gabarro, John J.; "The Dynamics of taking Charge", 1987, 1a. edición; Editorial Harvard business School Press, Boston Massachusetts, U.S.A. 204 p.p.
- 22.-Goetsch, David L.; Stanley, Davis ; "Introduction to Total Quality :Quality, Productivity, Competitiveness". 1994, 1a. Edición; Editorial Mc Millan College Publishing Company. New York. U.S.A. 605 p.p.
- 23.-Gordon, Robert J.; "Macroeconomía", 1985, 1a. Edición; Editorial Grupo Editorial Iberoamerica S. A. de C. V., México. 647 p.p.
- 24.-Grant, Eugene L.; "Control Estadístico de Calidad",1988, 1a. Edición; Editorial Cecsa, México. 703p.p.
- 25.-Grant, Eugene L., "Statistical Quality Control", 1974, 4a. Edición;Editorial Mc Graw-Hill, U.S.A. 694 p.p.
- 26.-Guleizian, R. C. "Statics for Decisión Making", 1979,1a. Edición; Editorial W. B. Saunders Company, U.S.A. 665 p.p.
- 27.-Heilbroner, Robert L.; Thurow, Lester C.; "Economía", 1988, 7a. Edición;Editorial Prentice-Hill, México. 742 p.p.
- 28.-Ibarra Yunez, Alejandro; "Los Bloques Comerciales y su Impacto en México", 1989, 1a. Edición; Editorial Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas A. C.; México. 122p.p.
- 29.-Ishikawa, Kaoru; "Que es el Control Total de la Calidad (La Modalidad Japonesa)", 1986, 1a. Edición; Editorial Carvajal, Colombia. 209p.p.
- 30.-Krugman, Paul R.; "Geography and Trade", 1993, 1a. Edición; Editorial MIT,Leuven U.S.A. 142 p.p.
- 31.-Lawrence, Paul R.; "Organization and Enviroment: Managing Differentiation and Integration". 1986, 1a. Edición; Editorial Harvard Business School Press, Boston, massachusetts. U.S.A. 279 p.p.

- 32.-Leenders, Michiel R.; Fearon, Harold E.; "Purchasing and Materials Management", 1993, 10a Edición; Editorial Richard D. Irwin Inc., Boston Massachusetts. U.S.A. 682 p.p.
- 33.-Leher, Robert N.; "With Collar Productivity", 1983, 1a. Edición; Editorial Mc Graw - Hill Book Company. New York U.S.A. 362 p.p.
- 34.-Leroy Miller, R.; "Microeconomía Moderna", 1988, 5a. Edición; Editorial Harla, México. 122p.p.
- 35.-Mall, Richard H.; "Organización Estructura y Proceso", 1983, 3a. Edición; Editorial Prentice Hall, México. 380p.p.
- 36.-Mancine, Benjamin J.; "Succed at ISO 9000 Registration", Revista; Chemical Engineering Progress, Febrero 1994, U. S. A.
- 37.-Markusen, James R.; Rutherford, F.; Hunter, Linda.; "Trade Liberalization in a Multinational- Dominated Industry", Revista; Journal of International Economics, Pags. 95 - 118. Num. 1/2, Vol. 38. Feb. 1995. Amsterdam, Netherlands.
- 38.-McClave, James T.; Benson, P. George; "Statics for Business and Economics", 1988, 4a. Edición; Editorial Dellen Publishing Company, San Francisco, California. U.S.A. 1266 p.p.
- 39.-Melman, Seymour; "Productividad Industrial :Los factores Dinamicos de la Productividad", 1962, 1a. Edición; Editorial Fondo de Cultura Economica, México. 260 p.p.
- 40.-Menden Hall, W; "Estadística para Administración Y Economía", 1981, 1a. Edición; Editorial, Wadsworth International / Iberoamerica; México. 703 p.p.
- 41.-Mendenhall, William; "Statics for Managament and Economics", 1986, 5a. Edición, Editorial Duxbury Press, U.S.A. 976 p.p.
- 42.-Mendez Alvarez C.; "Metodología (Guia para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Economicas Contables y

- Administrativas)", 1991, 5a. Edición; Editorial Mc Graw - Hill. México. 125 p.p.
- 43.-Muscatelli, V. A. , Stevenson, A. A., Montagna, C. ; "Intra - NIE Competition in Export of Manufactures;, Revista; Journal of International Economics, Pags. 29 - 48. Num. ½ Agost 1994. U.S.A.
- 44.-Odiome, G. S.; "Administración por Objetivos", 1977, 6a. Edición; Editorial Limusa, México. 87p.p.
- 45.-Organization of cooperation and development economics; "Productivity in Industry : Prospects and Policies", 1986, 1a. Edición; Editorial Organization of Cooperation and Development economics, Paris, France. 108 p.p.
- 46.-Ortueta, Ramón de lucas; "Tecnicas de Dirección de Personal (Manual de Personal)", 1988, 5a. Edición; Editorial Limusa, México. 470p.p.
- 47.-Ostle, Bernard.; "Estadística Aplicada", 1977, 1a. Edición, Editorial Limusa, México. 629p.p.
- 48.-Pappas, James L. , Brigham, Eugene F.; "Study Guide for Managerial Economics", 1983, 1a. Edición; Editorial The Dryden Press Hinsdale, Illinois, U.S.A. 384 p.p.
- 49.-Pearl, Imada; Mcclery, Robert ; "Estimating the Medium - Term Impact of NAFTA on Production, Trade and Employment", Revista; The Journal of Economics and Finance, Pags. 169 - 184. Num. 2, Vol. 5. 1994. Connecticut, England.
- 50.-Raia, Antony P.; "Administración por Objetivos", 1989, 2a. Edición; Editorial Trillas, México. 212p.p.
- 51.-Riggs, James L.; "Sistemas de Producción (Planeación, Análisis y Control)", 1993, 1a. Edición; Editorial Limusa, México. 331p.p.
- 52.-Rio Gonzalez, Cristobal del; "Producción (Un Enfoque Administrativo)", 1993, 1a. Edición; Editorial Ediciones Contables y Administrativas S. A.), México. 326p.p.

- 53.-Rodriguez Gomez, Ricardo; "Optimización de la Productividad : su Proceso en la Pequeña y mediana Industria", 1986, 1a. Edición; Editorial Trillas, México. 148 p.p.
- 54.-Rust, Roland T. ; Zahorik, Antony J. ;"Return on Quality : Measuring the Financial Impact of Your Company's Quest for Quality". 1994, 1a. Edición, Editorial Probus Publishing Company. Chicago, Illinois. U.S.A. 225 p.p.
- 55.-Saunders, L.; "Managing Quality:The Prier for Middle Managers", 1992, 1a. Edición; Editorial Addison - Wesley Publishing Company Inc., New York. U.S.A. 202 p.p.
- 56.-Saylor, James H.; "TQM Feld Manual", 1992, 1a. edición; Editorial Mc Graw - Hill Inc., New York. U.S.A. 232 p.p.
- 57.-SECOFI ;"Programa para el Desarrollo Integral de la Industria Mediana y Pequeña", 30 de abril de 1985. México.
- 58.-SECOFI ; "Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior (Financiamiento y Credito a la Industria)", 13 de agosto de 1984. México.
- 59.-SECOFI, ; "Programa Nacional de Modernización Industrial y del Comercio Exterior", 24 de enero de 1990, México.
- 60.-SECOFI "Programa para la Modernización y el Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana", 11 de abril de 1991.
- 61.-Seguino, Stephanie; "Trade Secrets:Sexism and Export-Led Growth in South Korea", Revista; Dollars and Sense, Num. 197, Jan/Feb 1995, Pags. 18 - 21. Editorial Economics Affair Bureau Inc. U.S.A.
- 62.-SHCP ; "Fondo de Garantia y Fomento a la Industria Mediana y pequeña (FOGAIN)", Ley 521230 de la SHCP, 30 de diciembre de 1989. México.
- 63.-SHCP ; "Estimulos Fiscales para Fomentar el Empleo", 26 de agosto de 1988, México.

- 64.-Sherkenbach, William W.; "La Ruta DEMING a la Calidad y la Productividad : vias y Barreras", 1992, 1a. Edición; Editorial CECSA, México. 163 p.p.
- 65.-Slader, H.; "TQManager: a Practical Guide For Managing in a Total Quality Organization" , 1993, 1a. Edición; Editorial Jossey - Bass Publishers, San Francisco, California. U.S.A. 196 p.p.
- 66.-Skumake, M. Glynn; "Increasing Productivity and Profit in the Workplace: a Guide to Office Planning and Design", 1992, 1a. Edición; Editorial J. Wiley, New York. U.S.A. 190 p.p.
- 67.-Smith, Elizabeth A.; "Manual de Productividad", 1993, 1a. Edición; Editorial Grupo Macchi S. A. , Argentina. 311p.p.
- 68.-Szidarovsky, F.,Yen, J.; "Dynamic Cournot Oligopolies With Production Adjustment Cost", Revista; The Journal of Mathematical Economics, Pags. 95 - 102. Num. 1, Vol. 24, 1995. Ohio, State. U.S.A.
- 69.-Talley, Dorsey J.; "Performance and Cost Measures:The Strategy for Economic Survival" ,Total Quality Management, 1991, 1a. Edición; Editorial ASQC Quality, Milwaukee, Wisconsin. U.S.A. 139 p.p.
- 70.-Thierauf, Robert J. "Investigación de Operaciones (Toma de Deciciones por Medio de la)". 1991, 1a. Edición; Editorial Limusa, México. 560p.p.
- 71.-Townsend, L.; Gebhardt, Joane; "Quality in Action :93 Lessons in Leadership, Participation, and Measurement", 1992, 1a. Edición; Editorial John Wiley and Sons, Inc. New York. U.S.A. 262 p.p.
- 72.-Tybout, James R; Westbrook, Daniel M.;" Trade Liberalization and The Dimensions of Efficiency Change in Mexican Manufacturing Industries". Revista; Journal of International Economics, Pags. 53 - 58, Num. ½, Vol. 39, Agost 1995. Amsterdam, Netherlands.
- 73.-Vail, Peter B.; "Managing as a Performing Art :New Ideas for a World of Chaotic Change" , 1991, 1a. Edición; Editorial Jossey - Bass Publishers, San Francisco, California. U.S.A. 236 p.p.

74.-Vroman, H. William ; Luchsinger, Vincent P. "Managing Organization Quality", 1994, 1a. Edición; Editorial Richard D. Irwin, Inc. Boston, Massachusetts. U.S.A. 344p.p.